



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ACATLÁN**

**“PLANEACIÓN Y PROYECTO DE
CONJUNTOS HABITACIONALES”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

I N G E N I E R O C I V I L

P R E S E N T A :

ROBERTO SALUSTIO CAMARGO MARTÍNEZ

MÉXICO, D.F.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A MIS PADRES

SR. AGUSTÍN CAMARGO PACHECO (†) SRA. IMELDA MARTÍNEZ VALLE (†)

Siempre estarán en mi corazón y en mi memoria

A TODOS MIS HERMANOS

**JOSÉ
GREGORIO
TOMASA
ESTHER
DR. AGUSTÍN
JUAN MARTÍN
SERGIO
RAÚL (†)**

A MI ESPOSA

ERÉNDIRA

Por su valiosa ayuda y comprensión

A MIS HIJOS

**JOSÉ ROBERTO
OSWALDO OCTAVIO**

Porque puedan seguir mis pasos

AI ING. VÍCTOR JESÚS PERUSQUÍA MONTOYA

**Sin su valiosa colaboración y guía, este
trabajo no habría sido posible**

AL HONORABLE JURADO

ING. MIGUEL MOISÉS ZURITA ESQUIVEL.- PRESIDENTE

ING. ABEL ANGEL LÓPEZ MARTÍNEZ.- VOCAL

ING. VÍCTOR JESÚS PERUSQUÍA MONTOYA.- SECRETARIO

ING. JOSÉ LUIS TERÁN PÉREZ.- SUPLENTE

ING. CARLOS GONZÁLEZ ROGEL.- SUPLENTE

A LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

A TODOS MIS MAESTROS

A MIS PARIENTES, AMIGOS Y COMPAÑEROS DE TRABAJO

INDICE DE CONTENIDO

	Página
Introducción	
Conclusiones	
Capítulo 1. Estudios Preliminares	2
1.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	3
1.2 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	5
1.3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	11
1.4 ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO	11
1.5 ESTUDIO HIDROLÓGICO	12
1.6 ESTUDIO DE IMPACTO VÍAL	15
1,7 ESTUDIO DE MERCADO	15
Capítulo 2. Anteproyecto del Conjunto	16
2.1 SIEMBRA DEL CONJUNTO	17
2.2 PROTOTIPOS DE EDIFICACIÓN	20
2.3 INGENIERÍAS	25
2.4 PROYECTO DE RASANTES	31
2.5 PROYECTO DE IMAGEN URBANA	31
Capítulo 3. Factibilidades de Servicios	33
3.1 RED DE AGUA POTABLE	34
3.2 RED DE DRENAJE SANITARIO	36
3.3 RED DE DRENAJE PLUVIAL	42
3.4 RED DE ELECTRIFICACIÓN	44
3.5 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	45
3.6 LÍNEAS TELEFÓNICAS	46
Capítulo 4. Usos del Suelo	47
4.1 USO DE SUELO HABITACIONAL	48

4.2	USO DE SUELO MIXTO	48
4.3	USO DE SUELO EJIDAL (AGRÍCOLA)	48
Capítulo 5. Entorno Urbano		
5.1	INVESTIGACIÓN DEL ENTORNO URBANO EXISTENTE	51
5.2	UBICACIÓN LOCAL	51
Capítulo 6. Revisión y Observaciones al Proyecto		52
Capítulo 7. Planeación para Ejecución de Obra		54
7.1	PRESUPUESTOS	55
7.2	PROGRAMAS	56
7.3	CORRIDAS FINANCIERAS	56
7.4	PLAN DE OBRA ESTÁTICO Y DINÁMICO	59
PLANOS Y ANEXOS		67

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

El cambio es y será la constante en todos los campos del quehacer humano. Hoy día estamos viviendo la mayor transformación del mundo en toda la historia de la humanidad. Todos los sistemas: el político, el religioso, el familiar, el educativo y el organizacional están en permanente mutación.

El tren del cambio y del progreso nos ha transportado a una nueva era en la historia: la era de la información, de las nuevas tecnologías y del conocimiento. Esta gran transformación ha venido a cambiar muchos de los patrones de referencia, de las costumbres y hábitos, de las creencias y presupuestos en la vida familiar, en las instituciones y por supuesto en las empresas. Esta gran mutación reta nuestra capacidad de supervivencia y adaptación, obligándonos a encontrar renovados paradigmas para explicar el mundo, el trabajo, la convivencia social y el destino humano.

La transición de un nuevo siglo XXI, estamos viviendo una de las mayores revoluciones en la historia. Los países buscan nuevas fórmulas más participativas y democráticas, se inicia con gran fuerza una nueva conciencia de corresponsabilidad ecológica, económica y social; pero al mismo tiempo nos amenazan enormes problemas de inseguridad, de degeneración social por las grandes mafias del narcotráfico, sobrepoblación en los países subdesarrollados, hambre, extrapolación de la riqueza en unos cuantos y miseria para las grandes mayorías, etc.

Es indiscutible que a través de los años, e incluso de manera involuntaria, la planeación siempre ha estado presente en la vida del hombre; el mismo siempre ha estado haciendo uso de la planeación en todas y cada una de las actividades de su vida cotidiana, en la industria de la construcción, conceptualizada como una serie de procesos de producción en México no es la excepción, y ha cobrado una significativa y gran importancia; a tal grado, que sería prácticamente imposible pensar en la ejecución de cualquier obra, sin haber sido previamente planeada de manera estratégica.

En el sector vivienda, que es uno de los más dinámicos del país hoy en día, como clave multiplicadora y de crecimiento. Ha contribuido significativamente en la recuperación del PIB (Producto Interno Bruto). La creación en vivienda nueva ha crecido exponencialmente durante los últimos diez años.

Sin embargo debido a la devaluación de 1994 muchos desarrolladores de vivienda que contaban con créditos para construcción a tasas variables se vieron seriamente afectados.

Capítulo 1

Estudios Preliminares

1. ESTUDIOS PRELIMINARES

Sin lugar a dudas y previo a cualquier proyecto, resulta de vital importancia contar con la mayor cantidad de información posible (escenario completo), respecto de nuestro predio en donde pretendemos llevar a cabo la construcción de un desarrollo habitacional.

De acuerdo con la experiencia se dice que entre más aspectos y características de nuestro predio conozcamos, en esa medida se reducirán las fallas y errores que pudieran cometerse durante el desarrollo del mismo y por otra parte los resultados que se obtengan deberán de ser excelentes, como una consecuencia lógica de haber tomado en consideración todas las variables y problemas que se pudieran presentar.

No se pretende que todos los elementos aquí descritos sean tomados como un manual para la presentación de proyectos ejecutivos de conjuntos habitacionales, sin embargo el propósito fundamental de este trabajo, es el de facilitar en la medida de lo posible la presentación de manera correcta y con un cierto orden, la verificación de los alcances y contenidos de los proyectos de conjuntos habitacionales, mismos que garantizarán la expedición ágil y expedita de las autorizaciones correspondientes, la obtención de financiamientos y permitirá prever todos los elementos para que el desarrollo de la obra se realice conforme a los programas, calendarios y costos establecidos.

Previo al desarrollo de nuestro proyecto y de manera paralela, se realizan una serie de trámites y gestiones de solicitudes y permisos; con la idea de obtener las siguientes licencias y permisos, mismos que a continuación se relacionan.

1. Dictamen de autorización de uso del suelo
2. Constancia de alineamiento y número oficial
3. Visto bueno de vialidad y lotificación
4. Autorización de fraccionamiento o conjunto habitacional
5. Fusión y/o subdivisión de lotes.
6. Escrituras del (los) predio (s).
7. Certificación y plano de medición y deslinde catastral
8. Certificado de no afectación de áreas públicas y derechos federales
9. Escritura del área de donación
10. Certificado de factibilidad de suministro del servicio de agua potable y alcantarillado.
11. Estudio de impacto ambiental.
12. Licencia de derechos de conexión de agua potable y alcantarillado
13. Visto bueno del Departamento de bomberos (en su caso).
14. Visto bueno de Protección Civil (en su caso)
15. Factibilidad de tratamiento y reuso de agua (en su caso).
16. Autorizaciones de la Comisión Nacional del Agua CNA.
17. Aprobación de la comisión federal de electricidad.
18. Certificado de factibilidad de suministro de energía eléctrica.
19. Contrato de autorización de conexión de energía eléctrica.
20. Proyecto de entronque (en su caso)
21. Visto bueno del Instituto Nacional de Bellas Artes (en su caso).
22. Exhibición del recibo de la tesorería General del Estado por concepto de gastos de inspección.
23. Licencia para construcción, pago por vivienda.
24. Licencia para fijación de anuncios.
25. Póliza de garantía (a la firma del contrato).
26. Nombre y registro del director responsable de obra y/o perito correspondiente.

NOTA: Estos documentos pueden variar dependiendo de la legislación vigente de cada localidad o región del país, en donde nos encontremos.

Lo que se pretende lograr con este capítulo, es el de señalar de manera enunciativa, más no limitativa, la serie de estudios previos que se tienen que realizar para todas las zonas en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de algún importante desarrollo habitacional.

1.1.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Es mucho muy importante conocer e investigar el uso del suelo de la zona en la cual pretendemos realizar nuestro proyecto, con la finalidad de solicitar el cambio de uso del suelo del mismo; si esto fuese necesario.

Es conveniente hacer mención de lo importante que resulta previo a nuestro proyecto contar con un levantamiento topográfico y de detalle; realizado con toda precisión y en donde queden perfectamente plasmados todos los datos de la poligonal del predio, (ver plano 1.1.0), tales como los que a continuación se enlistan:

- Cuadro de construcción con coordenadas y cotas
- Vértices de la poligonal verificando que cierre perfectamente
- Construcciones existentes ó instalaciones en caso de haberlas y de qué tipo
- La existencia de pozos, lagunas, lagos, norias ó ríos
- Líneas de alta tensión, gasoductos, oleoductos u otras instalaciones que crucen el predio.
- Árboles o vegetación en número y de que tipo
- Curvas de nivel a cada metro preferentemente
- Banco de nivel perfectamente ubicado, con coordenadas, y elevación.

A continuación se relaciona, la serie de datos tan importantes y que forman parte del proyecto de Ingeniería Urbana.

1.1-A DISEÑO TOPOGRÁFICO

Plano de la poligonal del terreno y plano poligonal de manzanas, indicando:

- a) Matemización y trazo
 - Datos generales
 - Cuadrícula topográfica y/o curvas de nivel.
 - Cuadro de dimensiones, rumbos y los azimuts.
 - Ubicación de árboles y construcciones existentes.

- b) Niveles de desplante y rasantes:
 - Datos generales
 - Rasantes.
 - Niveles de desplante.
 - Cortes de sección.
 - Notas sobre el banco de nivel utilizado.

- c) Perfiles de cortes y rellenos
 - Datos generales
 - Tipos de relleno a utilizar.
 - Procedimientos de compactación.
 - Ubicación y tipos de muro de contención.
 - Niveles y dimensiones.

d) Cantidades de obra

- Listado de conceptos.
- Números generadores de obra.

e) Memoria descriptiva

- Datos generales
- Cálculo de la superficie.
- Cálculo de rumbos y azimut.
- Perfiles y cadenamientos.
- Bancos de nivel.

Actualmente con el apoyo de aparatos topográficos cada vez más sofisticados y de gran precisión, tales como estaciones totales, distanciómetros etc. es posible poder obtener trabajos de primera calidad y en tiempos cada vez más reducidos. Por lo que se recomienda, para el caso de no contar con estos modernos aparatos, contactar con gentes especializadas que se dedican a la realización de levantamientos topográficos, quienes si cuentan con estos modernos aparatos.

Por lo general estamos acostumbrados a ver cualquier plano topográfico (poligonal), como cualquier plano normal; sin tomar en consideración que del mismo derivan una serie de datos de vital importancia como se describe a continuación. Incluso aspectos de carácter legal.

Si tomamos en consideración las medidas y colindancias plasmadas en los planos en cuestión, estas deben de casar exactamente con lo que rezan las escrituras; entonces estaremos hablando de solicitar ante quien corresponda, un apeo y deslinde catastral con previo acuerdo y aceptación de los colindantes que intervienen.

Hasta aquí todo bien, en caso contrario, si existieran discrepancias importantes en campo, con respecto a lo que rezan las escrituras; entonces se procede a solicitar ante la autoridad que corresponda, lo que se denomina como un apeo y deslinde judicial.

En el que derivado del mismo, los colindantes que en el intervienen, llegan a un acuerdo con respecto al fallo emitido por la autoridad competente en estos menesteres.

De los datos del plano topográfico, específicamente de las curvas de nivel se extrae de los mismos la suficiente información de las depresiones y elevaciones del terreno, para con ello proceder a procesarla, construyendo nuestras secciones, en base a nuestros niveles de plataformas y rasantes propuestos en nuestro proyecto obteniendo con esto los datos finales con el cálculo de la curva masa.

Con dichos resultados obtenidos, los cuales nos indicarán las volumetrías de cortes y terraplenes que se tendrán que realizar, así como sus correspondientes acarrees y sobré-acarrees que les son inherentes.

A este respecto la recomendación es que se busque un centro de acopio en donde se pueda depositar material sano, producto de despalme y excavaciones para su posterior uso en rellenos para áreas verdes o jardines, evitando con ello la importación de material para dichos fines con el considerable y consecuente ahorro en este rubro.

Finalmente y como dato por demás importante siempre deberemos de buscar en la medida de lo posible que se realice el menor movimiento de tierras, pues es en este rubro por lo general con lo que se encarecen casi todos los proyectos en gran medida y de manera importante.

1.2 MECÁNICA DE SUELOS

Es prácticamente imposible pensar el que se pueda prescindir de realizar un estudio de mecánica de suelos del lugar en el cual se realizará un importante sembrado de vivienda, independientemente que de manera económica tengamos datos visuales de edificaciones ya existentes y construcciones de otro tipo, cercanas al lugar, con lo cual podemos tener una idea muy general, del tipo de cimentación que podemos utilizar.

La información básicamente importante que podemos extraer de un estudio de mecánica de suelos, es la que se describe a continuación:

Antecedentes

Los antecedentes del predio en estudio son por demás importantes, su ubicación local y regional así como también la descripción de la topografía y la superficie total del mismo.

Estratigrafía

La estratigrafía del lugar y las recomendaciones del espesor del desmonte y/o despalme que se tendrá que retirar del lugar según sea el caso; por no ser apto para poder desplantar sobre del mismo cimentación alguna, otro aspecto que resulta de vital importancia es, hasta que profundidad máxima de exploración se llevo y si en dichos sondeos se detectó el nivel de aguas freáticas y a qué profundidad fue detectado dicho nivel.

Tipo de Cimentación Recomendada

A partir de la información geotécnica disponible y con los resultados de campo y laboratorio, se realiza el diseño geotécnico de la cimentación, en condiciones estáticas y sísmicas; verificando que se cumpla con los requerimientos del Reglamento de Construcciones Para el Distrito Federal.

De acuerdo con la zonificación geotécnica en donde se encuentra ubicado el predio y de acuerdo con el coeficiente sísmico que le corresponde, el cual nos permite conocer y jugar con las áreas mínimas del acero de refuerzo para nuestra estructura.

Capacidad de Carga

La capacidad de carga admisible de los suelos, derivado de la estratigrafía del sitio, de la zonificación geotécnica de que se dispone y de las características de las edificaciones que se construirán, será la recomendación del tipo de cimentación más idónea a utilizar, y las recomendaciones del procedimiento constructivo.

Asentamientos diferenciales

Se deberán de tomar en consideración los asentamientos diferenciales que se presentarán por consolidación y en que magnitud.

Condiciones Geotécnicas del Sitio

Zonificación Geotécnica

Nuestro predio motivo de estudio se localiza en la zona de transición, misma que se caracteriza por presentar estratos compresibles superficiales de menor espesor que la zona del lago y que sobreyacen a estratos compactos (Ref. 1 y Fig. 2)

Trabajos de exploración

Trabajos de campo

Se realiza un recorrido del sitio y se ejecutan una serie de sondeos de penetración estándar; (SPT- 1 a 4) en nuestro caso distribuidos convenientemente, con profundidades que varían de entre 10.00 y hasta 19.00 m., contabilizando el número de golpes necesario para incar los 30 cm. centrales de la herramienta de ataque; de la misma forma para la determinación de la estratigrafía superficial, se excavaron 14 pozos a cielo abierto (PCA- 1 a 10), a una profundidad media de 3.0 m. distribuidos en todo el terreno, con la obtención de 3 muestras cúbicas inalteradas. La ubicación de los sondeos se presenta en la figura 1 y el perfil individual de cada uno de ellos, se muestra en el Anexo 1.

Trabajos de Laboratorio

Las muestras debidamente protegidas e identificadas se trasladan al laboratorio donde se les determinarán sus propiedades índice; asimismo, en las muestras cúbicas se realizaron ensayos para determinar el valor relativo de soporte, para el diseño de pavimentos, los resultados de éstas se presentan en el Anexo 2.

Interpretación estratigráfica

La estratigrafía se definió a partir de los resultados de los trabajos de campo y de laboratorio mismos que se describen brevemente a continuación (Fig 3 y 4).

De 0.0 a 0.6 m. Capa vegetal formada por limo arcilloso con arena fina y raicillas. De 0.6 a 7.0 m. Suelos de origen aluvial formados por estratos limo-arcillosos de baja consistencia y areno-limosos en estado suelto, el número de golpes promedio en la prueba de penetración estándar (N) es de 3, con contenido natural de agua entre 12 y 50%. En el sondeo SPT-3 el espesor del suelo se reduce a 1.20 m.

De 7.0 a 17.80 m. (máxima profundidad de exploración). Tobas limo-arenosas y areno-limosas cementadas y compactas, de color café claro y número de golpes (N) entre 20 y 250, el contenido natural de agua oscila entre 13 y 40%. En el SPT-3 la toba se encuentra a 1.20 m. de profundidad.

Nivel freático

Hasta la profundidad máxima de exploración no se detecto el nivel de aguas freáticas.

Diseño Geotécnico de la cimentación

Coefficiente sísmico

El coeficiente sísmico para el diseño de la estructura vale 0.32 (Ref 2), que corresponde con el de la zona geotécnica II, denominada zona de transición

Tipo de Cimentación

De conformidad con la estratigrafía del sitio y con las características de los edificios que en este predio se construirán, el tipo de cimentación óptimo consiste en losas rigidizadas desplantadas en los suelos aluviales.

Profundidad de desplante

Los cimientos necesariamente deberán apoyarse en los suelos aluviales previo retiro de la capa vegetal a una profundidad de 0.60 m.

Capacidad de carga

A partir de los resultados de campo y de la estratigrafía determinada, la capacidad de carga admisible del suelo aluvial de cimentación se determinó con la expresión siguiente: (Ref 3)

$$q_a = \frac{c N_c}{FS} + \gamma D_f$$

donde:

- c cohesión, ton/m²
- N_c coeficientes de capacidad de carga de Skempton
- FS Factor de seguridad
- γ peso volumétrico del suelo arriba del nivel de desplante, ton/m³.
- D_f profundidad de desplante, en m.

Sustituyendo los valores correspondientes y aceptando un factor de seguridad igual a 3 para condiciones estáticas y 2 para condiciones sísmicas, la capacidad de carga admisible vale 7.0 y 10.5 ton/m² respectivamente.

En el caso de las tobas que se encuentran muy superficialmente en la porción noreste del terreno, la capacidad de carga se calculó como sigue:

$$q_u = \sigma_o(N_q - 1) + \frac{1}{2} \gamma B N_y$$

donde:

- σ_o esfuerzo efectivo a nivel de desplante, ton/m²
- N_q, N_y factores de capacidad de carga
- γ peso volumétrico del suelo de sustentación, ton/m³
- B ancho del cimiento, en m.

La capacidad de carga admisible estática y sísmica valen 40 y 60 ton/m², respectivamente.

Asentamientos

Al transmitirse el peso de la construcción al terreno de sustentación, se producirán en la superficie asentamientos, cuyo valor se calculó utilizando la teoría de la consolidación.

$$d = \sum m_v \Delta \sigma h$$

donde:

- m_v módulo de deformación volumétrica, cm²/kg
- Δσ incremento de los esfuerzos en los estratos de interés, kg/cm².
- h espesor del estrato de interés, en cm.

Sustituyendo los valores respectivos, en la zona de mayor espesor de suelos aluviales, los hundimientos serán inferiores a 10.0 cm.

Diseño de pavimentos

Recomendaciones preliminares

Como resultado de los estudios de mecánica de suelos anteriormente descritos y en base al valor relativo de soporte que se determinó, será la recomendación para el diseño de los pavimentos:

Pavimentos flexibles

Datos de diseño

El tránsito diario medio anual considerado para el diseño es de 120 vehículos distribuidos en ambos sentidos, la distribución de vehículos se presenta en la tabla 1. Asimismo se estimó una tasa de crecimiento vehicular del 3% y una vida útil del pavimento de 20 años.

TRABLA 1.- DISTRIBUCIÓN DEL TRÁNSITO POR CARRIL

Tipo de vehículo	No. de vehiculos por carril
A2	36
A'2	12
B2	6
C2	3
C3	3

Para el cálculo de espesores se utilizaron los valores relativos de soporte mínimos para los materiales que conformarán el cuerpo del pavimento (Tabla 2).

TABLA 2.-MATERIALES PARA EL CUERPO DEL PAVIMENTO

Capa	Valor relativo de soporte (VRS%) mínimo
Sub-rasante	15
Sub-base	50
Base	80

De acuerdo con los datos anteriores se obtuvieron los espesores para las diferentes capas:

Carpeta asfáltica 10 cm.
Base 15 cm.
Sub-base 15 cm.
Subrasante variable

Terracerías

De conformidad con los niveles de proyecto deberá de excavarse o rellenar para dejar el espesor de la caja que conformará el pavimento, adecuándose a las pendientes necesarias para el drenaje local. Los rellenos deberán construirse con material de calidad de subrasante, en capas de 30 cm. hasta alcanzar el nivel deseado, compactadas al 90% Próctor estándar, con las siguientes condiciones:

Tamaño máximo de agregados	76 mm (3")
Contenido de finos (material que pasa la malla # 200)	35% máximo
Límite líquido de la fracción fina	40% máximo
Valor relativo de soporte	20% mínimo

Previo a la colocación del relleno, se deberá de retirar el suelo vegetal (espesor variable entre 0.10 y 0.60m); posteriormente se escarificarán los primeros 30 cm. y compactaran al 90% de la prueba próctor estándar.

Subrasante

Será de espesor variable colocando material que cumpla las especificaciones antes mencionadas y compactado al 95% Próctor estándar y en capas de 15 cm.

Sub.base

Sobre la subrasante se colocará la capa de 15 cm. de sub-base y se compactara al 95% del peso volumétrico seco máximo del material, próctor modificado o porter, la que resulte mayor. La curva granulométrica del material a emplearse deberá estar comprendida entre las curvas 1 y 3 mostradas en la (Fig 5), sin presentar cambios bruscos de pendiente. El tamaño máximo del material, será de 50.8 mm (2"); el porcentaje del material que pasa la malla # 200 no deberá exceder el 15%. La relación entre el porcentaje de material que pasa la malla # 200 y la # 40 deberá ser mayor de 0.65. Adicionalmente deberán cumplir con las características señaladas en la (fig 5).

Base

Sobre las terracerías se colocará la capa de 15 cm. de base y se compactará al 100% del peso volumétrico seco máximo del material, Próctor modificada o Porter, la que resulte mayor.

La curva granulométrica del material deberá localizarse entre las zonas 1 a 3 de la curva mostrada en la (fig. 6), en función de la zona que corresponda.

Riego de impregnación. Se aplicará un riego de impregnación que proteja a la base de la pérdida de humedad y que brinde a su vez impermeabilidad durante las lluvias; para lo que se aplicará un asfalto de fraguado medio FM-1 a razón de 1.5 l/m² que deberá curarse durante 48 hrs.

Riego de liga. Se aplicará un riego de liga previo al tendido de la capa asfáltica con un rebajado asfáltico del tipo FR-3 a razón de 0.6 l/m². Antes de aplicar el riego, la superficie impregnada deberá barrerse para dejarla exenta de polvo o materias extrañas. Se deberá dejar transcurrir un lapso no menor de 30 min. para que el asfalto del riego de liga adquiera la viscosidad adecuada.

Carpeta Asfáltica. La carpeta asfáltica se construirá con concreto asfáltico preparado con cemento asfáltico No. 6 y material pétreo triturado cuyo tamaño máximo será de 25.4 mm. (1"), ver (Fig 7). El espesor de la carpeta será de 10 cm. Además deberá de satisfacer las siguientes limitaciones.

Contracción lineal	2% máximo
Desgaste, los angeles	40% máximo
Equivalente de arena	50% mínimo

La carpeta deberá compactarse al 95% del peso volumétrico de proyecto de la mezcla, determinado por el método de Marshall en especímenes compactados con 75 golpes por cara. La temperatura del concreto asfáltico al momento de tendido no deberá ser menor de 110° C y su espesor deberá de ser uniforme.

Las juntas de construcción deberán de cubrirse con un producto asfáltico de fraguado rápido, para proceder después al tendido de la siguiente franja. Las juntas transversales deberán de cortarse verticalmente y cubrirse con un asfalto de fraguado rápido (FR-3 O FR-4), antes de iniciar el siguiente tendido.

Después de tendido el concreto asfáltico y cuando la temperatura del mismo se encuentre entre 80° y 100° C, deberá plancharse uniformemente con una aplanadora de rodillo metálico tipo tándem (6 a 8 ton), para dar un acomodo inicial a la mezcla, utilizando posteriormente una apisonadora neumática (4 a 7 ton) y finalmente, con un rodillo metálico tipo tándem (12 ton).

Se deberá alcanzar un grado de compactación del 95% del peso volumétrico Marshall, debiendo terminarse la compactación a una temperatura de 70° C.

No debiéndose permitir el tendido del concreto sobre una base húmeda o cuando esté lloviendo.

Riego de sello. Finalmente sobre la superficie de la carpeta, previamente barrida, se aplicará un riego de sello constituido por un producto asfáltico del tipo FR-3 a razón de 1 l/m², a continuación se cubrirá con material pétreo a razón de 8 a 10 l/m², debiéndose rastrear y planchar el tiempo necesario para que se adhiera con el asfalto, retirando el sobrante mediante un barrido; a fin de dejar la superficie libre de material suelto

Pavimento de concreto

Para el pavimento de concreto rígido, en lugar de la carpeta, se colarán losas de concreto hco.

Losa de concreto. Las losas de concreto tendrán un espesor de 18 cm. y se construirán con un concreto $f'c = 300$ kg/cm² como mínimo y con juntas de transmisión parcial de carga. A continuación se dan los criterios generales que deben de seguirse para la construcción del pavimento con losas de concreto hidráulico, las cuales deberán colarse sobre una capa de sub-base de 30 cm. de espesor, que deberán cumplir las mismas especificaciones señaladas para los pavimentos flexibles.

Dimensiones. Se recomienda construir losas con ancho máximo de 3.0 m y largo no mayor de 1.5 veces el ancho; las juntas longitudinales serán machihembradas.

Juntas transversales. Las juntas transversales se contracción se formarán por medio de un inserto o por medio de un rasurado, sin pasajuntas. En las dos líneas inmediatas a una de expansión, serán por pasajuntas, ya que en éstas, al abrirse las juntas por efecto de contracción del concreto, se pierde la transmisión de carga (ver Fig 8).

Juntas de expansión. Se proyectarán juntas de expansión en todos los casos en que se tenga cambio de pendiente en el pavimento o contacto entre las losas de diferente dirección de colado o de dimensiones distintas (Fig 8).

Juntas de construcción. Estas juntas se requieren donde sea suspendido un colado por un lapso mayor de 30 min., y se deberá procurar que las juntas de construcción se ubiquen en sustitución de las juntas transversales. Con objeto de conservar las dimensiones de proyecto de las losas.

1.3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Partiendo de la base de que la Ecología hoy por hoy no es una moda, sino una toma de conciencia a fin de no seguir dañando la naturaleza, la cual lógicamente ha comenzado ya a manifestar los efectos del mal trato y descuido recibidos por años.

Con respecto a este problema se deben de conjuntar importantes factores sociales, así como la voluntad política de los gobiernos, con una visión verdaderamente objetiva del problema ambiental, una actitud responsable de parte de la sociedad y líneas de acción a corto, mediano y largo plazo para la supervivencia de los ecosistemas en todo el país.

Si agregamos a ello una actitud científica y cultural del sector educativo, una participación social seria y decidida entre la ciudadanía y sobre todo, una respuesta de los industriales comprometidos con la sociedad, para mejorar la calidad de vida de todos.

Como comentario al margen, se podrían establecer compromisos y convenios en acciones concretas de restauración y preservación de nuestro entorno, tales como:

- Implementación de programas de mejoramiento ambiental en todos los Municipios y Delegaciones Políticas.
- Formación de Comités Ecológicos en los Estados y Delegaciones Políticas.
- Establecimiento y protección de más reservas Ecológicas en todos los Estados y Delegaciones Políticas.
- Campañas de reforestación a nivel nacional
- Cuadrillas encargadas del cuidado y preservación de especímenes recién plantados
- Estudio de nuevos especímenes más resistentes, etc.

Por lo general es muy común que se tomen en consideración todos los demás aspectos relevantes en los proyectos que se presentan, y en lo que se refiere al impacto ambiental por lo regular, no se les da seguimiento a las recomendaciones de mitigación que se emiten, sin embargo de aquí en adelante; dependerá de todos y cada uno de nosotros el que podamos tener de verdad una cada vez mejor calidad de vida en todos los conjuntos habitacionales que se construyan, los cuales deberán de respetar y tomar en consideración la importancia de estar y vivir en plena armonía con la naturaleza y la ecología.

1.4 ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO

En la actualidad difícilmente se puede pensar que en el lugar donde se pretende realizar nuestro proyecto de conjunto habitacional, exista la infraestructura necesaria para dotar del servicio de suministro de agua potable, es por ello que se prevé la perforación de un pozo; para el abastecimiento de agua de dicho conjunto, así como su correspondiente equipamiento para potabilizar y dotar del líquido necesario a nuestro proyecto en cuestión.

Estos estudios se llevan a cabo con la finalidad de conocer el punto más idóneo para realizar una perforación para un aprovechamiento hidráulico (pozo para abastecimiento de agua), y solo se realizan cuando en nuestra solicitud de factibilidad de suministro de agua potable, la respuesta de la autoridad correspondiente es en sentido negativo.

1.5 ESTUDIO HIDROLÓGICO

El objetivo en si de llevar a cabo un estudio hidrológico, es para determinar los efectos que puede ocasionar una avenida extraordinaria en futuros desarrollos habitacionales, evitando así catástrofes y la pérdida de vidas humanas y pérdidas de bienes materiales.

Para ello se realizan estudios de la cuenca hidrológica y del área de aportación de la misma, así como también su zona de influencia.

Muchos desarrollos habitacionales se construyen muy cercanos a cauces de ríos que por lo regular y durante mucho tiempo ya no transportan agua y/o es mínima y por esto se piensa que el río ya se seco y jamás volverá a transportar agua. Grave error.

Con mucha frecuencia se escucha en los noticieros que en tal ó cual colonia se presento una precipitación extraordinaria y de larga duración, lo que provoca que se presente una avenida máxima extraordinaria, la cual arrasa con todo lo que encuentra a su paso, (lo que justifica lo anteriormente señalado).

Es por ello que resulta de capital importancia la realización de los correspondientes estudios de la cuenca de aportación, así como su área de influencia, cercana al sitio de nuestro proyecto en cuestión, a efecto de poder determinar si en un momento determinado, pudiese afectar de alguna manera nuestro futuro conjunto habitacional, para en su caso tomar las medidas necesarias que contemplen obras de protección.

Sin caer en mucho rollo y para alcanzar el objetivo propuesto, trataremos de explicar lo más brevemente posible, como se integra dicho estudio, en cuatro grandes capítulos básicos a saber:

En el capítulo I se indica y describe la diversa información requerida para realizar el estudio hidrológico, así como también se señalan los procedimientos utilizados para su recopilación y análisis.

En el capítulo II se desarrollan los procedimientos sugeridos para determinar el hidrograma de la avenida de diseño (gasto pico, forma del hidrograma, etc.).

En el capítulo III se aplican las metodologías más comunes para simular el comportamiento hidrológico del cauce a través del tránsito de la avenida, y finalmente.

En el capítulo IV se realiza un análisis de los resultados obtenidos en el tránsito de la avenida (Diferentes condiciones de funcionamiento), de donde se desprenden las conclusiones del estudio y en su caso, las recomendaciones para minimizar los efectos ante la llegada de una avenida extraordinaria.

La recopilación y análisis de la información es la primera actividad a desarrollar, en este estudio, es también una de las partes más importantes del esquema de actividades, ya que es a través de ella como se pueden obtener los datos que serán utilizados durante la elaboración de dicho estudio. La cantidad y calidad de la información recopilada juega un papel de gran trascendencia, puesto que con dicho estudio, el objetivo principal se centra en determinar los efectos (inundación y estabilidad de las futuras construcciones) que puede ocasionar la ocurrencia de una avenida extraordinaria. Lo cual se puede traducir en pérdidas materiales y en caso extremo hasta de vidas humanas; es evidente que la definición de las posibles alternativas de solución que permitan reducir el riesgo depende directamente de la cantidad, calidad y la oportuna disposición de la información recopilada.

Existen varias metodologías y criterios, cuyos conceptos y modelos matemáticos permiten calcular o estimar las magnitudes de los diversos parámetros requeridos para la elaboración de un estudio hidrológico. La selección de las metodologías y criterios más adecuados, para cumplir satisfactoriamente con el objetivo de dichos estudio, depende principalmente del tipo de información disponible para tal efecto, la cual se agrupa de manera general en tres distintas categorías:

- A-1 Información General de la Cuenca
- A-2 Información Climatológica
- A-3 Información Hidrométrica

Obviamente, la confiabilidad de la información disponible deberá verificarse con actividades complementarias, por tal motivo será indispensable realizar una o más visitas de campo, que permitan hacer una inspección y reconocimiento de la zona en estudio. El principal objetivo de ésta actividad, es verificar y en su caso corregir los datos recopilados y analizados en gabinete, con lo cual crece la probabilidad de obtener resultados más confiables y apegados a las características reales de la cuenca de interés.

A-1 INFORMACIÓN GENERAL DE LA CUENCA

Para el desarrollo de este estudio es primordial tener conocimiento, con la mayor precisión posible, de diversas características de la cuenca hidrológica de interés, tales como: demarcación y forma de la cuenca; localización dentro de un territorio regional; características fisiográficas (orografía); características topográficas (elevaciones de la superficie territorial); características edafológicas (tipo y uso del suelo); características geológicas de los estratos próximos a la superficie terrestre; características de la vegetación predominante y la cobertura vegetal; características climáticas, específicamente las relacionadas con la precipitación (magnitud y distribución espacial y temporal de la lluvia); características hidrográficas de las principales corrientes superficiales, su disposición e interconexión entre ellas; y las características del escurrimiento (magnitud y distribución espacial y temporal de los caudales).

Los parámetros definidos a partir del análisis de la información general de la cuenca tienen una influencia relevante en la magnitud de los volúmenes de agua que escurren por un cauce natural, así como en la distribución espacial y temporal de los caudales; por tal motivo, se considera vital el conocimiento de este tipo de información, sobre todo cuando se utilizan métodos indirectos para la estimación de escurrimientos.

Para la recopilación de toda la información, se recurrió a fuentes documentales, tales como: Boletines Hidrológicos editados por la extinta Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), actualmente a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CNA); informes del Servicio Meteorológico Nacional (SMN); así como la recopilación y consulta de la información cartográfica editada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Básicamente las cartas Topográficas, Fisiográficas, Geológicas, Edafológicas y de Tipo de uso del Suelo de la Ciudad de México.

A-2 INFORMACION CLIMATOLÓGICA

Con objeto de conocer los gastos pico de una avenida extraordinaria, con frecuencia es necesario analizar la información climatológica de la zona en estudio, siendo de mayor interés las precipitaciones máximas que se han registrado históricamente en las estaciones climatológicas existentes. La precipitación es la fuente primaria de los escurrimientos, por ello el conocimiento de sus valores es fundamental para los casos en que no se tiene hidrometría o cuando ésta es insuficiente en cantidad y calidad, ya que es a través de aquella como se puede obtener el volumen de agua escurrido en algún sitio de la cuenca en estudio. La información climatológica se utiliza cuando en la cuenca no se tiene instrumentación hidrométrica, situación muy común en la mayoría

de las corrientes superficiales de la República Mexicana, este tipo de información es útil para calcular escurrimientos a través de métodos indirectos.

En términos generales, los escurrimientos se determinan haciendo una resta de los volúmenes de agua que se generan en la cuenca de aportación de una determinada sección del cauce, en la que se ubica un sitio de interés y los volúmenes que se pierden durante el recorrido del agua por los cauces (infiltración y evapotranspiración).

El volumen de agua que se genera en la cuenca hidrológica, puede ser determinado a través de modelos matemáticos si se conoce la lámina de precipitación, pero para aplicar dichos modelos, se tienen algunos inconvenientes: en primer lugar se requiere de una red de medición climatológica, suficiente y confiable que facilite la obtención de un registro amplio de datos de lluvia; en segundo lugar hay que tomar en cuenta que se trata de un método indirecto, cuyos resultados en muchos de los casos difieren con la ocurrencia real del fenómeno de lluvia y su relación con el volumen de agua escurrido. En cuanto al volumen de agua que se pierde durante su recorrido, cabe señalar que su determinación es muy compleja e incierta, ya que su estudio también se realiza por métodos indirectos, que obviamente definen resultados con cierto grado de incertidumbre; en realidad la mayoría de estos métodos utilizan sólo algunas de las variables involucradas en los fenómenos de infiltración y evapotranspiración.

Ante estas desventajas, lo más conveniente es evitar el uso de información climatológica cuando se pretende estimar los escurrimientos en alguna sección del río que se quiera estudiar, desafortunadamente la falta de mediciones directas exige el uso de métodos indirectos que se basan en la medición de lluvia. Para disminuir el error que se puede tener al calcular escurrimientos con lluvia, el Instituto de Ingeniería de la UNAM, ha desarrollado numerosos estudios de la cuenca del Valle de México, cuyo propósito es determinar la relación que existe entre la cantidad de agua que se precipita en una cuenca o subcuenca y la cantidad de agua que escurre al final de las mismas.

A-3 INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA

El uso de información hidrométrica, que técnicamente consiste en mediciones directas del escurrimiento superficial en un cauce, generalmente lleva a resultados confiables y más apegados a las características fisiográficas, topográficas, hidrográficas y climáticas de la cuenca.

Ciertamente, este tipo de información reporta, de manera cuantitativa, la magnitud de los eventos, tanto ordinarios como extraordinarios, en cuanto a escurrimientos se refiere; además en algunos casos indica la distribución de los volúmenes o caudales en el tiempo, pudiendo ser intervalos de tiempos grandes (mensuales o anuales) o bien pequeños (días u horas). Cabe hacer mención que la medición directa de escurrimientos toma en cuenta la influencia, favorable o desfavorable, de las características de la cuenca, por tal motivo siempre se recomienda utilizar este tipo de información, cuando se dispone de ella, al momento de elaborar un estudio hidrológico.

Sin duda alguna, la información hidrométrica es el medio más apropiado para estimar el escurrimiento en una corriente superficial, por ello en ocasiones es conveniente buscar estaciones cercanas a la cuenca en estudio, que sirvan como base o referencia para estimar la magnitud de los escurrimientos.

Por lo anteriormente señalado, se decide tomar en cuenta el registro histórico de gastos máximos anuales medidos en las estaciones hidrométricas, y que pueden ser utilizados para estimar el gasto pico de avenidas máximas que se presentan en cuencas vecinas.

1.6 ESTUDIO DE IMPACTO VIAL

Se hace necesario para el proyecto de un conjunto habitacional, tomar en consideración nuestra población de proyecto y por supuesto el impacto que generará; apoyando a dicho estudio y como parte integrante del mismo, los siguientes estudios y aforos:

- A).- Aforo vehicular por hora y por día, registrando la cantidad y el tipo de vehículos que circulan en las avenidas principales que circundan el predio de nuestro proyecto en cuestión
- B).- Las rutas existentes del servicio público urbano, así como la periodicidad con la que pasan.
- C).- Estudio y análisis de orígenes y destinos.
- D).- Bases o lanzaderas de camiones y microbuses si así se requiere.
- E).- Estudio de ingeniería de tránsito que contemple las obras necesarias de incorporación a las diferentes vialidades principales y/o las más importantes; a través de carriles de incorporación, carriles de desaceleración ó a través de la colocación de semáforos.

1.7 ESTUDIO DE MERCADO

En una economía de libre mercado en donde cada vez es más cerrada la competencia, y específicamente hablando del sector de la construcción dedicado a la producción de vivienda, se hace necesario e indispensable saber que es lo que esta haciendo la competencia, que esta ofreciendo, con que características, con que ventajas, que áreas y precios esta ofertando, para en función de ello, poder trabajar en el diseño de un prototipo que mejore por mucho lo ofrecido por la competencia, luego entonces existe la necesidad de llevar a cabo un estudio de mercado, para saber además si nuestro producto tendrá la aceptación en el mercado que nosotros pretendemos. Que es el objetivo que finalmente perseguimos.

Asimismo también se hace necesario realizar una investigación de mercado a conciencia, de todos y cada uno de los materiales que antevendrán o que forman parte de nuestro proyecto, ya que de ello dependerá el buen resultado y precisión de nuestros presupuestos y del resultado de los mismos, plasmados en valores en las corridas financieras que más adelante se presentan

Capítulo 2

Anteproyecto del Conjunto

2. ANTEPROYECTO DEL CONJUNTO

En este capítulo se pretende señalar básicamente lograr presentar una serie de proyectos debidamente conceptualizados y perfectamente analizados, en donde queden contemplados todos los principios básicos del diseño; así como las normas técnicas locales, estatales nacionales e internacionales según sea el caso, especificaciones de construcción y reglamentaciones que para el efecto existen y como a continuación se enlistan:

- Tipología y diseño, acorde al entorno urbano existente
- Proyectar desarrollos que contemplen el aspecto estético
- Que sean funcionales y pensados con calidez humana
- Diseños que cumplan con todas las normas, leyes y reglamentos, sean estos estatales, locales, regionales, e inclusive con normas internacionales
- Diseños que desde el punto de vista de los costos, cubran las expectativas de quienes serán los usuarios finales
- Tipología de prototipos de edificación y diseño urbano
- Diseños que contemplen espacios abiertos
- Que cumplan con el requisito de áreas mínimas, pero suficientes
- Para el caso del uso de nuevas tecnologías, buscar las certificaciones y validaciones de las universidades e institutos de enseñanza superior, así como de los organismos encargados de dichas certificaciones; tales como el ONNCCE, (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C), etc.

2.1 SIEMBRA DEL CONJUNTO

Conceptualización

Entendiéndose por Conjunto Habitacional, al grupo de viviendas planificado y definido por sus características propias, físicas, espaciales y socioculturales, con la dotación de las instalaciones necesarias y adecuadas de los servicios urbanos: vialidad, infraestructura y espacios verdes; acceso al equipamiento comercial, escolar, social y recreativo.

Los conjuntos habitacionales, dentro de la diversidad urbana que presentan nuestras ciudades, cuentan con dos modalidades: los que son proyectados en zonas de saturación urbana y aquéllos que se planean en zonas de crecimiento urbano.

Es recomendable en el primero de los casos, que los proyectos habitacionales se integren al tejido o contexto urbano existente en la ciudad, permitiendo que éstos queden integrados a la ciudad por el crecimiento de la traza urbana, propiciando a su interior el desarrollo del sentido de identidad de sus habitantes y generando estructuras de barrio.

En ambos casos, los nuevos conjuntos se ubicarán en aquellas zonas destinadas por vocación de los planes de desarrollo de cada localidad, a espacios habitacionales, aprovechando con ello los beneficios que implica el encontrar un equilibrio entre la vivienda con la infraestructura y el equipamiento.

Se dimensionarán y diseñarán bajo los criterios de agrupamiento debido a las condiciones físicas y culturales, así como a las características y uso potencial del suelo, procurando obtener índices de densidades adecuados que permitan la separación de núcleos de vivienda a menor escala y que constituyan condominios independientes con una interacción adecuada.

En todo diseño urbano se considerará el espacio donde se realizan las diversas actividades de acuerdo con la ubicación y función del conjunto, determinándose para ello la clasificación de los espacios en públicos, semipúblicos y privados, entendiéndose para cada uno lo siguiente:

ESPACIO PÚBLICO. Son aquellos espacios de carácter y dominio general con interacción fuera del control de los residentes; tales como: calles, plazas, parques, etc.

ESPACIO SEMIPÚBLICO. Son aquéllos que se ubican en las áreas próximas a las zonas de vivienda, con interacción generalmente bajo control de los residentes del conjunto.

ESPACIO PRIVADO. Aquéllos que son contiguos a las viviendas como el lote en la vivienda unifamiliar o el vestíbulo en la multifamiliar.

Uso del suelo

Por uso del suelo y de acuerdo al glosario de términos sobre asentamientos humanos de la SEDESOL, entendemos el propósito específico que se da a la ocupación o empleo de un terreno.

En función de ello, se considerarán las diversas actividades que se desarrollan en un conjunto habitacional con sus características particulares en cuanto a su demanda, ocupación e intensidad en la utilización del espacio de cada una de ellas.

De acuerdo a lo anteriormente señalado, los principales usos que se dan a un conjunto habitacional son: habitacional, vialidades, equipamiento urbano, espacios exteriores (recreación, áreas verdes, estacionamientos) y donaciones.

Zonificación

Es el procedimiento de planeación urbana que permite traducir los usos al diseño urbano y da como resultado un esquema funcional que articula éstos.

Los usos del suelo, proporcionando un orden y un sentido, dirección, orientación, secuencia visual y jerarquía espacial.

La zonificación se basa en el análisis de relaciones que permitan hacer compatibles diversos usos, buscando actividades que se complementen y evitando interacciones que generen conflictos entre sí. Estas relaciones se determinarán tanto hacia el interior del mismo conjunto como a los usos del suelo en las zonas de la ciudad, perimetrales al conjunto, buscando dar congruencia a la imagen urbana y propiciando una integración a las áreas urbanas existentes, evitando asignar usos indiscriminados en áreas sobrantes.

Vialidades

Por vialidad, dentro de un conjunto habitacional, deberá de entenderse al sistema de circulación e interrelación entre todos los puntos de una zona que formen parte de un sector o localidad, y por lo tanto debe responder a la estructura vial existente incorporándose a las actividades urbanas y a las modalidades de circulación, de forma congruente y compatible.

VIALIDAD VEHICULAR. El diseño de la vialidad vehicular en un conjunto habitacional no excederá, bajo ningún concepto el 25% del área total del predio, incluyendo las áreas destinadas a

estacionamientos. Es recomendable el reducir al mínimo posible según reglamentos, las vialidades vehiculares.

Atendiendo a las características del tránsito, velocidad, frecuencia y uso, se deberán considerar las categorías de vías y sus características.

El diseño de la vialidad vehicular en los conjuntos habitacionales deberá permitir el acceso libre y la operatividad de los servicios de emergencia y suministros, tales como: ambulancias, bomberos, mudanzas, suministro de gas y recolección de basura.

ESTACIONAMIENTOS. Para el diseño de los estacionamientos se deberá acatar lo establecido por las normas y reglamentos de cada localidad.

Los estacionamientos se dispondrán de forma tal, que exista dominio visual desde los núcleos de vivienda, asegurando un recorrido no mayor de 55 metros del estacionamiento a la vivienda ("Normas de Diseño Urbano del Infonavit).

Su diseño permitirá la posibilidad técnica de maniobra, propiciando el sentido de seguridad, protección e imagen, complementándose con arborización y áreas verdes o jardinadas. Es recomendable que se acuerde con los municipios la pavimentación de solo una parte del área reglamentaría, de manera que la otra parte pueda tener usos complementarios para recreación y deporte, permitiendo mediante el uso de materiales permeables la recarga de los mantos acuíferos.

VIALIDAD PEATONAL. El diseño de la vialidad peatonal en los agrupamientos de vivienda, se apegará a las Normas y Reglamentos locales vigentes.

La vialidad peatonal se constituirá como un sistema integrado por plazas, plazoletas, andadores, áreas verdes, arborización y mobiliario urbano que apoyen las actividades de los habitantes del conjunto.

Equipamiento

En los anteproyectos de los conjuntos habitacionales, además de planear la ubicación de las viviendas, se deberán de prever los espacios necesarios según su dimensión para la construcción, por parte de los organismos federales, estatales o municipales, de aquellos elementos del equipamiento urbano complementarios a la vivienda que son indispensables como servicios para los habitantes, tales como: escuelas, comercios, servicios asistenciales, áreas deportivas, servicios comunitarios, etcétera.

El equipamiento en todos los casos se relacionará con la densidad y el número de viviendas. Para su dosificación se considerarán los planes de desarrollo, así como las normas federales, estatales de cada localidad y las normas, del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología SEDUE.

Espacios exteriores

Son los espacios que unen las viviendas y el equipamiento permitiendo el desarrollo de funciones recreativas para diversos grupos sociales, entre ellos encontramos la calle, el andador, la plaza, la plazoleta, los estacionamientos de uso flexible, las zonas de juegos infantiles, zonas para adolescentes, para las personas de la tercera edad o las áreas verdes.

Medio ambiente

La preservación y conservación del medio ambiente es en la actualidad una prioridad que garantiza el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de cualquier conjunto habitacional y de la comunidad en general.

Por ello, en todos los proyectos de conjuntos habitacionales se deben de considerar medidas que ayuden a la adecuación y respeto al medio, preservación de árboles y a no provocar alteraciones topográficas. Entre otras medidas se contemplan:

- *Sistemas de ahorro, tratamiento y reutilización de aguas*
- *Ahorro de energía*
- *Uso de materiales no tóxicos*
- *Manejo de la basura y separación de la misma*
- *Creación y conservación de áreas verdes*

Por cada vivienda se sembrarán dos árboles de una talla que garantice su crecimiento y sean de fácil conservación. En los casos que lo prevean las leyes de ecología, se deberán cumplir con las declaraciones de afectación al medio ambiente así como con las aprobaciones de la Comisión Nacional del Agua y de la Semarnat.

La vivienda

Esta se entiende como el componente básico y generador de la estructura urbana y satisfactor de las necesidades vitales del hombre, por lo cual no se considerará aisladamente, sino como elemento principal del espacio urbano.

Se busca lograr en la medida de lo posible sembrar la mayor cantidad de vivienda por hectárea, esto no es más que lograr una densidad alta para siembra de vivienda por hectárea, ya sea con el desarrollo de vivienda en horizontal o en vertical, pero sin descuidar aspectos tan importantes como los que a continuación se mencionan:

A).- Buscando la máxima densidad, pero sin caer en el hacinamiento

B).- Aplicar el concepto de espacios abiertos

C).- Agrupaciones de viviendas en células o bloques de no más de 60 viviendas

C).- Diseñar, buscando siempre la integración de los moradores

D).- Combinar y equilibrar los espacios habitables con las áreas verdes

2.2 PROTOTIPOS DE EDIFICACIÓN

Al hablar de prototipos de edificación, nos referimos a los diferentes prospectos de proyectos de vivienda que se presentan, en donde lógicamente no se puede presentar el mismo tipo de vivienda para la zona centro del país, caso específico el área metropolitana de la ciudad de México, que para la zona norte por ejemplo.

Al proyectar un prototipo de vivienda, se deben de observar las siguientes condicionantes o características con las cuales debe de contar y que a continuación se mencionan:

Las viviendas que se construyan, deberán de tener una superficie construida mínima de cuarenta y cinco metros cuadrados y contar con: una estancia familiar de usos múltiples, dos recamaras, un baño, los servicios básicos pero indispensables, equipamientos urbanos y estar ubicadas en una zona con facilidades comerciales y educativas.

Se deberá considerar en la vivienda la posibilidad de ofrecer una mayor área a un menor costo, y en su diseño, se introducirán dos variables fundamentales, producto de la forma de habitabilidad de la población: “la flexibilidad” y “la progresividad”.

La primera entendida como la posibilidad de adecuar el espacio existente a modificaciones de uso del espacio, que permitan la adecuación de las mismas a las transformaciones que los espacios habitables van sufriendo conforme sus habitantes van modificando sus patrones socioculturales. La segunda, como una alternativa de añadir nuevos espacios a la vivienda sin afectar sus condiciones de uso e imagen urbana.

El diseño de la vivienda debe de contemplar lo siguiente:

- Asegurar la adecuada integración de la vivienda a las características particulares del predio con todas sus interrelaciones, así como el entorno urbano existente.
- Asegurar la escala y dimensionamiento adecuados de los núcleos de vivienda, que respondan y respeten los patrones socioculturales de la localidad.
- Establecer los núcleos de vivienda que propicien la organización vecinal, la autoadministración y el mantenimiento de los conjuntos.
- Espacios interiores funcionales.

En su dosificación y sembrado se deberá de considerar:

- Que todos los espacios exteriores de las áreas habitacionales incorporen el concepto de participación comunitaria, propiciando seguridad y control a los usuarios de cada núcleo de vivienda.
- La protección de los usuarios contra riesgos climatológicos y ambientales mediante barreras preferentemente arborizadas.

La notificación deberá de cumplir con las normas establecidas por los planes de desarrollo urbano de la localidad, la ley de fraccionamientos y los Reglamentos de Construcción y convenios vigentes.

El sembrado de las viviendas garantizará como mínimo que el 80% de ellas tenga la orientación más favorable de acuerdo a las características climáticas del sitio, y así mismo los índices necesarios de luz y aire con los menores costos de energía.

Aspectos Constructivos

Los sistemas constructivos y procedimientos de construcción que se propongan, deberán prever una vida útil de la vivienda, un mínimo de treinta años.

Los materiales especificados para la construcción de las mismas, deberán cumplir con las Normas Mexicanas (NOM), u otras normas si fuera el caso y contar con validaciones de calidad de los mismos.

Los sistemas constructivos y los criterios del diseño estructural propuestos, deberán ajustarse a los reglamentos de construcción vigentes en la localidad y garantizar a los usuarios finales la seguridad estructural de la vivienda en sus diferentes modalidades unifamiliar o multifamiliar.

Difícilmente podremos asegurar que los prototipos de edificación que se presentan son los más idóneos, sin embargo en cuestión de diseño y fabricación de vivienda, se buscará siempre el contemplar en los mismos una distribución lógica y que cuente con todos los servicios mínimos, pero indispensables en toda morada como a continuación se describen:

- A).- Un espacio donde dormir (recamaras)
- B).- Un espacio para el aseo personal (baño completo)
- C).- Un espacio para la preparación de los alimentos (cocina)
- D).- Un espacio para la reunión y la convivencia armónica de la familia (sala-comedor)
- E).- Un área verde para fomentar la práctica de hortalizas o cultivo de plantas de ornato
- F).- Un espacio más para la práctica de otras actividades varias

EDIFICACION DE VIVIENDA

Proyecto

Planos de plantas, cortes y fachadas indicando:

1) ARQUITECTÓNICO

- *Datos generales*
- *Dimensiones*
- *Niveles*
- *Ejes de referencia*
- *Cuadro de superficies*
- *Nomenclatura de viviendas*

2) ACABADOS

- *Datos generales*
- *Acabados iniciales y finales en pisos, muros y plafones*
- *Tabla de acabados*
- *Especificaciones*

3) DETALLES CONSTRUCTIVOS

- *Datos generales*
- *Localización del detalle*
- *Detalles de:*
- *Acabados en pisos*
- *Cortes por fachada*
- *Pretilos*
- *Rellenos en losas*
- *Cambios de nivel en losa*

4) HERRERÍA

- *Datos generales*
- *Piezas de herrería*
- *Dimensiones*
- *Descripción del material a emplearse en la construcción de la herrería*
- *Detalles constructivos y fijación*

5) CARPINTERÍA

- *Datos generales*
- *Piezas de carpintería*
- *Dimensiones*
- *Descripción del material a emplearse en la construcción de la carpintería*

PROYECTO ESTRUCTURAL

6) SUBESTRUCTURA DEFINITIVA

Planta de cimentación y secciones indicando:

- Tipo de cimentación
- Ejes de trazo
- Dimensiones
- Secciones de la cimentación
- Secciones y anchos de cepas
- Armados
- Cuadros de anclajes y traslapes

7) SUPERESTRUCTURA DEFINITIVA

Planos estructurales indicando:

Secciones, dimensiones y armados de:

- Castillos
- Trabes
- Escaleras
- Losas de entrepisos y azoteas
- Cuadro de anclajes y traslapes
- Especificaciones de materiales

8) MEMORIA DE CÁLCULO

Documento que contenga:

- Datos generales
- Resistencia del terreno
- Resistencia de los materiales
- Cálculo de elementos estructurales por método estático y/o dinámico
- Armados
- Detalles de armados
- Especificaciones de materiales

9) INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA

Plantas, cortes del prototipo de vivienda indicando:

Datos generales

Datos hidráulicos:

- Número de habitantes
- Consumo por hab/día
- Gasto medio diario
- Gasto medio horario

Red de alimentación de agua fría, caliente y diámetros de tubería en:

- Plantas
- Cortes
- Isométricos

Detalle de toma domiciliaría

Detalle de piezas y conexiones especiales

Detalles de instalación en núcleo de baño y cocina

10) INSTALACIÓN SANITARIA

Datos generales

Red de albañal en:

- Plantas
- Cortes
- Isométricos

Diámetros de tubería

Pendientes

Detalles de descarga domiciliaria

Detalle de piezas y conexiones especiales

Detalles de instalación en núcleo de baño y cocina

Detalle de registros

11) INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Planos de plantas y cortes de prototipos de vivienda indicando:

- Datos generales
- Acometida de vivienda
- Salidas de viviendas e indivisos
- Alambrado y tuberías en viviendas e indivisos
- Cuadros de cargas
- Diagrama unifilar
- Desbalanceo de fases
- Cuadro de materiales necesario
- Especificaciones
- Cantidades de obra
- Memoria descriptiva

12) INSTALACIÓN DE GAS

Planos de plantas, cortes e isométricos de prototipos de vivienda indicando:

- Datos generales
- Acometida
- Red de alimentación a muebles
- Diámetro de tuberías
- Cuadro de pérdidas
- Especificaciones
- Cantidades de obra
- Memoria descriptiva

2.3 INGENIERÍAS

Dentro de la conceptualización del proyecto de ingenierías, se contemplan toda la serie de estudios y planos, derivados de los mismos, de acuerdo como se relacionan a continuación:

2.3-1) Diseño topográfico

Como ya fue descrito con anterioridad, el diseño topográfico en el capítulo 1.1; solo haremos mención del mismo y de la gran importancia que representa para la consecución de cualquier proyecto de conjunto habitacional.

2.3.2) Eliminación de aguas negras y pluviales

Proyecto:

Planos de la red de Alcantarillado indicando:

- Datos del proyecto
- Simbología
- Red general del drenaje, niveles, pendientes y diámetros de las tuberías a utilizar
 - a) Red de alcantarillado
 - b) Atarjeas
 - c) Vertido
 - d) Cálculo hidráulico
 - e) Especificaciones de proyecto
 - f) Cantidades de obra, materiales a utilizar y sus especificaciones
 - g) Memoria descriptiva:

Memorias de cálculo aplicando la normatividad, leyes y reglamentos que para tal efecto existen; de acuerdo con la zona o localidad del país en donde nos encontremos: Cabe hacer mención de que las normas y reglamentos emitidos por la CNA (Comisión Nacional del Agua), en el MAPAS (Manual de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario), cubren casi la totalidad del territorio Nacional. (Ref 4). Con algunas variantes por supuesto.

- Población del último censo oficial. (Núm. /hab.).
- Población actual estimada (Núm./hab.)

- Población de proyecto (Núm./hab.)
- Cálculo de descarga (l/hab./día)
- Sistema de red (Separado o Mixto)
- Fórmulas
- Longitud de la red.
- Sistema de eliminación por (Gravedad o bombeo).
- Coeficientes de previsión o seguridad
- Velocidades:
- máxima-mínima (m/s)
- máxima-media (l/s)
- máxima-instantánea (l/s)
- máxima –extraordinaria (l/s)

h) Plantas de tratamiento (en su caso):

- Descripción del proceso de tratamiento propuesto
- Proyecto mecánico
- Proyecto eléctrico
- Proyecto arquitectónico
- Proyecto estructural

2.3.3) Agua potable

Proyecto:

Plano de la red general de agua potable indicando:

- Simbología
- Datos del proyecto
- Red de agua potable
- Lista de piezas
- Datos de cruceros
- (Cajas de operaciones de válvulas) y sus tipos
- Isométrico de la toma domiciliaria
- Cuadros de cruceros
- Piezas especiales

- a) Almacenamiento
- b) Red de distribución
- c) Tomas domiciliarias
- d) Hidrante para riegos especiales
- e) Hidrante contra incendio
- f) Cálculo hidráulico
- g) Especificaciones de proyecto
- h) Cantidades de obra
- i) Memoria descriptiva

Memoria de cálculo indicando:

- *Población último censo oficial (Núm./hab.)*
- *Población actual (Núm./hab.)*
- *Población de proyecto (Núm./hab.)*
- *Dotación (aportación del 75 al 80 %) (l/hab./día)*
- *Gasto medio diario (l/s)*
- *Gasto máximo diario (l/s)*

- *Gasto máximo horario (l/s)*
- *Coefficientes de variación*
- *Fuentes de abastecimiento*
- *Tipo de captación*
- *Conducción (gravedad y/o bombeo)*
- *Capacidad de regulación*
- *Potabilización*
- *Distribución (gravedad y/o bombeo)*
- *Cálculo del diámetro de las tuberías.*

2.3.4) Proyecto de Electrificación

PROYECTO:

Plano del conjunto de distribución eléctrica para alta y baja tensión, indicando:

Datos del proyecto

Cuadro de cargas

Red eléctrica

Subestación eléctrica y transformadores

Diagramas unificares

Nomenclatura de postes

1. Red de alta tensión
2. Red de baja tensión
3. Cargas totales
4. Acometidas domiciliarias y/o ductos y registros exteriores para edificios
5. Especificaciones de proyecto

Plano de detalles eléctricos:

- *Datos generales*
- *Estructura de postes tipo*
- *Anclaje y conexiones*
- *Bases para postes*
- *Registros*

Cantidades de obra: cuadro de materiales y especificaciones

Memoria de cálculo indicando:

- *Datos del proyecto*
- *Descripción general del sistema eléctrico*
- *Cálculo de conductores*
- *Cálculo de corto circuito*
- *Cálculo de subestación y transformadores*
- *Cálculo de interruptores*
- *Equipos de alta tensión*
- *Cuadro de materiales y cantidades de obra*
- *Especificaciones*

2.3.5).- Proyecto de alumbrado público

Generalidades

El objetivo del proyecto de alumbrado público, es facilitar la continuación de las actividades cotidianas durante la noche, en condiciones semejantes a las permitidas por la luz diurna.

El punto de partida para establecer las bases de un proyecto de alumbrado público es el conocimiento de las necesidades concretas que se pretenden satisfacer para encontrar la mejor solución. Para este caso las necesidades se concentran en:

- Iluminación de vialidades
- Alumbrado de seguridad
- Iluminación de los cajones de estacionamientos
- Iluminación de Andadores
- Iluminación de zonas recreativas y de esparcimiento

Otros aspectos que se requiere tomar en consideración son los siguientes:

- Tipo de red de alumbrado público: independiente de la red de distribución de energía eléctrica existente, en cuyo caso es indispensable instalar arbotantes propios
- Un sistema de alumbrado público eficiente que satisfaga los niveles de iluminación estándar y que sea estético.

Al desarrollar un proyecto de alumbrado público es necesario definir algunas magnitudes tales como:

- Niveles de iluminación
- Espaciamiento
- Soporte de los luminarias
- Tipo de luminarias y lámparas
- Altura del montaje del luminaria
- Tipo de red
- Sistemas de control

Además de las anteriores consideraciones, para la definición de los criterios se deberán de tomar en cuenta las siguientes condicionantes:

- Intensidad media horaria (IMH), equivalente a la cantidad de vehículos/hora
- Densidad del tránsito peatonal
- Tipo de pavimento
- Estructura de las vialidades, para el caso de las mismas, con camellón central

Criterios Generales

Tomando en cuenta todo lo anterior se proponen las siguientes bases y lineamientos.

*Niveles de iluminación y uniformidad.- El manual de alumbrado público del Instituto de Investigaciones Eléctricas, recomienda los siguientes valores; de acuerdo con la tabla II-1

La relación entre el espaciamiento de los luminarias y la altura de montaje de los mismos está íntimamente ligada a la uniformidad de la iluminación. A medida que esta relación es menor, la uniformidad de la iluminación será más elevada y, como consecuencia una mayor comodidad visual para los usuarios de las vialidades.

De acuerdo con las normas americanas (ASA Estándar Practice), el factor de uniformidad no debe exceder de 3 a 1, estableciendo los siguientes valores de iluminación promedio

LUMINANCIA PROMEDIO

CLASE DE VIA	Cd/m²	Tipo de luminario
<i>Vías rápidas</i>	<i>1 a 2.5</i>	<i>CUT-OFF SEMI CUT- OFF</i>
<i>Alumbrado de glorietas y cruceros</i>	<i>1 a 2</i>	<i>NON CUT-OFF SEMICUT-OFF</i>

Control.- El control de encendido-apagado diario de los luminarios de la red de alumbrado público será grupal por medio de un equipo electrónico ahorrador de energía, adecuando la intensidad del alumbrado durante las horas de poca actividad, dejando dicha intensidad en un nivel estrictamente necesario.

Medición.- En cada punto de suministro, se debe de instalar un elemento de medición de consumo de energía eléctrica, junto con el equipo ahorrador de energía antes mencionado.

Tanto la medición como el control, se deberán de instalar en un murete de mampostería.

Fuente de suministro.- Para suministrar la energía eléctrica a la red de alimentación del alumbrado público, es indispensable solicitar a (L Y FC), el suministro de energía en baja tensión en los puntos señalados en el proyecto.

Sistema de tierra.- Con el objeto de proteger al ser humano de posibles choques eléctricos, así como para facilitar la operación de los dispositivos de protección de los circuitos eléctricos que alimentarán los luminarias, se propone la instalación de una red de tierras formada por un conductor de cobre calibre No. 8 awg conectado en tres puntos mediante una varilla coperweld de 16 mm. de diámetro x 3.05 m. de longitud. Este sistema se instalará en cada punto de toma, una conexión en el murete de medición y control y una en cada uno de los extremos de los circuitos de alimentación. Cada poste de la luminaria, deberá ser conectado a dicha red.

2.4 PROYECTO DE RASANTES

Introducción

Todos los caminos y calles al igual que cualquier obra de ingeniería deben tener como justificación para su construcción, un estudio y planeación detallada pues en la única forma de garantizar que se obtengan de estos, los resultados que se buscan para cubrir las necesidades de los usuarios y que la inversión realizada sea productiva

La planeación, consiste en una serie de estudios minuciosos, metódicos y exhaustivos que se realizan de una región o de una localidad, para lograr un aprovechamiento óptimo de sus recursos.

En muchas ocasiones, las comunicaciones terrestres se presentan como una de tantas necesidades de una región debido al incremento de la población, teniendo como consecuencia un mayor volumen de tránsito, el cual requiere de una infraestructura especial.

Debido a que se trata de calles y vialidades de nueva creación, se requiere de hacer diversos estudios de la zona.

Así al tener nuevas vialidades y calles se promueve que una localidad pueda tener una mayor afluencia, mejor calidad de vida así como un mejor desarrollo de infraestructura o servicios públicos, los que conllevan a un progreso colectivo y al progreso de un país.

Proyecto Geométrico Horizontal

Criterios aplicados

Cabe hacer mención que la totalidad del proyecto aquí presentado, esta basado en las normas y especificaciones obtenidas del "Manual Geométrico de Carreteras", editado por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, además del estudio de impacto vial.

2.5 PROYECTO DE IMAGÉN URBANA

Con el objeto de fortalecer la imagen urbana de las zonas habitacionales y de dar a cada familia un tratamiento individual que responda a sus formas de vida, la vivienda que se construya deberá de ser preferentemente unifamiliar, salvo en aquellos casos particulares como son las áreas urbanas de las grandes ciudades, donde el costo del suelo obliga a encontrar un equilibrio con la inversión a una edificación de altura.

El Programa Nacional de Equipamiento Urbano se encuentra enmarcado en los objetivos y políticas comprendidos en los criterios nacionales de desarrollo y en la estrategia del sector Desarrollo Urbano. El programa de integración del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano se constituye en uno de los programas operativos del programa mencionado.

Es por ello que dicho programa esta dirigido al establecimiento de un conjunto sistematizado de normas cuyo fin es disponer de criterios básicos que orienten las acciones en la producción del equipamiento; así como normar y determinar los niveles apropiados de dotación del equipamiento en el medio urbano y rural.

La aplicación concreta del sistema normativo, tiene como finalidad dar una base de apoyo a los equipos locales de planeación de los asentamientos humanos, en la elaboración de los planes y programas de desarrollo urbano.

En dicho sistema normativo, se establecen los parámetros relativos a la localización regional y urbana, la estimación de necesidades de suelo y construcción, el dimensionamiento de módulos tipo, su integración en centros de servicio e integración al contexto urbano, proporcionando los elementos de referencia en cuanto a programas arquitectónicos, instalaciones necesarias y compatibilidad entre elementos de equipamiento.

Asimismo se trata de establecer la vinculación correcta del equipamiento con los distintos usos del suelo urbano y con las estructuras urbana y vial, estableciendo una adecuada relación entre los servicios y las zonas de habitación y trabajo, y sus vialidades, evitando la mezcla inconveniente de actividades y desplazamientos innecesarios de la población para su acceso a los servicios.

El fin último del sistema normativo es contribuir a la canalización más eficiente y exitosa de los recursos que se movilicen para la dotación de equipamiento.

Alcances

Este sistema, estableció las normas del equipamiento relacionadas fundamentalmente con el bienestar social y el correcto funcionamiento de los centros de población.

Los subsistemas que se contemplan en esta normatividad, son los siguientes:

01. Educación
02. Cultura
03. Salud
04. Asistencia Pública
05. Comercio
06. Abastos
07. Comunicaciones
08. Transporte
09. Recreación
10. Deportes
11. Servicios urbanos
12. Administración Pública

El conjunto de normas desarrolladas, en total 113 elementos, abarcan los 12 subsistemas mencionados.

Dicha presentación se encuentra contenida en seis tomos; contemplando en cada uno de ellos dos subsistemas.

Capítulo 3

Factibilidades de Servicios

3. FACTIBILIDADES DE SERVICIOS

3.1 RED DE AGUA POTABLE

A).-Proyecto de abastecimiento de agua potable

Las bases de diseño que se deben de tomar en consideración para todo proyecto de abastecimiento de agua potable, y de acuerdo con el “manual de Diseño de Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento” (MAPAS), de la Comisión Nacional del Agua (CNA), son las que a continuación se mencionan a saber:

Para la determinación de la población de proyecto, es necesario conocer aspectos relevantes de la zona en estudio, tales como la delimitación del área que ocupará el fraccionamiento, la composición de los usos, las características del conjunto habitacional, así como sus tendencias de crecimiento.

Con la finalidad de tener un panorama más amplio en la determinación de los datos básicos de proyecto, se determina la dotación en base a las características climáticas y del tamaño de la población, según el “Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento” (MAPAS), de la Comisión Nacional del Agua (CNA), ver (Ref 4).

Análisis del Consumo de Agua Potable

De acuerdo con las características de nuestro fraccionamiento, tenemos que según el MAPAS de la CNA, libro V, 1ª. Sección, Datos Básicos, el consumo de agua potable para los diferentes tipos de usuarios; en donde también es tomada en consideración la temperatura media anual de la zona en estudio.

Gastos de diseño.

Gasto medio. Es el valor del caudal de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de la población de proyecto en un día de consumo promedio y se calcula con:

$$Q_{med} = DP$$

Donde:

Q_{med} = Gasto medio de agua, en lps

D = Dotación de proyecto en l/hab/día

P = Población de proyecto en número de habitantes

86400 = Segundos que tiene un día

Coficiente de Variación Diaria

Los valores del coeficiente CVD, en comunidades rurales por ejemplo varían de 1.2 a 2.0, debido a que este coeficiente es una función del clima y de las costumbres de la población, y en ausencia de cualquier dato real, se considera un coeficiente de 1.2 como el más apropiado.

Gasto máximo diario (Qmd), es la demanda de agua potable en el día de máximo consumo, y se calcula con la fórmula siguiente:

$$Q_{md} = CVD \times Q_{med}$$

Coefficiente de variación horaria. CVD

El intervalo de variación de este coeficiente comúnmente es de 1.5 a 2.

Gasto Máximo Horario.- Es la demanda de agua potable en la hora de máximo consumo o demanda pico. Y se calcula así.

$$Q_{mh} = CVH \times Q_{md}$$

Datos básicos del proyecto

Proyecto Ejecutivo

Las obras de este sistema son proyectadas conforme a los lineamientos y normas vigentes que tiene establecida la Comisión Nacional del Agua y adaptadas a las condiciones específicas de la zona del proyecto en cuestión. En particular la red de distribución consiste en ramales abiertos que dan servicio a lo largo de su ruta. Las memorias de cálculo de la simulación hidráulica no se anexan, toda vez que no son el motivo principal de este trabajo.

Fuente de Abastecimiento

Las fuentes de abastecimiento para este caso en específico, es en base a un aprovechamiento hidráulico de aguas subterráneas, un pozo profundo existente dentro del área del proyecto, el gasto que demandará la población al horizonte de proyecto, puede variar según las características y condiciones de cada proyecto, sin embargo para nuestro ejemplo que estamos tratando, el gasto es de $Q = 26.04$ l.p.s., por lo que se hace necesario realizar aforos a las fuentes para determinar el gasto de la misma para así poder garantizar la continuidad del servicio y el abasto al 100% de la población.

Captación

La captación se realizará mediante una serie de pozos profundos, distribuidos, uno en cada sector o cuadrante, que fue como se dividió la totalidad del predio del que se hace mención.

Conducción

Las líneas de conducción tendrán longitudes variables, y estarán constituidas por tubería de PVC RD-26 de 100 mm. de diámetro.

Se eligió el diámetro más adecuado, mediante un análisis económico en el que se propusieron 3 diámetros posibles, el seleccionado resultó ser el de menor costo anual de operación, así como con la conducción hidráulica de velocidad permisible aceptable. De dicho análisis, resultó que el diámetro de la tubería a utilizar será de 100 mm. (4") de diámetro de P.V.C., clase RD-26, con una velocidad media de 0.50 m/s.

Se estima la sobrepresión producida por el golpe de ariete mediante la siguiente expresión:

$$H_{ag} = \frac{145 V}{\sqrt{1 + \frac{Ea d}{Et e}}}$$

Donde:

- Hag = Sobrepresión por golpe de ariete en metros
- V = Velocidad de circulación del agua en la tubería en m/s
- Ea = Módulo de elasticidad del agua en kg/cm².
- Et = Módulo de elasticidad de las paredes del material de las tuberías en kg/cm².
- d = Diámetro interior de la tubería en cm.
- e = Espesor de la pared de la tubería en cm.

Red de Distribución

La red de distribución permitirá el suministro de agua potable a la totalidad de las viviendas, considerando cuatro redes de distribución, una para cada módulo; la longitud total de la red, esta conformada por tuberías de 150 mm (6"), 100 mm. (4"), 76 mm. (3") de diámetro.

La tubería a utilizar será de P.V.C., clase RD-26, para la alimentación a la red de distribución se cuenta con equipos hidroneumáticos en cada sistema de cisterna, determinado el gasto, por el número de unidades de distribución.

Para el seccionamiento de la red, esta contará con válvulas ubicadas en los ramales de alimentación.

Para la elaboración de la simulación hidráulica de la red de distribución se utilizó el programa de Análisis Hidráulico (AH) desarrollado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). El programa AH calcula la distribución de los gastos y las presiones del flujo permanente en una red con consumos fijos en los nudos y niveles fijos en los tanques, es decir, encuentra una solución "momentánea" o "estática" para la red. Para la solución numérica se emplea el método de Newton-Raphson.

Especificaciones de Obra Civil, Equipos e Instalaciones.

Para poder concursar la construcción de la Red de Agua Potable se presentan las especificaciones de construcción tomadas del libro de especificaciones técnicas para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado de la Comisión Nacional del Agua CNA.

Catálogo de Obras y Presupuestos Base

Se elaboran los catálogos de obra y presupuestos, con base en el Catálogo General de Precios Unitarios para la construcción de sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de la Comisión Nacional del Agua (CNA), edición 2003, ver (Ref 4).

3.2 RED DE DRENAJE SANITARIO

B).- Proyecto de alcantarillado sanitario

Antes de entrar en materia, es muy importante señalar que en la actualidad y dada la cada vez más preocupante carencia y escasez de agua; es casi obligado el considerar en todos los proyectos de alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial, se realicen de manera separada e independiente, uno del otro. Con la idea de aprovechar las aguas producto de las lluvias y buscar con el auxilio de otras obras de ingeniería, el que las mismas sean aprovechadas para su infiltración hacia el subsuelo u otros usos, que garanticen el aprovechamiento de este recurso.

Objetivos y Alcances

Objetivos

El objetivo primordial es el de efectuar los estudios y trabajos básicos para el diseño de las obras integrales de alcantarillado sanitario, es decir lograr el diseño a nivel ejecutivo, los emisores para desalojo de las aguas residuales que se generen dentro de nuestro desarrollo en cuestión.

Objetivos Particulares

- Efectuar estudios básicos para el diseño de las obras de alcantarillado, recolección, interconexión y conducción de las aguas residuales del conjunto habitacional o fraccionamiento, al sitio de la planta de tratamiento.
- Diseñar, a nivel ejecutivo, los emisores y atarjeas para las aguas residuales generadas.

Alcances

Los alcances previstos en los términos de referencia son:

- La obtención de información necesaria para el establecimiento de los datos básicos para el proyecto ejecutivo de la red de drenaje.
- Desarrollar los trabajos de ingeniería para llevar a cabo la elaboración del proyecto, de tal forma que permita solventar las necesidades actuales y futuras previstas.
- Trazar y diseñar el o los emisores de aguas crudas necesarios, que permitan alimentar la planta de tratamiento.
- Obtener los proyectos de ingeniería a nivel ejecutivo de todos y cada uno de los componentes de la red de alcantarillado sanitario.
- Generar la documentación de concurso para la construcción de la red de alcantarillado, con su respectivo presupuesto base.

Bases de Diseño

Para la determinación de la población de proyecto, es necesario conocer aspectos relevantes de la zona en estudio, tales como la delimitación del área que ocupará el fraccionamiento, la composición de los usos del suelo, las características del conjunto habitacional, así como sus tendencias de crecimiento.

Tomando en consideración que el uso fundamental del fraccionamiento es el habitacional, y que no estará sujeto a programas de expansión, por lo que se prevé un crecimiento a futuro.

Considerando también la superficie total de nuestro predio, así como su distribución o división en manzanas, lotes o supermanzanas y nuestra población total de proyecto en número total de habitantes.

Definición de Datos Básicos

Con la finalidad de tener un panorama más amplio en la determinación de los datos básicos de proyecto, se determina la dotación en base a las características climáticas y de tamaño de la población, según el "Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento" (MAPAS), de la Comisión Nacional del Agua (CNA), ver (Ref 4).

Análisis de Consumos de Agua Potable

Con las características de nuestro conjunto habitacional, tenemos según el MAPAS de la Comisión Nacional del Agua, en el Libro V, 1ª. sección, Datos Básicos, el consumo de agua potable para los diferentes tipos de usuarios, y tomando en consideración la temperatura media anual de la zona de estudio; a partir de lo cual podemos definir los consumos domésticos per cápita de la siguiente manera.

Tomado a manera de ejemplo:

El consumo per cápita para una clase socioeconómica del tipo medio y un clima calido es de:

250 l/hab/día

Gastos de Aguas Residuales.

Los gastos que se consideran en los proyectos de alcantarillado son: medio, mínimo, máximo instantáneo y máximo extraordinario. Determinándose los tres últimos, a partir del primero.

Gasto Medio (Q medio)

Es el valor del caudal de aguas residuales en un día de aportación promedio al año.

En función de la población y de la aportación, el gasto medio de aguas negras en cada tramo de la red, se calcula con:

$$Q \text{ medio} = \frac{A_p P}{86400}$$

Donde:

Q medio = Gasto medio de aguas negras, en l.p.s.

A_p = Aportación de aguas negras, en l/hab/día

P = Población de proyecto en número de habitantes

86400 = Segundos/día

Gasto Mínimo (Qmínimo)

El gasto mínimo, (Qmínimo), es el menor de los valores de escurrimiento que normalmente se presenta en un conducto. Se acepta por lo tanto que este valor es igual a la mitad del gasto medio.

$$Q_{\text{mínimo}} = 0.5 Q_{\text{medio}}$$

El límite inferior es de 1.5 l.p.s., lo que significa que en los tramos iniciales de las redes de alcantarillado, cuando resulten valores de gasto mínimo menores a 1.5 l.p.s., se debe usar este valor en el diseño.

Es conveniente mencionar que 1.5 l.p.s. es el gasto que genera la descarga de un excusado con tanque de 16 litros (excusado tradicional). Sin embargo, actualmente existe una tendencia a la implantación de muebles de bajo consumo, los cuales utilizan solamente 6 litros por descarga y que arrojan un gasto promedio de 1.0 l.p.s., por lo que se podrá utilizar este último valor en algunos

tramos iniciales de la red, siempre y cuando se asegure que en dichos tramos existen este tipo de aparatos, dotados con este nuevo mecanismo de descarga de 6 litros.

Gasto máximo instantáneo (Q máxi)

El gasto máximo instantáneo es el valor máximo de escurrimiento que se puede presentar en un instante dado. Para evaluar este gasto se consideran criterios ajenos a las condiciones socioeconómicas de cada lugar.

El gasto máximo instantáneo se obtiene a partir del coeficiente de Harmon(M):

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

En donde:

P = Población servida acumulada hasta el punto final (aguas abajo) del tramo de tuberías considerada en miles de habitantes.

Sustituyendo se tiene:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{5000}} = 3.25$$

Este coeficiente de variación máxima instantánea, se aplica considerando que:

- En tramos con una población acumulada menor a los 1,000 habitantes, el coeficiente M es constante e igual a 3.8
- Para una población acumulada mayor que 63,545, el coeficiente M se considera constante e igual a 2.17, es decir, se acepta que su valor a partir de esa cantidad de habitantes, no sigue la ley de variación establecida por Harmon.

Lo anterior resulta de considerar al alcantarillado como un reflejo de la red de distribución de agua potable, ya que el coeficiente M se equipara con el coeficiente de variación del gasto máximo horario necesario en un sistema de agua potable, cuyo límite inferior es de $1.40 \times 1.55 = 2.17$

Así la expresión para el cálculo del gasto máximo instantáneo, es:

$$Q_{minst} = Q_{medio}$$

donde:

Q_{minst} = Gasto máximo instantáneo en l.p.s.

M = Coeficiente de Harmon o de variación máxima instantánea

Sustituyendo:

$$Q_{minst} = 3.25 (11.58) = 37.57 \text{ l.p.s.}$$

Gasto Máximo Extraordinario (Q_{mext})

Es el caudal de aguas residuales que considera aportaciones de agua de los conductos que no forman parte de las descargas normales, como por ejemplo bajadas de aguas pluviales de azoteas, patios de servicio, o las provocadas por un incremento demográfico explosivo no considerado.

En función de este gasto, se determina el diámetro adecuado de los conductos, ya que brinda un margen de seguridad para prever los excesos en las aportaciones que pueda recibir la red, bajo estas circunstancias.

En los casos en que se diseñe un sistema nuevo apegado a un plan de desarrollo urbano que impida un crecimiento desordenado y se prevea que no existan aportaciones pluviales importantes de los predios vecinos, ya que estas serán manejadas por un sistema de drenaje pluvial por separado, el coeficiente de seguridad será de 1.0.

En los casos en que se diseñe la ampliación de un sistema existente de tipo combinado, previendo las aportaciones extraordinarias de origen pluvial, se podrá usar un coeficiente de seguridad de 1.5.

La expresión para el cálculo del gasto máximo extraordinario resulta:

$$Q_{mext} = CSQ_{minst}$$

donde:

Q_{mext} = Gasto máximo extraordinario, en l.p.s.
CS = Coeficiente de seguridad

Considerando un CS = 1.5, tenemos que el gasto máximo extraordinario, nos queda:

$$Q_{mext} = 1.5(37.57) = 56.36 \text{ l.p.s.}$$

Por lo tanto los datos de proyecto para las condiciones actuales, nos quedan de la siguiente manera:

Datos Básicos de Distribución

<i>Población de proyecto</i>	<i>5,000 habitantes</i>
<i>Dotación de agua potable</i>	<i>250 l/hab/día</i>
<i>Porcentaje de aportación de las Aguas negras</i>	<i>80%</i>
<i>Aportación de aguas negras</i>	<i>200 l/hab/día</i>
<i>Coeficiente de Harmon (M)</i>	<i>3.2</i>
<i>Coeficiente de seguridad</i>	<i>1.50</i>

<i>Gastos de Diseño:</i>	
<i>Mínimo (Q_{mínimo})</i>	<i>5.78 l.p.s.</i>
<i>Medio (Q_{medio})</i>	<i>11.58 l.p.s.</i>
<i>Máximo instantáneo (Q_{minst})</i>	<i>37.57 l.p.s.</i>
<i>Máximo extraordinario (Q_{mext})</i>	<i>56.36 l.p.s.</i>

Adicionalmente se obtienen, con base en el levantamiento topográfico del predio en cuestión, los siguientes planos:

- Plano topográfico de la localidad conteniendo la planimetría que define la traza del asentamiento poblacional así como la altimetría que define las elevaciones de cada cruceo y las curvas de nivel equidistantes a cada metro.

En base a lo anterior se procede al trazo de la red, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Configuración topográfica del área de aportación
- Ubicación del colector y emisor definitivo
- Distancia máxima entre pozos de visita

Partiendo de estas consideraciones la red de drenaje tendrá un trazo en forma de peine, cuyas atarjeas convergen a un colector que se desarrolla de Este a Oeste al final de cada módulo para recibir aportaciones provenientes de cada ramal. Las excepciones al trazo tipo peine por lo regular, son debidas a la necesidad de minimizar las profundidades de las excavaciones.

Con dicho trazo de la totalidad de drenaje en longitud, se especifican los diferentes diámetros de la tubería a utilizar; los que normalmente y de acuerdo con la experiencia, son de 0.20 m., 0.25 m., y 0.30m., además de totalizar el número de pozos de visita.

Cálculo Geométrico

El cálculo geométrico de la red de atarjeas, el colector y el emisor, permite determinar las elevaciones de plantilla de tubería en cada uno de los pozos de visita y se efectúa tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Utilización de tubería de PVC corrugada tipo ADS N-12 para lograr la menor profundidad posible a la llegada a la planta de tratamiento
- Pendiente mínima de tuberías: 1.6 milésimas para tuberías de 200 mm. y de 250 mm. de diámetro para tuberías de PVC.
- Profundidad mínima en tramos cabeceros de 0.75 m
- Conexión de tuberías, plantilla con plantilla
- Caída libre dentro pozos, con altura máxima de 0.40 m.
- Profundidad máxima de 2.00 m.

Cálculo Hidráulico

El cálculo hidráulico se reduce a la determinación de los diámetros necesarios, así como al cálculo de las velocidades y tirantes para tubo parcialmente lleno en los regímenes de escurrimiento máximo y mínimo, de acuerdo con las aportaciones a cada uno de los tramos de la red, incluyendo el colector y el emisor. En dicho cálculo se consideran los siguientes parámetros:

- Distribución lineal de la población, con una densidad de 1.057 hab/m.
- Variación instantánea definida por el coeficiente de Harmon.
- Coeficiente de previsión de 1.5
- Coeficiente de rugosidad de Manning de $n = 0.009$
- Velocidad máxima de 0.80 m/seg.
- Velocidad mínima a tubo parcial de 0.30 m/seg.

El cálculo hidráulico sistematizado de la red de alcantarillado, puede ser consultado en las tablas, (no se anexan), por no ser el objetivo principal de este trabajo. Donde se observa que las velocidades de funcionamiento están dentro de los límites que marcan los lineamientos de proyecto de la CNA.

Especificaciones de Obra Civil, Equipos e Instalaciones.

Para poder concursar la construcción de la red de alcantarillado, se presentan las especificaciones de construcción tomadas del libro de especificaciones técnicas para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado, de la Comisión Nacional del Agua.

Catálogo de Obras y Presupuestos base

Se elaboran los catálogos de obra y presupuestos, con base en el catálogo general de Precios Unitarios para la construcción de sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de La CNA, Edición 2003 ver (Ref. 4)

3.3 RED DE DRENAJE PLUVIAL

C).- Proyecto de alcantarillado pluvial

Criterios para el proyecto

El crecimiento de las zonas impermeables en las cuencas urbanas modifica la magnitud y velocidad del escurrimiento que provocan las tormentas. Dicho fenómeno obliga a construir obras que permitan proteger a las personas y sus bienes ante posibles inundaciones

La presente planeación y proyecto ejecutivo que se describe a continuación tiene como finalidad dar a conocer la solución que se pretende dar al desalojo de las aguas pluviales, dentro del sistema de infraestructura con que debe contar el nuevo Desarrollo Habitacional..

Las obras de protección que se pretenden construir en el nuevo Desarrollo Habitacional, concilian el grado de protección con el costo de la obra.

Situación Actual

En este predio se encontró que el principal uso que se les daba a estas tierras era del tipo agrícola, por lo tanto existía un sistema de riego a base de canales o zanjas que alimentaban todas las zonas, una vez que el agua era extraída del pozo profundo existente y de ser almacenada en cisternas de gran capacidad.

Primeramente se realizará una zonificación de las áreas de aportación, considerando para ello principalmente el proyecto de rasantes y procurando, en la medida de lo posible, equilibrar las áreas de aportación.

El sistema de drenaje pluvial planteado, esta basado en las pendientes que en el proyecto de rasantes se marcan, con lo que su funcionamiento hidráulico será totalmente por gravedad.

El volumen de agua de lluvia escurrirá superficialmente hacia coladeras del tipo boca de tormenta ubicadas estas en los puntos más bajos de las vialidades principales, y de ahí se conducirán hasta las estructuras de descarga bien hacia un carcomo para su posterior utilización para riego de áreas verdes por ejemplo o hacia cauces de ríos o arroyos, destinados para estos fines.

Para la determinación de los gastos de aguas pluviales, se empleará el método de diseño Racional Americano en función del área a drenar, el coeficiente de escorrentía, tiempo de concentración y una intensidad de lluvia, considerándose para esto, un periodo de retorno adecuado.

En la realización del proyecto, se seguirán los lineamientos marcados por las normas de diseño que establece la Secretaria de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP ex tinta), en

sus normas de proyecto para obras de alcantarillado en localidades de la República Mexicana, Así como las normas técnicas complementarias de la Comisión Nacional del Agua (CNA).

Datos de proyecto

Para la determinación de los datos de proyecto, se toman como base los parámetros tales como el área de la cuenca a drenar, el coeficiente de escurrimiento, periodos de retorno, tiempos de duración de la lluvia, intensidad de la misma y el método para cuantificación de gastos, los cuales se describen a continuación:

Método Racional Americano

El método de la formula racional se basa en la hipótesis de que si sobre el área de aportación a un sitio determinado se presenta una lluvia con intensidad uniforme, durante un tiempo suficiente para que la lluvia caída en el punto más alejado contribuya al escurrimiento (tiempo de concentración), el gasto máximo o de pico en el sitio de interés, será.

$$Qp = 2.778 CIA,$$

en donde:

QP = Gasto pico en m³/seg.

C = Coeficiente de escurrimiento

I = Intensidad medida de la lluvia para una duración igual al tiempo de concentración en mm/hr.

A = Área de aportación en Ha.

Áreas de aportación

El área de aportación es muy importante de definir, ya sea que se trate de cuantificar el agua pluvial que cae o escurre por una vialidad y con esto determinar las dimensiones de la coladera tipo boca de tormenta necesaria para conducir este gasto hacia la zona elegida como sitio de vertido, para la obtención de estas áreas es importante señalar que realiza por zonas o cuadrantes a efecto de no saturar una sola vialidad, sino más bien buscando equilibrar los gastos que se generan y conducirlos de manera equilibrada.

Las coladeras tipo boca de tormenta, descargarán a tuberías de 45 cm. de diámetro, y que conducirán el gasto hasta las estructuras de descarga final.

Coeficiente de Escurrimiento

El coeficiente de escurrimiento define la proporción de lluvia que contribuye al escurrimiento superficial y se obtiene del estudio hidrológico de nuestra zona de estudio, la cual nos indica que:

$$C = 0.85$$

Selección del Periodo de Retorno

La selección del periodo de retorno está en función del tipo de vialidades y calles de nuestro caso en particular, proponiéndose:

$$TR = 10 \text{ años}$$

Tiempo de Concentración

El tiempo de concentración asociado a un tramo cualquiera, se define como el tiempo que tarda una partícula de agua en viajar desde el punto más alejado, hasta el extremo del otro punto.

Es difícil cuantificar con precisión el tiempo que tarda el agua en escurrir por la superficie, hasta el sitio de vertido, se recomienda considerar un tiempo no menor a 20 minutos.

Intensidad de Lluvia

Para las zonas en donde no existen estudios regionales, en donde se tengan resultados que permitan obtener tormentas de diseño; como lo es el área de proyecto, nos basaremos en el estudio hidrológico de la zona:

$$I = 52.41mm.$$

Cuantificación del Gasto Pluvial

Aplicando el Método Racional Americano recomendado, se obtiene el gasto pluvial.

Descripción del Sistema

El sistema propuesto para el desalojo de las aguas producto de la lluvia precipitadas en nuestras áreas del proyecto, y con sentido de escurrimiento a la misma, es del tipo separado y considera la eliminación por gravedad y en forma superficial al máximo, aprovechando las rasantes de la vialidad y las pendientes naturales del terreno, que conducirán el agua de lluvia hasta las coladeras pluviales del tipo boca de tormenta ubicadas en los puntos bajos de las vialidades.

No siendo el objetivo principal de este trabajo, se omite relacionar toda la serie de tablas del cálculo hidráulico del sistema de drenaje pluvial.

Los criterios de diseño para el proyecto de alcantarillado pluvial, se basan en las pendientes que marca el proyecto de rasantes, por lo que el funcionamiento hidráulico será totalmente por gravedad

3.4 RED DE ELECTRIFICACIÓN

D).-Proyecto de electrificación

A efecto de garantizar la calidad y funcionalidad en las acometidas y suministro de fluido eléctrico, lo ideal es que sea a través de un sistema de alimentación subterránea; aunque el costo es un poco más elevado que el sistema tradicional (aéreo), sin embargo en el caso de que los costos no permitan que el sistema de suministro sea 100% subterráneo, entonces la idea es utilizar un sistema mixto. En el que se combinen ambos sistemas a efecto de abatir los costos.

Plano del conjunto de distribución eléctrica para alta y baja tensión, indicando:

1. Datos del proyecto
2. Cuadro de cargas
3. Red eléctrica
4. Subestación eléctrica y transformadores

5. Diagramas unificares
6. Nomenclatura de postes
7. Red de alta tensión
8. Red de baja tensión
9. Cargas totales
10. Acometidas domiciliarias y/o ductos y registros exteriores para edificios
11. Especificaciones de proyecto
12. Plano de detalles eléctricos:
13. Datos generales
14. Estructura de postes tipo
15. Anclaje y conexiones
16. Bases para postes
17. Registros

Cantidades de obra: cuadro de materiales y especificaciones

Memoria de cálculo indicando:

- Datos del proyecto
- Descripción general del sistema eléctrico
- Cálculo de conductores
- Cálculo de corto circuito
- Cálculo de subestación y transformadores
- Cálculo de interruptores
- Equipos de alta tensión
- Cuadro de materiales y cantidades de obra
- Especificaciones

3.5 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

E).- Proyecto de alumbrado público

Generalidades

El objetivo del proyecto de alumbrado público, es facilitar la continuación de las actividades cotidianas durante la noche, en condiciones semejantes a las permitidas por la luz diurna.

El punto de partida para establecer las bases de un proyecto de alumbrado público es el conocimiento de las necesidades concretas que se pretenden satisfacer para encontrar la mejor solución. Para este caso las necesidades se concentran en:

- Iluminación de vialidades
- Alumbrado de seguridad
- Iluminación de los cajones de estacionamientos
- Iluminación de Andadores
- Iluminación de zonas recreativas y de esparcimiento

Otros aspectos que se requiere tomar en consideración son los siguientes:

- Tipo de red de alumbrado público: independiente de la red de distribución de energía eléctrica existente, en cuyo caso es indispensable instalar arbotantes propios
- Un sistema de alumbrado público eficiente que satisfaga los niveles de iluminación estándar y que sea estético.

Al desarrollar un proyecto de alumbrado público es necesario definir algunas magnitudes tales como:

- Niveles de iluminación
- Espaciamiento
- Soporte de los luminarias
- Tipo de luminarias y lámparas
- Altura del montaje del luminaria
- Tipo de red
- Sistemas de control

Además de las anteriores consideraciones, para la definición de los criterios se deberán de tomar en cuenta las siguientes condicionantes:

- Intensidad media horaria (IMH), equivalente a la cantidad de vehiculos/hora
- Densidad del tránsito peatonal
- Tipo de pavimento
- Estructura de las vialidades, para el caso de las mismas, con camellón central

Criterios Generales

Tomando en cuenta todo lo anterior se proponen las siguientes bases y lineamientos.

* Niveles de iluminación y uniformidad.- El manual de alumbrado público del Instituto de Investigaciones Eléctricas recomienda:

3.6 LÍNEAS TELEFÓNICAS

PROYECTO:

Plano de conjunto indicando:

- Datos generales
- Distribución de la red de teléfonas
- Diámetros de las tuberías
- Localización de registros
- Detalles constructivos de registros
- Detalles de colocación de casetas públicas
- Canalizaciones
- Acometidas domiciliarias
- Casetas de servicios públicos
- Cálculo

Cada vez es más común en la actualidad el llegar a algún lugar con nuestro proyecto de conjunto habitacional, pretendiendo sembrar un importante número de viviendas y nos encontramos con que ello no es posible; pues no se cuenta con la suficiente infraestructura y por ende no se puede pensar en la factibilidad de los servicios para dotar a dicho proyecto, de los servicios que se requieren; luego entonces debemos de pensar en una planeación parcial y/o regional que contemple a corto, mediano y largo plazo su pleno desarrollo sustentable, en los diferentes rubros que les son inherentes, tales como el equipamiento urbano, líneas telefónicas, telégrafos y líneas aéreas ó mixtas para el suministro de energía eléctrica, vías de comunicación y la infraestructura necesaria para obtener un producto final de primer nivel.

Capítulo 4

Usos del Suelo

4. USOS DEL SUELO

Ante la escasez de la suficiente reserva territorial apta para la siembra de vivienda, es necesario echar mano de grandes extensiones de terreno cuyo uso no se tiene contemplado en los planes de desarrollo urbano, como apta para desplantar vivienda sobre del mismo. Sin embargo si se ve factible el poder llevar a cabo proyectos importantes de conjuntos habitacionales, entonces se procede a realizar lo que se conoce como la presentación de un "Plan Parcial Proyecto Especial ".

En el mismo deberá de contemplarse el proyecto del conjunto habitacional en un plan macro, pero concebido de manera tal, para llevarlo a cabo por etapas, dadas las cuantiosas inversiones que se tienen que realizar y en donde las entidades encargadas del control de los desarrollos de este tipo, por lo regular no cuentan con los suficientes recursos económicos, ni están contemplados dentro de sus planes de crecimiento urbano.

Motivo por el cual es necesario además de la presentación del proyecto ejecutivo del conjunto habitacional de que se trata, por parte del proyectista y promotor, realizar una presentación multidisciplinaria que contemple toda una serie de soluciones integrales.

Pensados así los problemas y las soluciones, se tiene que trabajar multidisciplinariamente y de manera coordinada con todos los organismos y entidades que de una u otra manera se ven involucrados con el desarrollo y aprobación del proyecto de que se trata.

Para ello es necesario realizar un estudio a conciencia del terreno que se pretende integrar al desarrollo urbano de la ciudad, localidad o región; generalmente estamos hablando que se trata de grandes extensiones de tierra (predios de más de 100 ha.), que por lo general son de uso agrícola

4.1.- USO DE SUELO HABITACIONAL

Con la zonificación de los usos y destinos del suelo, las autoridades buscan lograr el equilibrio de acuerdo con sus planes de desarrollo urbano, logrando así que el crecimiento y desarrollo de las ciudades, sea equilibrado y guarde una proporción ordenada con la infraestructura y los servicios que se van requiriendo; evitando lo más posible el crecimiento de las ciudades de manera anárquica y desordenada.

Por lo regular en lo referente al uso de suelo habitacional en las grandes ciudades o en localidades del país, dichos usos son regidos y normados por las autoridades de Desarrollo Urbano y Obras Públicas (Federales, Estatales, Municipales o Delegacionales) en su caso.

4.2.- USO DE SUELO MIXTO

De acuerdo con los planes de desarrollo urbano en diferentes localidades del país, en el uso de suelo de tipo mixto se permite la construcción de vivienda de alta densidad; así como comercios y servicios.

En este uso del suelo esta permitida la construcción de vivienda hasta una altura máxima de 5 niveles (en algunos casos) si es que no existe una restricción al respecto.

4.3.- USO DE SUELO EJIDAL (AGRICOLA)

Ante la evidente escasez de las reservas territoriales en la zona metropolitana y área conurbada de la Ciudad de México suficientes y aptas para la construcción de vivienda, es necesario echar mano de las grandes reservas territoriales que a medida que ha ido avanzando la mancha urbana, estas han quedado rezagadas o bien en la mayoría de los casos estas grandes extensiones de tierra con uso agrícola son subutilizadas; pues prácticamente el tipo de siembra o cultivo en las

misma ya no resulta rentable para los propietarios de la misma, por lo cual deciden negociar la venta de la tierra; ahora bien.

Es evidente también que ante las reformas al artículo 27 constitucional, mismas que favorecen la incorporación de tierras ejidales a esquemas de mercado, es decir, la incorporación al área urbana de tierras ejidales cuya ubicación se encuentre en las periferias urbanas, se efectúa mediante una expropiación de las tierras por utilidad pública, o bien a través de un mecanismo de negociación; mismo que se describe a continuación.

Una vez detectada el área de interés para nuestro proyecto, pero que por razones de su uso de suelo que tiene autorizada, bien se trate de terrenos con uso agrícola y/o terrenos comunitarios que pertenecen a determinado núcleo ejidal; ante esta situación se busca hacer contacto con las autoridades locales, así como con los representantes del núcleo ejidal (presidente del comisariado ejidal, secretario, tesorero, etc.).

La negociación consiste en convocar a una asamblea general por parte de las autoridades ejidales, a todos sus agremiados para consensar por mayoría, si es de su interés vender la tierra a quién por ella se interesa. En caso de ser afirmativo y de aceptación mayoritaria, entonces inicia el proceso de negociación para la adquisición de la tierra, a través de un proceso de Desincorporación de Tierras Ejidales, mismo que queda descrito en las actividades que se mencionan en el siguiente flujograma, ver anexo (5)

Capítulo 5

Entorno Urbano

5.- ENTORNO URBANO

5.1 ENTORNO URBANO EXISTENTE

Muy pocas veces es respetado y tomado en consideración como tal el entorno urbano existente, pues en la gran mayoría de las ciudades, aunque existen reglamentos y planes que exigen ajustar los nuevos proyectos a un cierto estilo arquitectónico, es difícil el poder observar y cumplir con dichas disposiciones. Ya que lo ideal es que se observen dichas reglamentaciones u ordenamientos, para lo cual es necesario conocer el tipo de construcciones más cercanas a lo que será nuestros nuevos desarrollos, las costumbres en la entidad y/o región, así como la climatología imperante, misma que también juega un importante papel a la hora de proyectar.

Es conveniente realizar un recorrido al entorno urbano existente, por lo menos en un radio de acción de 1 km. respecto del terreno que ocupará nuestro proyecto, con la idea de detectar además del estilo y tipo de construcciones existentes; así como el equipamiento urbano y la infraestructura con que se cuenta.

A efecto de poder realizar ajustes que nos permitan ajustar, complementar o equilibrar el equipamiento contemplado en nuestro proyecto. Con respecto a lo que ya existe.

Es muy importante además procurar en la medida de lo posible adecuar nuestro proyecto al estilo y tipo de edificaciones que circundan al terreno en donde sembraremos nueva vivienda.

5.2 UBICACIÓN LOCAL

Resulta de capital importancia tener perfectamente ubicado nuestro futuro proyecto, desde el punto de vista de ubicación geográfica y local a efecto de conocer las características urbanas existentes o que circundaran al predio en cuestión, toda vez que en un momento dado nos podrían servir de base para proyectar, configurar o incluso para integrar nuestro proyecto de conjunto habitacional al entorno e infraestructura urbana existente.

Capítulo 6

Revisión y Observaciones al Proyecto

6.- REVISIÓN Y OBSERVACIONES AL PROYECTO

Resulta de vital importancia que lo que se presenta como proyecto definitivo (proyecto ejecutivo), lo que a los americanos les a dado por llamar (project key in hand), este apegado a normas y reglamentos vigentes; sean estos locales, regionales, estatales, federales, u otros. Para lo cual se hace necesario que se cumpla con todos los estándares de calidad; después de haber pasado por numerosas y concienzudas revisiones.

Capítulo 7

Planeación Final Para Ejecución de Obra

7.- PLANEACIÓN FINAL PARA EJECUCIÓN DE OBRA

En la planeación final para la ejecución de obra, se contemplan toda una serie de actividades tales como la generación de las volumétrías de la totalidad de la obra, la realización de secuenciales, presupuestos, programas de ruta crítica, programas de barras, esquemas, diagramas, programas de suministros de materiales, croquis dibujos, etc.

La conjugación e integración de todos estos elementos, nos permite llevar a cabo una verdadera planeación de cualquier proyecto de obra de conjuntos habitacionales de manera ordenada, simplificada y precisa. Lo cual nos permite tener perfectamente controlada la obra desde sus inicios, así como también nos permite detectar fallas y corregir desviaciones o errores que lógicamente se traducen en sobrecostos y retrasos.

A manera de ejemplo (ilustrativo más no limitativo), se anexa secuencial, ver Anexo (6).

7.1 PRESUPUESTOS

Consideración de Costos

El control de costos se simplifica considerablemente al tener todo paquetizado por semanas que coinciden con etapas definidas: ello evita que la residencia de obra, dedique tanto tiempo haciendo destajos, ya que los paquetes deben estar prefabricados y los residentes solo dan seguimiento a su debida ejecución y cumplimiento según el programa de dichos paquetes lo cual requiere de un tiempo muy reducido de dedicación sin menoscabo del control.

Los presupuestos del costo directo por tanto deben elaborarse en tres desgloses o presentaciones diferentes.

- Presupuesto desglosado en paquetes
- Presupuesto desglosado por especialidad (definiendo muy claramente los subcontratos)
- Presupuesto desglosado en expresión de insumos desglosado por materiales.

Todos los presupuestos van presentados en totales y en un programa denominado pro forma en base al programa total.

El costo indirecto de obra se asigna al último tanto en total como en el pro forma del presupuesto, desglosado por paquetes se pueden obtener los siguientes documentos prefabricados:

- Estimaciones de mano de obra
- Vales de salida de almacén en forma de kits, sub-kits y comandas

Nota: una comanda es un pedido de salida de kits o sub-kits.

Mecanismos de Control

Las herramientas de control son los programas secuenciales semanales cuantificados y costeados. El superintendente solo se debe preocupar por su cumplimiento, su pago y su aplicación al costo con el correspondiente seguimiento semanal

Una de las responsabilidades de los residentes es el seguimiento diario con la ayuda de los planos secuenciales modulares para que lo que se tiene programado por semana se cumpla en costo, tiempo y calidad. Debe dársele seguimiento a las entregas y buen uso de los sub-kits. a la adecuada utilización de los medios auxiliares, a la buena ejecución de la mano de obra y a la repartición y procuración de los materiales por parte de los encargados de estas actividades.

La residencia de obra debe llevar un registro diario de los trabajos y costos haciendo a la semana un resumen para el control y revisión de la superintendencia de la obra.

En caso de existir obras grandes como varios tipos de obra, habrá un intendente por cada tipo (intendente de edificación, intendente de urbanización, intendente de infraestructura e intendente de equipamiento urbano). En obras más chicas (de 500 viviendas a 1000 viviendas) un intendente se puede responsabilizar por la edificación y el equipamiento y otro por la urbanización y la infraestructura.

Para el caso de obras aún más chicas (de 500 a 200 viviendas) no se requiere tener un intendente.

Básicamente lo que se pretende señalar en este capítulo, es la gran importancia de los costos de construcción de nuestro proyecto, para poder hacer ajustes y/o cambios de alternativas con la utilización de nuevas tecnologías, que nos permitan entregar un producto final en tiempo y costo de acuerdo con lo programado.

7.2 PROGRAMAS

Si hablamos de la programación serial y secuencial, lógicamente que estamos hablando de tener de manera gráfica, toda la serie de actividades que se tendrán que desarrollar para la ejecución de cualquier obra, y por supuesto que dicho secuencial se encuentra ligado con su programación de barras, su ruta crítica y sus correspondientes costos asociados, según se indica en los croquis anexos, ver Anexo (7).

Al hablar de la programación general dentro de un plan maestro de nuestro proyecto, mismo que contempla toda la promoción nos referimos básicamente a que para cada uno de los rubros que intervienen en la promoción, se realiza una programación serial y secuencial de todas y cada una de las actividades o eventos contemplados en cada uno de ellos. Relacionando a continuación todos los rubros que intervienen en toda la promoción a plan maestro.

Nombre de la actividad:

- 1.- Compra del terreno
- 2.- Proyecto
- 3.- Licencias y tramites
- 4.- Tramitación de créditos puente
- 5.- Intereses del crédito puente y otras fuentes de financiamiento
- 6.- Gastos bancarios
- 7.- Tramitación Infonavit
- 8.- Tramitación Fovi
- 9.- Publicidad y ventas
- 10.- Construcción
- 11.-Escrituraciones infonavit
- 12.-Escrituraciones banco

7.3.- CORRIDAS FINANCIERAS

Objetivo:

Plantear un panorama global de costos, en donde se hacen incidir todos los diferentes rubros que intervienen para efecto de la ejecución del proyecto, desde la adquisición del predio, hasta la obtención de las utilidades que se pretenden.

Se plantean las premisas que intervendrán en nuestra corrida financiera tales como los que a continuación se mencionan, a manera de ejemplo:

- Superficie total del predio
- área vendible en lotes
- área vendible comercial
- área de vialidades
- área de donación
- afectaciones
- Monto total de la operación
- Costo del terreno por m2
- Viviendas por hectárea
- Precio del terreno por área vendible
- Precio de venta
- M2. de área vendible por lote
- Número total de viviendas

Lo ideal es hacer por lo menos de cuatro a cinco corridas financieras con diferentes escenarios, a efecto de manejar en números, lo ideal, lo intermedio, lo mínimo, lo no deseable y lo pésimo.

Sin duda alguna mucho antes de iniciar con cualquier proyecto, se debe de realiza una preevaluación de todos los costos que inciden en la promoción de que se trate, y para ello se realiza una corrida financiera; muchas de las veces con valores paramétricos de todos los rubros que intervendrán en la promoción como a continuación se relacionan:

- Terreno
- proyecto
- Licencias y tramites
- Obras de apoyo
- Urbanización
- Edificación
- Infraestructura
- Equipamiento Urbano
- Comisiones y Gastos del Crédito Puente
- Gastos de Venta
- Comisiones de Venta
- Administración de la Cartera
- Administración del Proyecto

Todo esto con la finalidad de tener un panorama general desde el punto de vista financiero y saber a ciencia cierta si es factible de seguir adelante con nuestro proyecto en cuestión, teniendo la certeza además de que si es negocio y puede generar los márgenes de utilidades planteados al inicio de la operación, de acuerdo con la siguiente tabla.

CIUDAD DE LOS REYES

PREMISAS

Superficie del predio	2,192,946
Área vendible lotes	1,016,239
Área vendible comercial	42,755
Área de vialidad	618,441
Área de donación	290,457
afectaciones	225,052
Monto de la operación	\$87,000,000
Costo del terreno por m2	\$ 39.67
viviendas por hectárea	58.41
Precio del terreno por área vendible	\$ 85.61
Precio de venta	\$ 51,803
m2 de área vendible por lote	79.34
No. De viviendas	12,809

TOTALES

POR UNIDAD

DEL CONJUNTO

TOTAL INGRESOS	\$ 51,803	100%	\$ 663,544,627
----------------	-----------	------	----------------

EGRESOS

TERRENO	\$ 6,792	13%	\$ 86,998,728
PROYECTO	\$ 100	1%	\$ 1,280,900
LICENCIAS Y TRAMITES	\$ 3,201	6%	\$ 41,001,609
OBRAS DE APOYO	\$ 1,006	2%	\$ 12,885,854
URBANIZACION	\$ 10,071	19%	\$ 128,999,439
INFRAESTRUCTURA	\$ 2,008	4%	\$ 25,720,472
EQUIPAMIENTO URBANO	\$ 3,407	7%	\$ 43,640,263
COMISIONES Y GASTOS DE CREDITO PUENTE	\$ 500	1%	\$ 6,404,500
INTERESES DE CREDITO PUENTE	\$ 1,405	3%	\$ 17,996,645
GASTOS DE VENTA	\$ 1,225	2%	\$ 15,691,025
COMISIONES DE VENTA	\$ 3,142	6%	\$ 40,245,878
ADMINISTRACIÓN DE CARTERA	\$ 1,686	3%	\$ 21,595,974
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTO	\$ 1,718	3%	\$ 22,005,862

TOTAL EGRESOS	\$ 36,261	70%	\$ 464,467,149
---------------	-----------	-----	----------------

UTILIDAD BRUTA	\$ 15,542	30%	\$ 199,077,478
----------------	-----------	-----	----------------

7.4.- PLAN DE OBRA ESTÁTICO Y DINÁMICO

El planteamiento de un plan estratégico de producción, en donde se contemplan todas y cada uno de los procesos de producción (plan estático y plan dinámico), previo a la iniciación de nuestro proyecto ejecutivo.

1. Plan de obra (Estático y Dinámico), aplicable a todo proyecto
2. Secuenciales de obra
3. Reportes integrales (Gráficos y numéricos)
4. Planes y programas de producción
5. Elementos prefabricados
6. Simplificación de procesos de producción

Plan estático y dinámico en una obra

1. Organigrama de obra
2. Estudio de indirectos
3. Análisis del sitio
4. Zonificación de obras y fuentes de trabajo
5. Circulaciones
6. Distribución de almacenes
7. Puestos de morteros
8. Presupuestos
9. Análisis de precios unitarios
10. Programación por cpm de trabajos externos o comunes
11. Programa de terminación por frentes (Secuencial)
12. Programa diario de actividades
13. Explotado de materiales por paquetes
14. Requisiciones con programa de suministros
15. Precios para pago de destajos y volúmenes tope de edificación, urbanización, infraestructura, y equipamiento urbano
16. Programa general de suministros de edificación
17. Programa general de suministros de urbanización
18. Programa general de suministros de infraestructura
19. Programa general de suministros de equipamiento
20. Elaboración de proforma de gastos y flujo de efectivo
21. Programa de maquinaria
22. Plan de higiene y seguridad, reglamento de obra
23. Contratación de subcontratistas
24. Convenios por paquetería con la mano de obra
25. Contratos con sindicatos para el suministro de agregados y terreos
26. Contrato con sindicatos de la mano de obra
27. Conformación de cuadros técnicos capacitados
28. Preparación de bitácoras

Plan estático

El plan de obra estático comprende, entre otras cosas, a las instalaciones provisionales; (talleres, almacenes y oficinas) las cuales deben ubicarse estratégicamente al lado de la obra (no dentro de ella para no generar interferencias con el proceso), aprovechando las áreas de donación o terrenos baldíos prestados o rentados.

Deberá de buscarse que el tiempo de montaje y desmontaje de las instalaciones provisionales sea como máximo de 25 días hábiles, tratando de prefabricar pavimentos desmontables (adcretos, losetas y losas).

No olvidar por supuesto en este proceso la oportuna tramitación y ejecución de las conexiones de energía eléctrica, agua, etc.

En dicho plan se contemplan las instalaciones provisionales, tales como:

- Bardas
- Casetas de vigilancia
- Oficinas
- Comedores
- Dormitorios
- Almacenes
- Sanitarios
- Vestidores
- Laboratorios

Conexiones provisionales

- Agua potable
- Drenaje
- Electricidad

INSTALACIONES CLAVE (FIJAS)

- Talleres
- Grúas torre
- Plantas de concreto y/o morteros

EQUIPOS NECESARIOS

- Retroexcavadoras
- Elevadoras
- Compactadoras

MEDIOS AUXILIARES Y HERRAMIENTA

- Andamios y cimbras
- Herramienta y equipo menor

DE ENTORNO

- Ubicación de bancos de agregados y terreos
- Existencia de mano de obra en la zona
- Distancias y ubicación de los proveedores
- Distancias y ubicación de las clínicas del IMSS correspondientes

- Casas de materiales cercanas a la obra

PLAN DE OBRA DINÁMICO

En el plan de obra dinámico, se describe en detalle las actividades diarias y semanales de todo el proceso de la obra a través de los planos de secuencia que son el resultado de una programación de ruta crítica y con un enfoque secuencial que busca la simplificación de las obras dividiéndolas en fases constructivas perfectamente definidas.

A la programación completa de todas las obras de vivienda se le denomina programación serial.

Se le llama programación modular a la referida a un módulo de dos viviendas o a un agrupamiento de máximo 4 módulos así como a un claustro o espacio exterior que se repite varias veces en el proyecto.

Se llama programación específica a la que se refiere a las obras de infraestructura separadas, tales como cisterna y tanque elevado, equipamientos, plantas de tratamiento, carcamo de bombeo con canal de llegada, etc.

A la integración del programa serial y de la suma de los programas específicos se le denomina programación total y por tanto, comprende a toda la obra de un conjunto habitacional.

El plan y el programa maestro comprende a toda la promoción inmobiliaria (incluye: la compra del terreno, trámites oficiales y financieros, obtención de los permisos y licencias, entregas, ventas, etc. además de la construcción). Esta herramienta de trabajo debe utilizarla el director general y el director de la promoción y por tanto, el programa total de la obra es sólo una parte del programa maestro. Es responsabilidad del superintendente de la obra proporcionar el programa total de la obra al director general, para integrarlo a su programa maestro de la promoción.

El programa total de la obra se indica en diagramas de barras.

La programación serial también se maneja con barras de gant. Además de la representación en barras de ambos programas, que se manejan como resumen. Deben de adicionarse con mayor detalle los planos secuenciales, cada plano secuencial indica con colores etapas constructivas definidas las cuales deben coincidir cada una, con una semana de trabajo; también cada etapa tiene asignado un paquete de insumos el cual se cuantifica en especie (materiales, mano de obra, medios auxiliares y equipo) y en costos

Con el objeto de precisar las etapas y a manera de ejemplo se presenta a continuación el código de colores.

Para efectos de programación, presupuestación y control, una etapa y un paquete tienen la misma acepción.

En lo referente a la simbología de los planos de secuencia, se enlistan a continuación los colores unificados que debemos utilizar por cada etapa. Cabe señalar que el sistema es ilustrativo, más no limitativo; con esto queremos decir que podemos adoptar otro código de colores, pero con su correspondiente referencia a saber, ver Anexo (7).

Para la edificación:

Cimentación	Amarillo
Muros de planta baja	Verde
Losa de entrepiso	Rojo
Muros de planta alta	Azul rey
Losa de azotea	Naranja

Albañilería, cancelería y teja	Gris
Acabados interiores	Verde limón
Carpintería, cerrajería y acabados exteriores	Rosa
Instalación de muebles sanitarios y accesorios eléctricos	Morado
Limpieza final	Azul marino

Para el caso de instalaciones urbanas, estos se indican de acuerdo con los siguientes códigos:

Agua Potable	Azul
Aguas Negras	Café
Aguas Pluviales	Gris
Electrificación	Amarillo
Alumbrado exterior	Naranja
Teléfono (en caso de haber)	Negro

Como convención, debe de dejarse enmarcado el perímetro de la obra a realizar en la semana correspondiente a la del plano de secuencia, y después totalmente lleno, lo que indicará la obra acumulada ya terminada.

Para el caso de las instalaciones se marcará con línea punteada lo que se tenga como compromiso a ejecutar en la semana correspondiente y con línea llena, la obra realizada en las semanas anteriores.

La sucesión de colores presupone que las etapas anteriores están ya terminadas.

Los planos secuenciales son la base de control semanal de la obra llevados sistemáticamente por el superintendente general, como una de sus obligaciones más importantes.

Estos planos son también la referencia de consulta o revisión de avance comparado para el director general de la empresa, o de cualquier otro funcionario importante de la empresa.

Los paquetes de urbanización y de infraestructura además de tener incluido el % del costo del equipo por manipulación de materiales tienen un costo directamente aplicado a las actividades específicas mecanizadas como (excavación de cepas, rellenos, nivelaciones, explanaciones, excavaciones profundas, etc.)

Los planos de secuencia desglosados en etapas semanales, son el resultado o resumen de los planos de secuencia modulares.

Los planos de secuencia modulares se representan en algunas ocasiones en perspectiva y muestran al detalle todos los pasos a seguir en el proceso de todas las etapas de la obra. Destacándose los siguientes datos:

- Materiales, personal a utilizar, medios auxiliares y equipo que debe de utilizarse.
- Ubicación más adecuada de los palets de materiales y del andamiaje buscándose el mínimo movimiento y estorbo para las actividades a realizarse
- La descripción de actividades que conforman la secuencia
- los rendimientos y la duración de la secuencia
- Los puntos de revisión y las tolerancias máximas y mínimas aceptables

Los planos de secuencia modulares se pueden agrupar por día para definir los alcances diarios: para el caso de las viviendas existen planos de secuencia de tres módulos agrupados o más si se requieren.

Estos planos contienen todo el detalle de actividades y tareas a realizar y se organizan siendo planos de proceso donde se estudian los materiales, la mano de obra y los medios auxiliares (herramienta y equipo) que optimizadamente deben utilizarse en las actividades que los componen y su secuencia se define cuando se agrupan y se les asignan tiempos.

ESTRATEGIAS DE PROGRAMACIÓN Y DE EJECUCIÓN

Eliminación de interferencias. Las interferencias surgen cuando dos actividades se hacen al mismo tiempo y en el mismo lugar, cuando en el proyecto, por falta de una revisión en la estructura, instalaciones, acabados, puertas y ventanas se da el caso de que dos elementos ocupan el mismo espacio; por ejemplo (un conduit eléctrico donde va un castillo ahogado, o un castillo donde va una ventana, etc.) y cuando se dejan trabajos pendientes en vez de hacerlos en su momento, generándose con ello interferencias con los trabajos posteriores.

Se establecen los siguientes criterios generales de eliminación de interferencias.

- Efectuar desde el principio las actividades de explanaciones dejando las plataformas de vivienda y las áreas exteriores a nivel de subrasante especificado en el proyecto. El avance de dichas explanaciones debe de hacerse al mismo ritmo del avance de las cimentaciones y no hacerlas con demasiada premura para evitar repasos de nivelación y compactación
- Durante estos trabajos colocar, donde indique el proyecto la estructura de pavimento siguiendo las especificaciones de materiales a utilizar, espesor y grado de compactación; la nivelación debe darse con la subrasante y no variando los espesores de las bases ni de los pavimentos. Durante este proceso también debe hacerse la obra para mantener drenado el terreno en época de lluvias.
- Sobre el terreno drenado y explanado y con las estructuras de pavimento deben de construirse solamente las viviendas y los equipamientos hasta cerrar la obra gruesa u obra negra incluyendo la elevación de teja de cubierta, atacando primero las viviendas más encajonadas o con difícil acceso de entrega de material.

No deben de hacerse en este lapso obras de urbanización porque se generan las siguientes interferencias:

- La apertura de cepas para la instalación de redes obstruye la entrega de materiales y medios para la construcción de la obra negra. Ello genera incidentes improductivos por tiempos de espera que pueden desencadenarse en accidentes a veces mortales.
- Los pavimentos, las guarniciones y redes enterradas así como los registros y pozos de visita pueden deteriorarse con el paso del equipo y pueden generar accidentes al pasar una máquina sobre un pozo de visita abierto o golpearse contra una guarnición
- Se genera acumulación de material producto de escombros o de excavaciones y que estorban las operaciones de los equipos
- Las obras de urbanización deben de hacerse mientras se hace la obra segunda, es decir mientras se realiza la obra blanca de edificación; ya que la duración de la urbanización es la misma que la de la obra blanca: Como la ruta crítica está en la edificación, no se adelantaría la fecha de terminación de la obra y por lo tanto no se justifica el querer hacer esta obra durante el proceso de obra negra
- Se deben realizar paralelamente a la obra negra de edificación, las obras de infraestructura siempre y cuando no generen interferencias. Generalmente este tipo de obras están aisladas y se puede trabajar sin problema.
- Se pueden realizar también obras de urbanización que no interfieran a la edificación de viviendas; como por ejemplo (vialidades troncales de acceso)
- Se reitera la necesidad de ir avanzando la obra modularmente por condominio para ir escriturando, ello reduce considerablemente los costos financieros, implica la ejecución

paralela de las obras de infraestructura y las tramitaciones necesarias para garantizar los servicios a las viviendas entregadas.

Precisar las interfaces y crear puntos de revisión

Una interface es una frontera en la que se delimita el alcance y los puntos de entrega y recepción entre dos etapas sucesivas

Es muy importante la precisión de las interfaces entre etapas para no pagar un concepto repetido en dos paquetes o dejar como tierra de nadie la responsabilidad de una tarea

En un check list de calidad se precisan los criterios a seguir para la definición de interfaces.

Es en si la estrategia de apoyo que sirve para la definición de los diferentes frentes de trabajo, en urbanización, edificación, equipamiento urbano e infraestructura, tanto externos y simultáneos, así como la definición de secuencias generales, número de Maestros y, mano de obra que intervendrá en la ejecución.

Es necesario contar con una programación modular, que nos sirve para definir los módulos de obra (prototipos o niveles). Es muy importante hacer mención de las tareas y ciclos de producción en la utilización de la maquinaria, desde su utilización para la descarga en almacenes, y hasta el sitio de colocación en obra. Elaborar la ruta crítica de las actividades que marca el proceso de producción aplicada en un plano de secuencias.

Análizar las circulaciones para deposito de materiales en almacén y en el sitio final de colocación, eliminando interferencias en la producción.

La definición de interfaces permitirá elaborar actividades por paquetes y por concepto para terminar en tiempo y continuar con la siguiente, apoyado con la ruta crítica establecida, dándole seguimiento para no caer en varias actividades al mismo tiempo; con lo que se podrían generar daños a las actividades ya realizadas y posibles reparaciones que generan desvíos de costos.

Es importante realizar la programación total de la obra, considerando los trabajos externos o comunes, considerando además la elaboración de los planos de secuencia de la obra en su totalidad, incluyendo la elaboración de paquetes semanales en serie, programas de suministros de materiales, programas de utilización del equipo mayor y menor, programa de utilización de medios auxiliares y herramienta menor, así como también los precios máximos de destajo y flujo de efectivo.

Para el inicio de los trabajos de planeación se elabora una guía que contempla los tiempos de ejecución en forma detallada, a la cual se le llama “integración del plan estático y dinámico para inicio de obra “.

La presentación de este plan de obra, es una base para apoyo de las actividades durante el proceso de inicio de los trabajos de las instalaciones provisionales, el cual se puede adaptar, de acuerdo con las necesidades de cada obra, por el espacio y/o las condiciones en que se encuentren.

Procedimiento Para el Control de la Obra

Definiciones:

Se entiende por control de obra a la acción oportuna y rutinaria enfocada al seguimiento y cumplimiento de las bases de control elaboradas en la fase de planeación y excepcionalmente en el curso de la obra misma para garantizar la calidad, el costo y el tiempo previsto en dichas bases.

Las bases de control son el proyecto ejecutivo, las especificaciones, el presupuesto, el programa y las instrucciones y reglamentos aplicables para la región o zona en específico, con las que se debe contar antes del inicio de la obra o excepcionalmente durante el proceso de la misma.

Fundamentación

La competitividad y desarrollo de las empresas constructoras de conjuntos habitacionales depende en gran medida del poder ofrecer a los clientes viviendas cada vez más económicas, con alta calidad estética, funcional y constructiva; ello implica un dominio absoluto de nuestra actividad que se inicia con la aplicación de las mejores prácticas y tecnologías existentes descritas en las bases de control y sustentadas como negocio con utilidad en las corridas financieras de cada operación inmobiliaria y consolidadamente con los programas anuales.

El no cumplimiento de las bases de control puede generar la reducción de las utilidades esperadas o incluso pérdidas por descuido en el control de los costos, la generación de reclamaciones o litigios por incumplimiento en la entrega del producto en las fechas prometidas a los clientes y/o mala calidad con los consecuentes costos adicionales de reprocesos y reparaciones que generan a su vez costos ocultos por indirectos de operación y por el desprestigio.

Dados los márgenes tan estrechos con que se manejan estas promociones y de la continuidad y crecimiento que se requieren para permanecer con éxito en el mercado inmobiliario de construcción de vivienda, el control de la obra tiene una importancia capital, ya que a diferencia de otras empresas constructoras, quienes ganan más entre más cuesten las obras, nuestros beneficios se incrementan en la medida en que los costos sean los más bajos posibles.

Criterios Generales de Economía

Tanto en la planeación, como en la obra misma se proponen los principales criterios generales de economía; mismos que se mencionan a continuación:

1. Buscar hasta donde sea posible, la adquisición de terrenos planos (4% de pendiente máxima) y con una resistencia del suelo mínima de 3ton/m². y un CBR de 2.
2. Edificar viviendas de tres niveles como máximo y reduciendo las soluciones de cubiertas planas o de desagüe difícil lo más posible.
3. Considerar en el proyecto de diseño para el suministro de agua potable, sea a través de un sistema de cisternas y tanques elevados; evitando así la utilización de tinacos
4. Eliminar los acarreos de materiales terrosos a la obra y fuera de la misma, reduciendo al máximo los movimientos internos. En este caso es mejor aumentar la capacidad de carga del suelo o del material existente en el terreno, estabilizando el material con la incorporación de calhídra o cemento, en vez de sacarlo, y sustituirlo. En el estudio de mecánica de suelos se debe de dar la recomendación y las bases de este criterio. La tierra vegetal producto del despalme puede aprovecharse y separarse para ser utilizada posteriormente en trabajos de material de relleno para jardinería.
5. Reducción al mínimo posible el desperdicio de insumos tales como block, concreto, cemento gris, paneles para losas, acero de refuerzo y morteros.
6. Contemplar el reciclado de materiales de desperdicio, para lograr su total aprovechamiento, como por ejemplo recogiendo y triturando todo el material de vibrocomprimidos, prefabricados, concretos y morteros; reutilizar el acero de refuerzo recogiendo de la obra y aprovechándolo en armados de losas pequeñas como por ejemplo en losas de casetas de vigilancia, como refuerzo en el colado de tapas de registros, etc.
7. Para el caso de desniveles entre plataformas de viviendas, escalonar dichos desniveles en múltiplos de 20 cm. para uniformizar las hiladas en los muros y aprovechar el dimensiones de los mismos.
8. Por norma, dejar siempre el piso exterior 15 o 20 cm. abajo del nivel de piso terminado de las viviendas, para evitar posibles infiltraciones.

9. Buscar la máxima economía en la ejecución de plataformas en caso de tener que hacerse a diferente nivel, equilibrando los costos por movimiento de terracerías mínimo, con los costos de obras de contención, drenado y escaleras exteriores, hasta llegar a la combinación más económica.
10. La reducción al mínimo de los tiempos y movimientos de los equipos multifuncionales y de los trabajadores, tomando como base los criterios establecidos en los manuales de los equipos, y en los planos modulares de secuencia.
11. Conocer y utilizar los medios auxiliares de que se dispone, para lograr el máximo beneficio, siguiendo las instrucciones para su empleo indicadas en los manuales de utilización, así como en los planos modulares y de secuencia.
12. Conocer y emplear los equipos menores para vibración de concretos, pulidos de pisos y vibrocompactadores para rellenos.

Criterios de calidad

1. Normas de fabricación de los productos utilizados
2. Fichas de control de laboratorio
3. Documentación técnica unificada
4. Cuadernos de prescripciones técnicas
5. Guías de diseño y ejecución de trabajos específicos (pavimentos de concreto, adoquinados, enlosados, concretos estampados, etc.) incluyendo sus anexos y apéndices
6. Manuales y catálogos técnicos
7. Planos de secuencia y su información complementaria
8. Proyecto ejecutivo y sus especificaciones constructivas

Criterios de Coordinación de trabajos de obra para su Programación.

Destinar por lo menos 15 o 20 días para la preparación de la obra por parte de los responsables. El director de la empresa, el director de proyectos, el director de comercialización, el superintendente, etc. deben de participar durante el primer día de preparación para definir la estrategia de avance de la construcción congruente con el proceso de ventas y entrega de viviendas terminadas con objeto de lograr ir recuperando la inversión, entregando y escriturando las obras por condominios terminados modularmente, en vez de esperar hasta la terminación total de la obra con el consecuente alto costo financiero.

Debe de tenerse especial atención en la programación de obras de infraestructura, urbanización y equipamiento urbano, que deben irse terminando junto con el primer o los primeros condominios a escriturar. También se deben de asegurar los servicios oportunos de electricidad, agua potable y drenaje para las primeras viviendas que se entreguen, pudiendo ser estos inicialmente provisionales (con planta de luz, agua en pipas y/o drenaje séptico) o definitivos.

El alcance de la preparación de obra queda definido el desglose del “plan de obra” proporcionado como documento base. Al precisar y adecuar el plan de obra a cada caso concreto de construcción deberá realizarse el presupuesto de costo indirecto de obra tomando como base la guía entregada por la dirección de la empresa. Dicho costo indirecto no deberá rebasar el 4% del costo directo de las obras de edificación, urbanización, equipamientos e infraestructura, que generalmente tiene cada conjunto de viviendas.

Se entiende por edificación al conjunto de obras de construcción de vivienda, por urbanización a todos los trabajos exteriores de vialidades, estacionamientos, redes diversas, andadores, muros de contención, mobiliario urbano y jardinerías periféricas a las viviendas. Por infraestructura a las obras de conexión, alimentación, tratamiento y acceso, necesarias para el buen funcionamiento de todo un conjunto habitacional (cisternas y tanques elevados, redes de alimentación o salida de fluidos, plantas de tratamiento, cárcamos de bombeo, vialidades de acceso al conjunto, etc.) y por equipamiento a las obras de servicio comunal, requerido por ley por las autoridades municipales, delegacionales o estatales (escuelas, comercios, áreas recreativas etc.).

CONCLUSIONES

Los logros que se obtienen con la aplicación de una verdadera planeación son muchos y de diversa índole, mencionando solo algunos de ellos, una vez más pues estos mismos han sido tratados con anterioridad en el capítulo 7 de esta obra.

Sin duda alguna el éxito de cualquier empresa hoy y siempre va a depender de la capacidad organizativa que prevalezca al interior de la misma, así como también de sus valores y cultura organizacional, pero también de su capacidad de respuesta ante las exigencias del mercado.

Es innegable que el proceso de planeación no solo es aplicable para el seguimiento y control de una obra; sino también en otros diversos órdenes en la vida del hombre, como por ejemplo la planeación de vida y carrera de un Doctor, de un Arquitecto, de un Ingeniero, de un Estudiante, etc.

También es cierto sin lugar a dudas y como lo señala acertadamente Don David Casares A. el hecho de que no debemos fijarnos en la competencia de los demás, sino más bien en nuestro nivel de incompetencia, (Ref 5).

Cada vez es más común encontrar clientes más exigentes de la calidad y del producto y por supuesto del menor precio, en los tiempos actuales de globalización, el común denominador del mercado inmobiliario estará determinado por la constante exigencia de “más y mejor, al menor precio”.

En los actuales tiempos modernos de globalización y de constantes cambios en todos los ordenes de la vida es muy difícil poder imaginarlos sin la Planeación; y lógicamente en la materia que nos ocupa (“Planeación y Proyecto de Conjuntos Habitacionales”), por supuesto que no puede ser la excepción.

Podríamos decir sin temor a equivocarnos que una obra, cualesquiera que esta sea sin una verdadera planeación es como un barco sin timonel (Sin un rumbo fijo y sin Dirección).

En la actualidad en un mercado globalizado, la competitividad a diferencia de la competencia, significa una medida de satisfacción del consumidor; siendo los principales parámetros de medición, la calidad, el servicio, el precio, el diseño y la capacidad y oportunidad de satisfacer nuevas necesidades de clientes y de mercados.

Parafraseando el eslogan publicitario muy en boga hoy en día “Porque ya no se puede construir como antes”, diremos que efectivamente y dados los constantes avances en la ciencia, la tecnología, la informática, en el desarrollo y sofisticación de nuevos equipos, en general en todos los ordenes y ramas de la ciencia; podemos afirmar que “ya no se puede construir como antes”.

Hoy con el auxilio de los equipos de computo, así como de los diferentes programas que se ofrecen en el mercado para la Ingeniería y la Arquitectura, tales como programas para el cálculo de precios unitarios, programas para dibujo asistido por computadora, programas para cuantificaciones de obra y volumetrías, programas para cálculo de redes, programas para el diseño y el cálculo estructural, programación de obra y ruta crítica, etc.

Todos estos programas y equipos modernos lógicamente que representan una valiosísima y muy útil herramienta de trabajo, la cual ha venido a disminuir considerablemente una gran cantidad de trabajo (horas/hombre) de Arquitectos e Ingenieros, además de haberse convertido en muy corto tiempo, en la imprescindible herramienta de trabajo de hoy y del futuro.

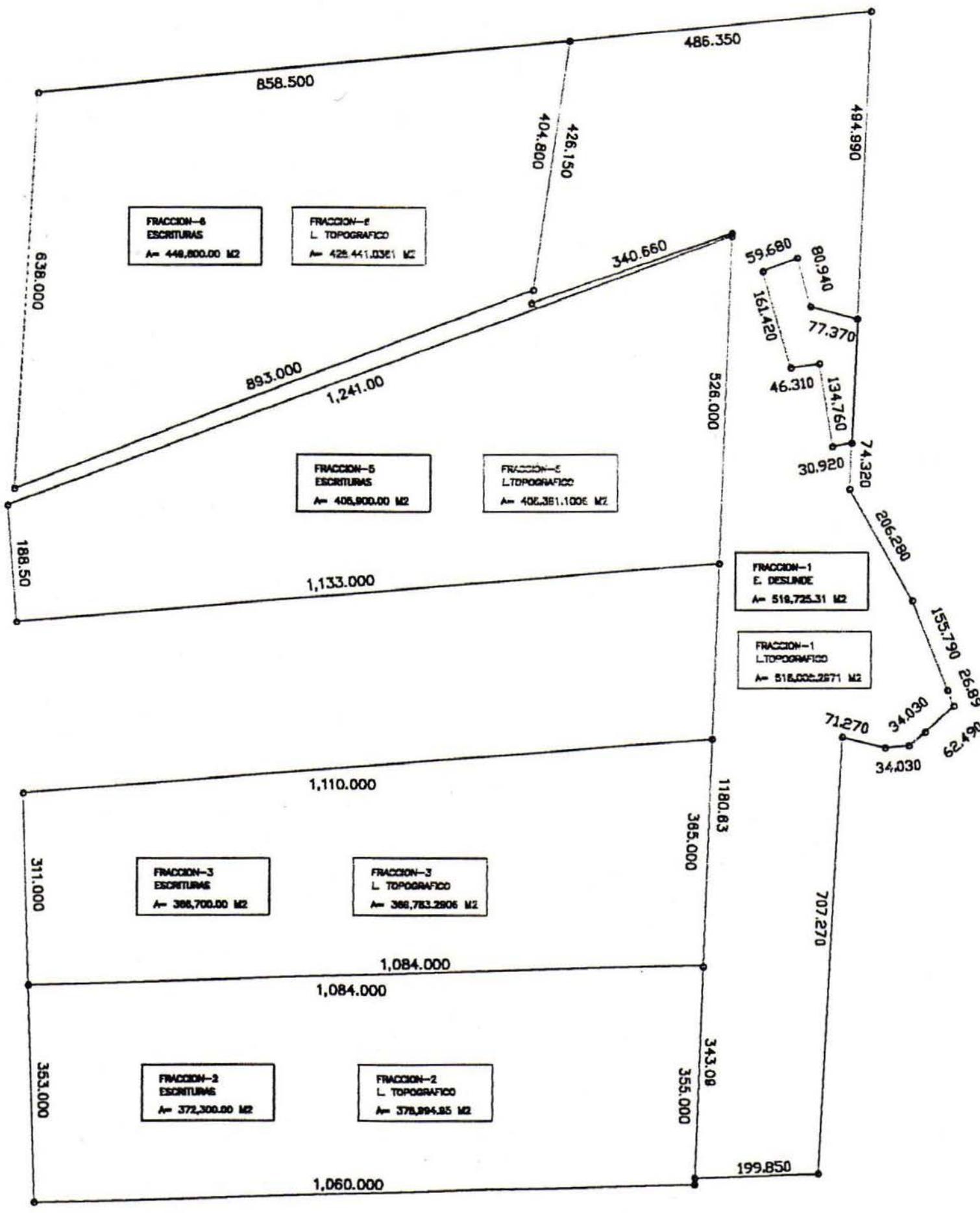
En la industria de la construcción la aplicación del proceso productivo (Administración, **Planeación**, Organización, Dirección y Control), cíclico en el día a día, representa una importancia vital para la

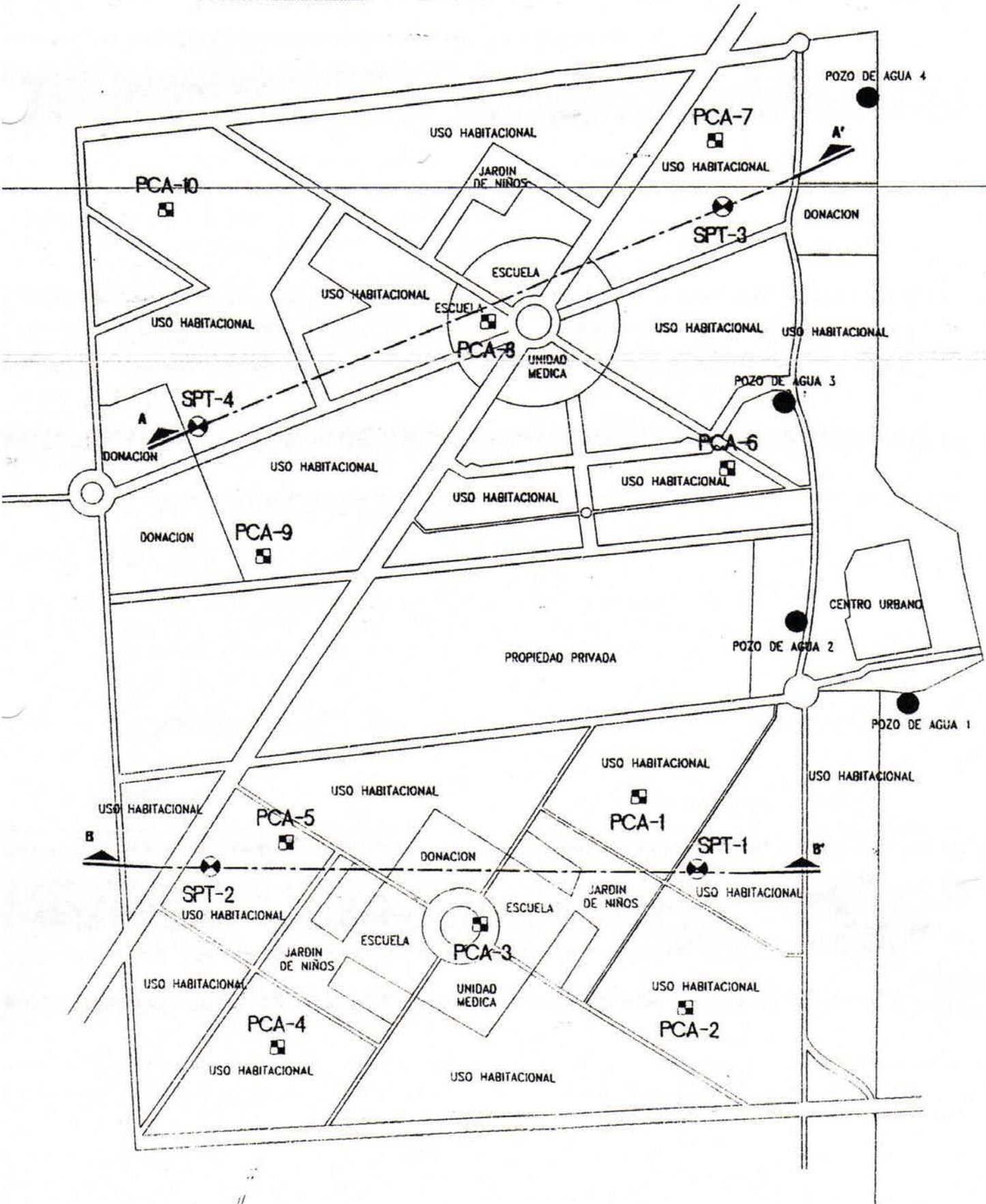
consecución y seguimiento de metas previamente planeadas estratégicamente en todas y cada una de las actividades en toda obra.

Seguramente que omití en el presente trabajo sin ser mi intención, explicar toda la profundidad y repercusiones que lleva implícito el término de **planeación**, aparentemente tan sencillo y que todos los días utilizamos; sin embargo lo que si puedo expresar y resaltar con toda certidumbre es el hecho de que en la medida que se planeé el proyecto de construcción de cualquier obra, llámese esta como se llame, los resultados que se obtengan como consecuencia de haber aplicado una verdadera planeación previa a cualquier actividad dentro de la misma, (así como su seguimiento); los resultados se traducirán sin lugar a dudas en:

Una gran satisfacción y agradecimiento de mucha gente, la obtención de márgenes de utilidades satisfactorias para los inversionistas, la satisfacción de los que colaboramos o participamos de alguna manera en dichas obras, (Peones, Albañiles, Dibujantes, Técnicos, Operadores de maquinaria, Afanadoras, Arquitectos, Ingenieros, etc..), el progreso y desarrollo económico de este nuestro gran País que es México, El engrandecimiento y reconocimiento a nivel Nacional e Internacional de la Ingeniería Mexicana y el enaltecimiento de nuestras Instituciones Educativas de Enseñanza Superior.

ANEXOS



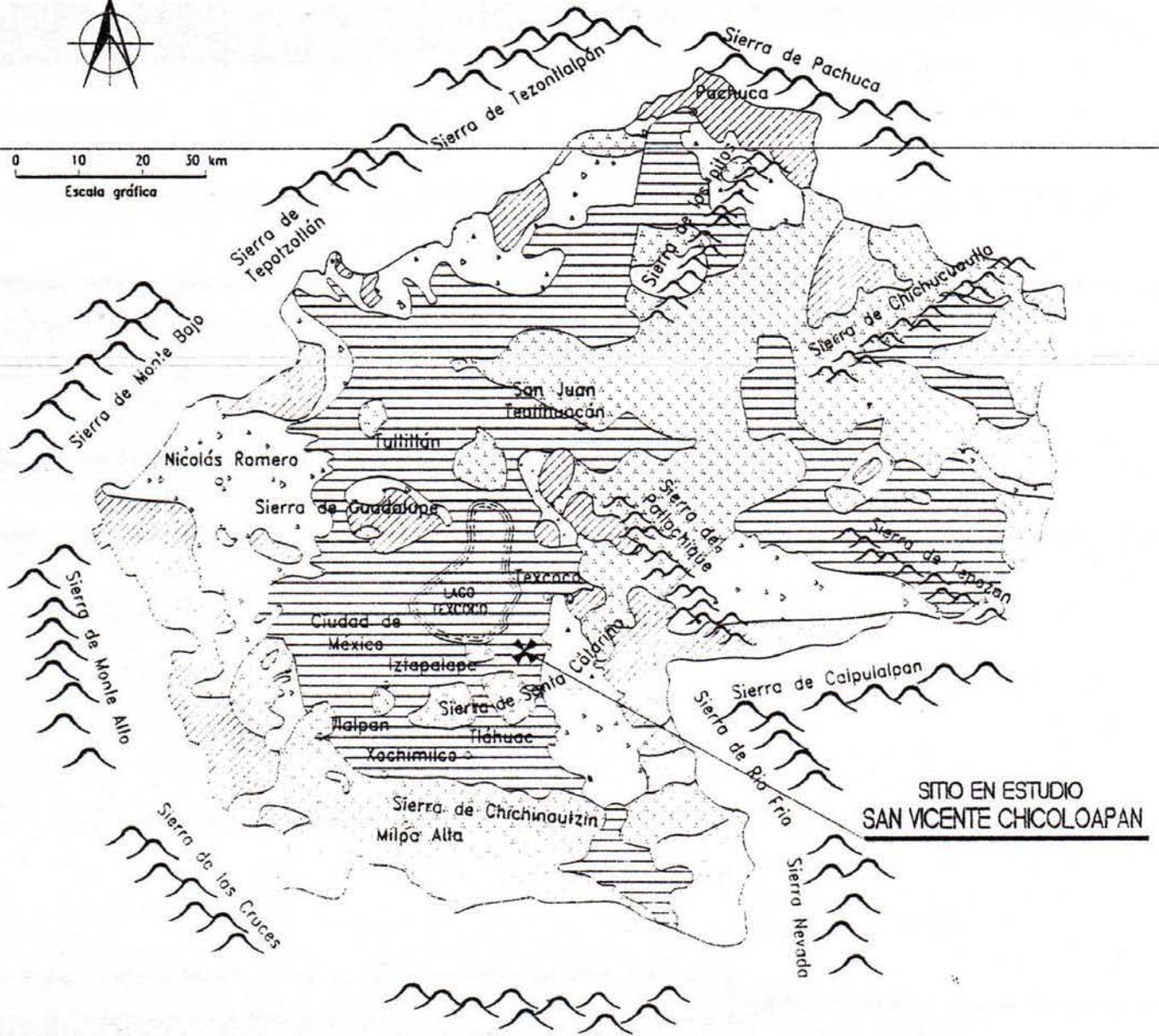


PROYECTO	SAN VICENTE CHICOLOAPAN	
REFERENCIA	Proy 98-824	
FECHA	21 Enero 1999	
ING. RESP.	Ing. A. Cuevas R.	

Fig 1 Croquis de localización y ubicación de trabajos de campo



0 10 20 30 km
Escala gráfica



SIMBOLOGIA

Cuaternario	{	Depositos aluviales y coluviales
	{	Series de conos de coladas
Terciario	{	Formaciones Terciarias
	{	Arcofolds



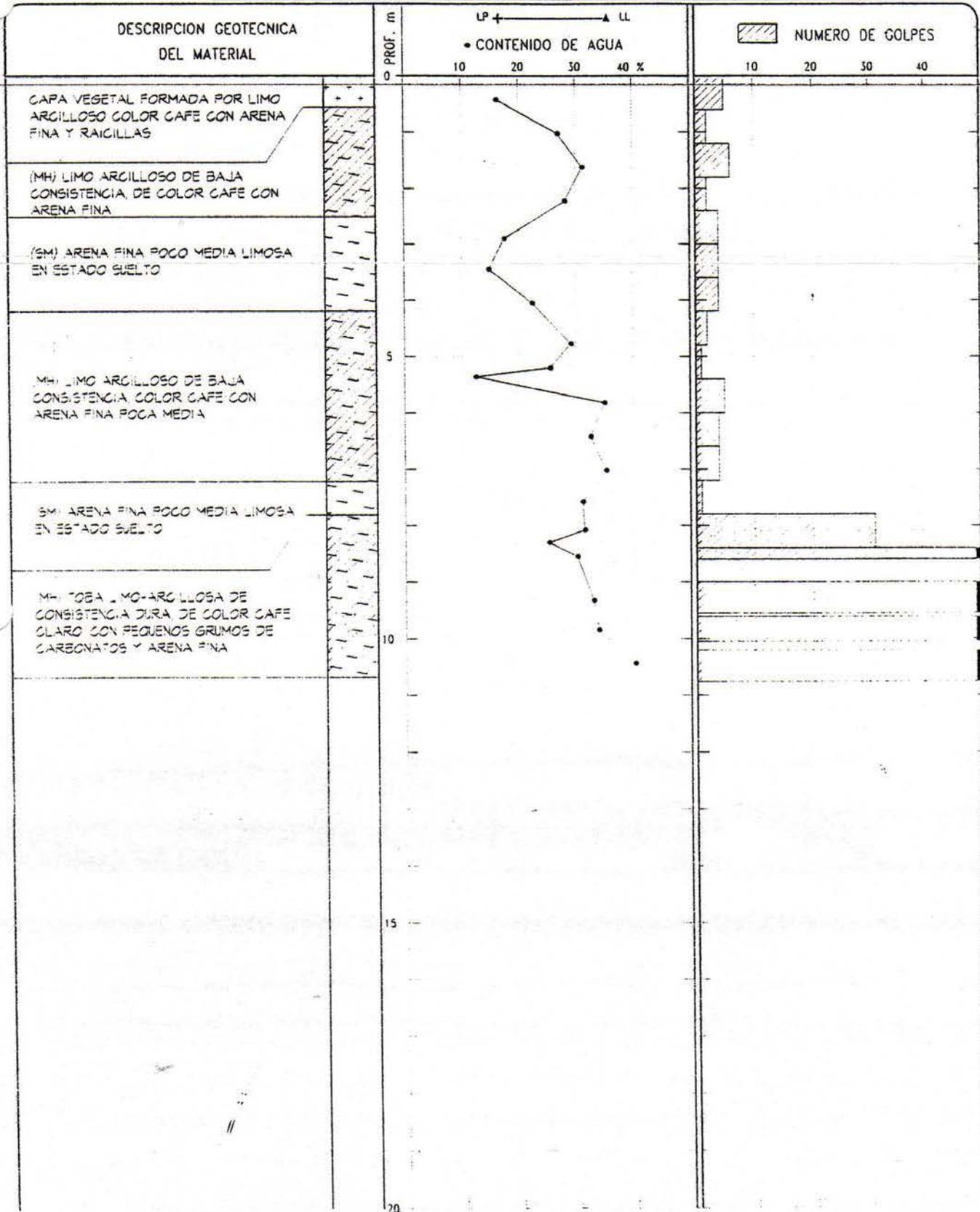
PROYECTO	SAN VICENTE CHICOLOAPAN	
REFERENCIA	Proy. 98-824	
FECHA	25 Enero 99	
ING. RESP.	Ing. A. Cuevas R.	

Fig 2 Zonificación geotécnica de la ciudad de México

SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR



PROYECTO	SAN VICENTE CHICOLAPAN	SONDEO	SPT-1
LOCALIZACION	San Vicente Chicoloapan	PROF. EXPLORADA	10.76
		PROF. NAF	No se detectó



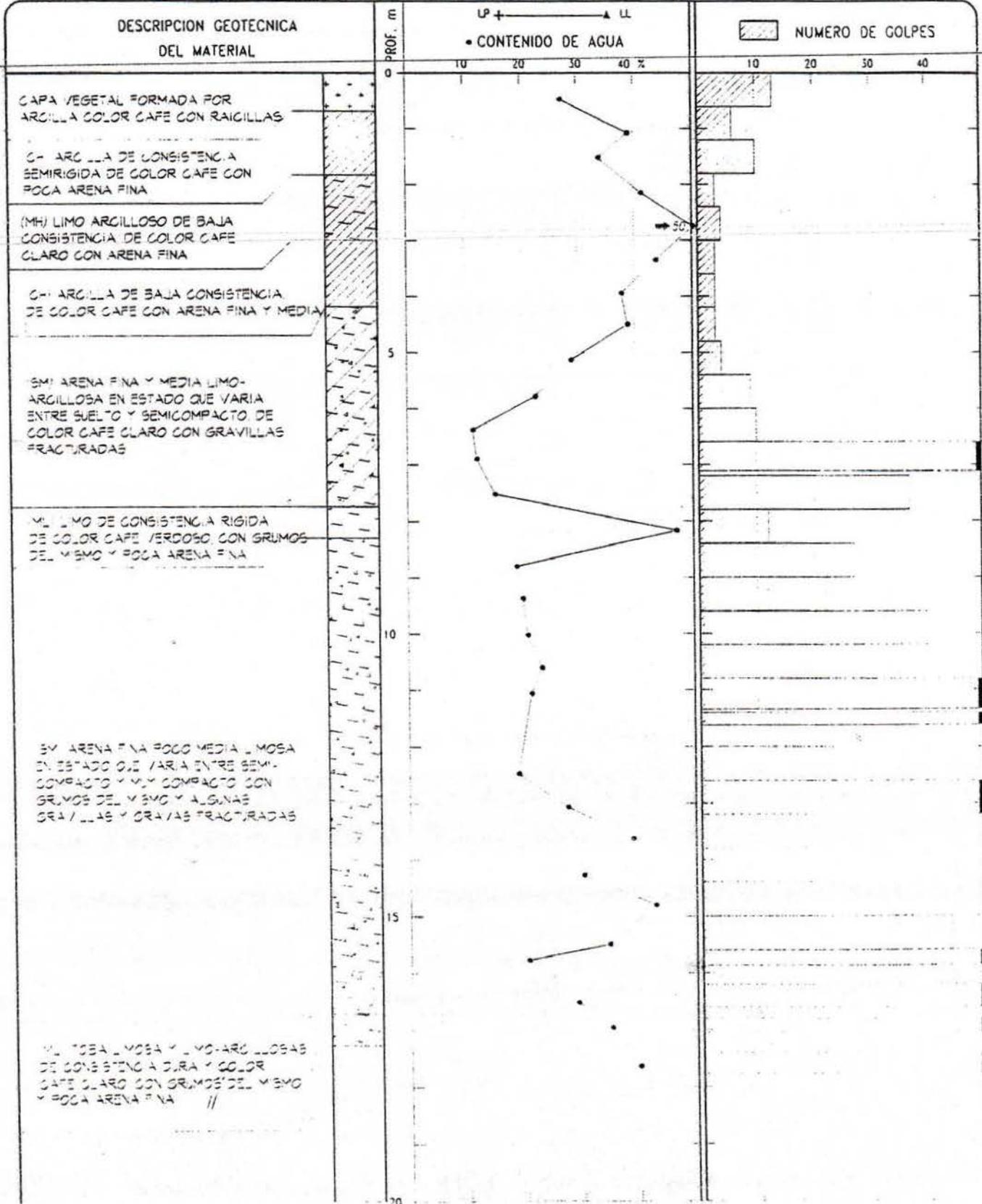
- | | | | | |
|-----------|-------------|-----------|----------------------|--------------------------------|
| RELLENO | ARCILLA (F) | GRAVA (G) | LP = LIMITE PLASTICO | S = PORCENTAJE DE ARENAS |
| ARENA (S) | LIMO | RAICES | LL = LIMITE LIQUIDO | F = PORCENTAJE DE FINOS |
| | | | TS = TUBO SHELBY | G = PORCENTAJE DE GRAVAS |
| | | | TD = TUBO DENTADO | A = AVANCE CON BROCA TRICONICA |

Fig 1.1

SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR



PROYECTO	SAN VICENTE CHICOLOAPAN		SONDEO	SPT-2
LOCALIZACION	San Vicente Chicoloapan	PROF. EXPLORADA	17.77	PROF. NAF No se detectó



RELLENO ARCILLA } (F)
 ARENA (S) LIMO GRAVA (G)
 RAICES

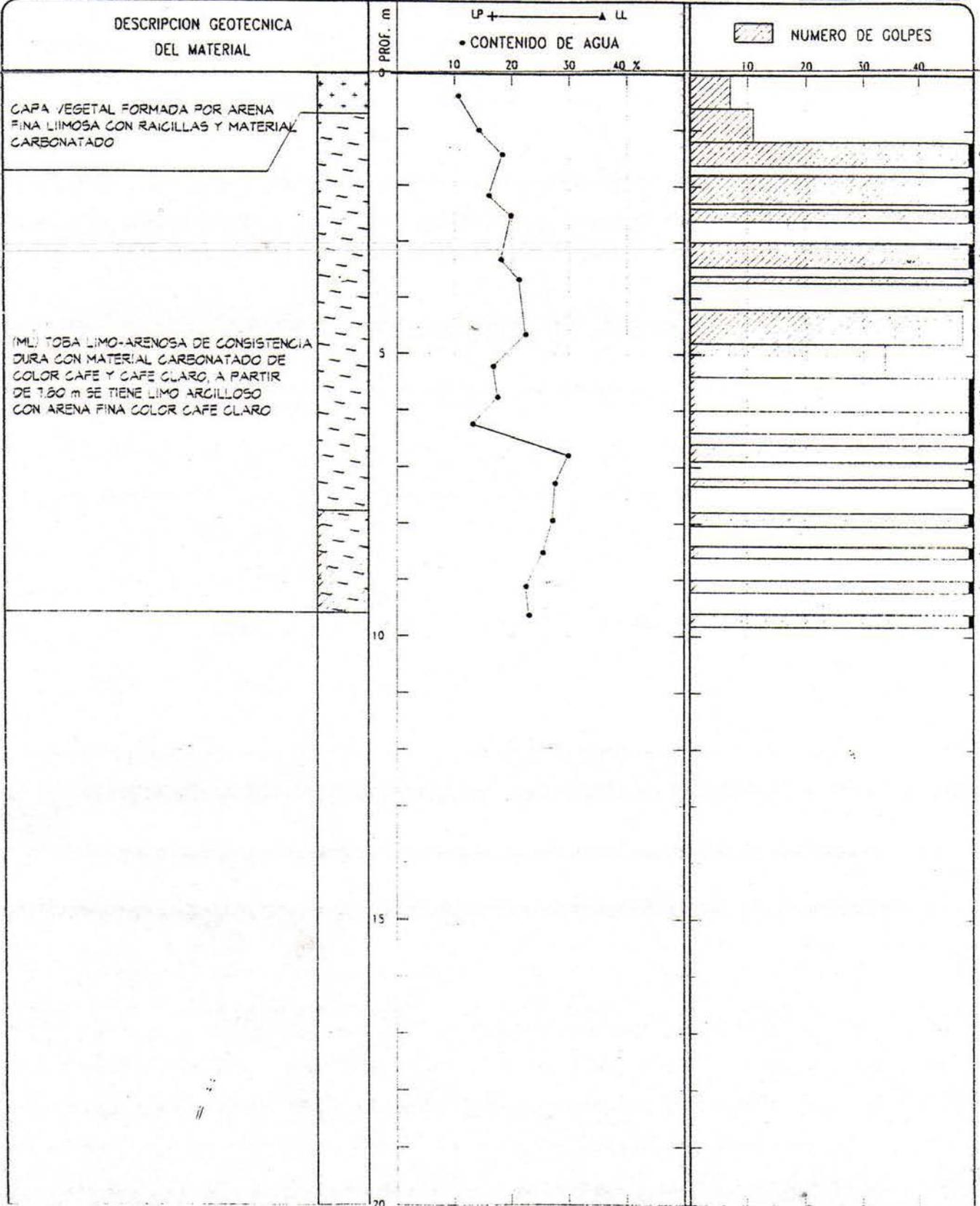
LP = LIMITE PLASTICO S = PORCENTAJE DE ARENAS
 LL = LIMITE LIQUIDO F = PORCENTAJE DE FINOS
 TS = TUBO SHELBY G = PORCENTAJE DE GRAVAS
 TD = TUBO DENTADO A = AVANCE CON BROCA TRICONICA

Fig 1.2

SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR



PROYECTO	SAN VICENTE CHICOLOAPAN		SONDEO	SPT-3
LOCALIZACION	San Vicente Chicoloapan	PROF. EXPLORADA	9.83	PROF. NAF No se detectó



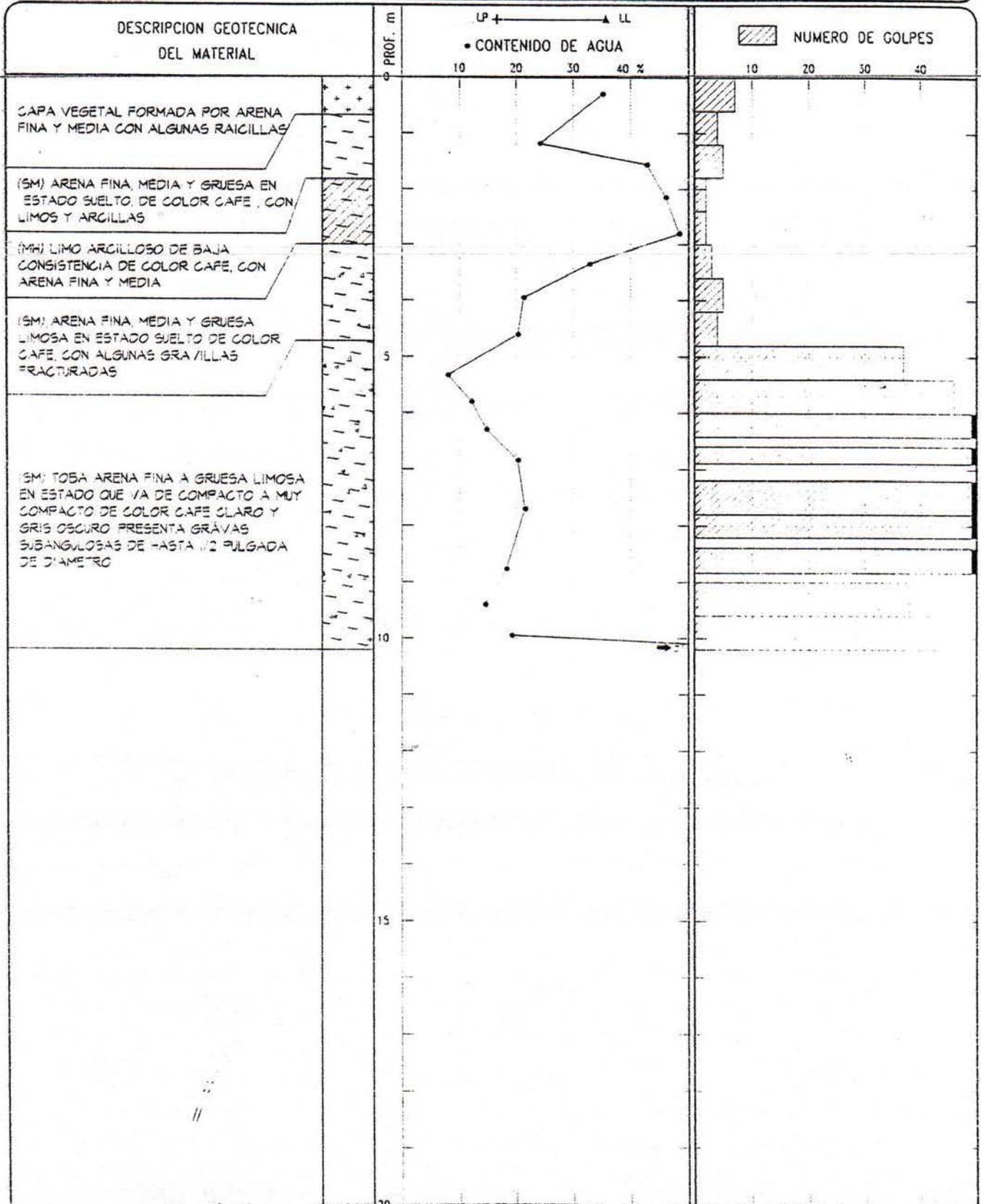
- | | | | | | |
|-----------|---------|-------|-----------|----------------------|--------------------------------|
| RELLENO | ARCILLA | } (F) | GRAVA (G) | LP = LIMITE PLASTICO | S = PORCENTAJE DE ARENAS |
| ARENA (S) | LIMO | | RAICES | LL = LIMITE LIQUIDO | F = PORCENTAJE DE FINOS |
| | | | | TS = TUBO SHELBY | G = PORCENTAJE DE GRAVAS |
| | | | | TD = TUBO DENTADO | A = AVANCE CON BROCA TRICONICA |

Fig 1.3

SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR



PROYECTO	SAN VICENTE CHICOLAPAN		SONDEO	SPT-4	
LOCALIZACION	San Vicente Chicoloapan	PROF. EXPLORADA	10.20 m	PROF. NAF	No se detectó

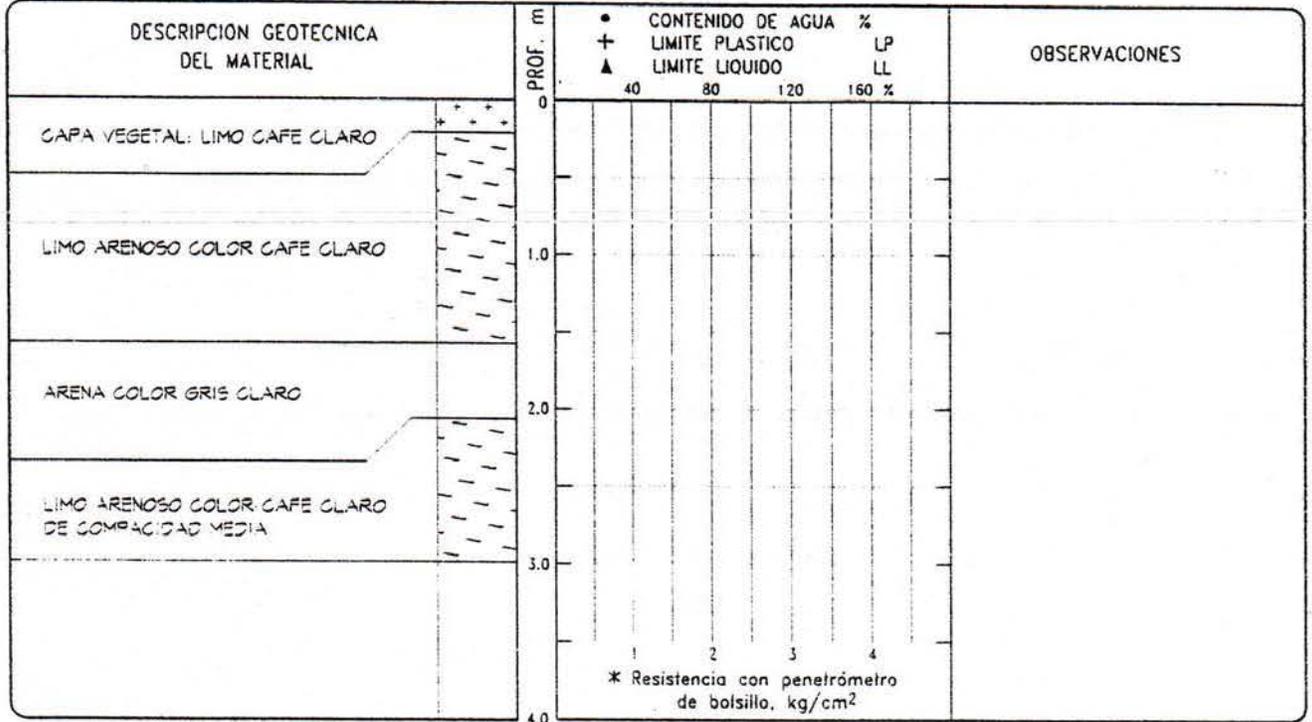


RELLENO ARENA (S)	ARCILLA LIMO	GRAVA (G) RAICES	LP = LIMITE PLASTICO LL = LIMITE LIQUIDO TS = TUBO SHELBY TD = TUBO DENTADO	S = PORCENTAJE DE ARENAS F = PORCENTAJE DE FINOS G = PORCENTAJE DE GRAVAS A = AVANCE CON BROCA TRICONICA
----------------------	-----------------	---------------------	--	---

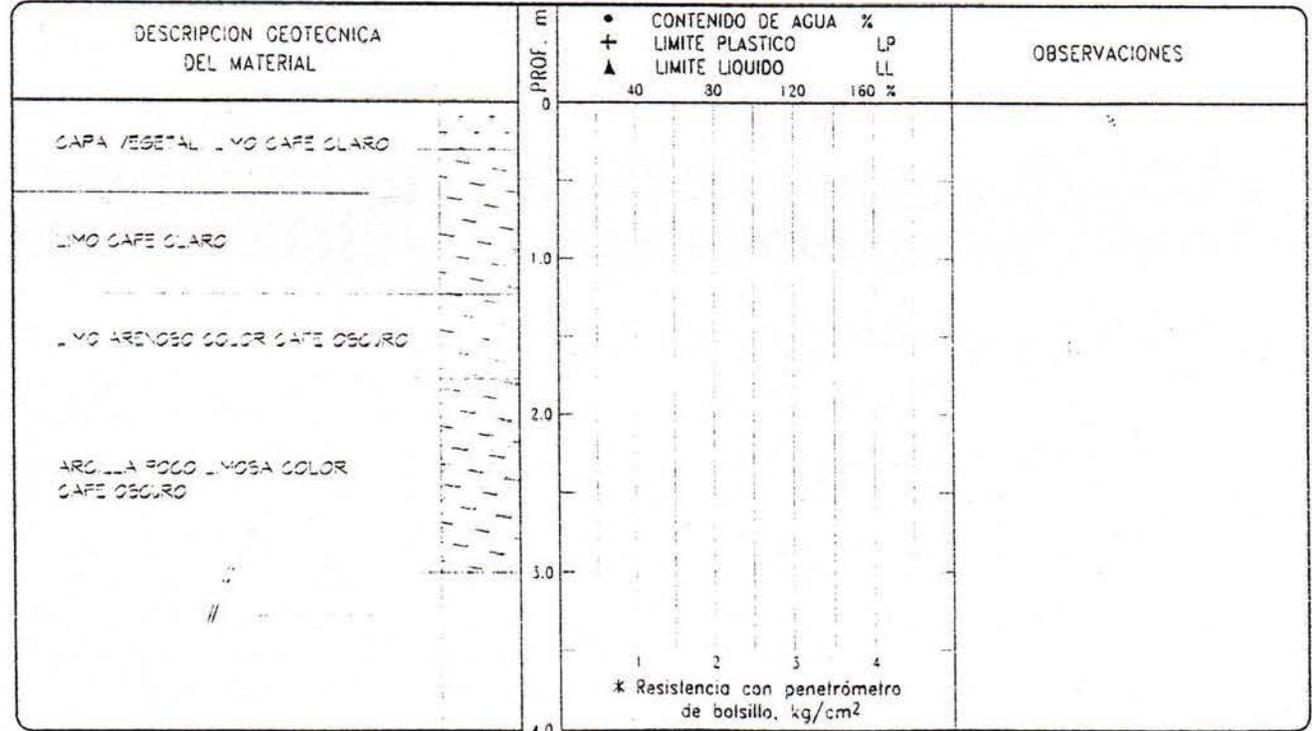
Fig 1.4

PROYECTO	SAN VICENTE CHICOLOAPAN	
LOCALIZACION	ANTIGUO CAMINO A TLALMINOLAPAN	POZOS A CIELO ABIERTO Nos 3 y 4

PCA-3



PCA-4

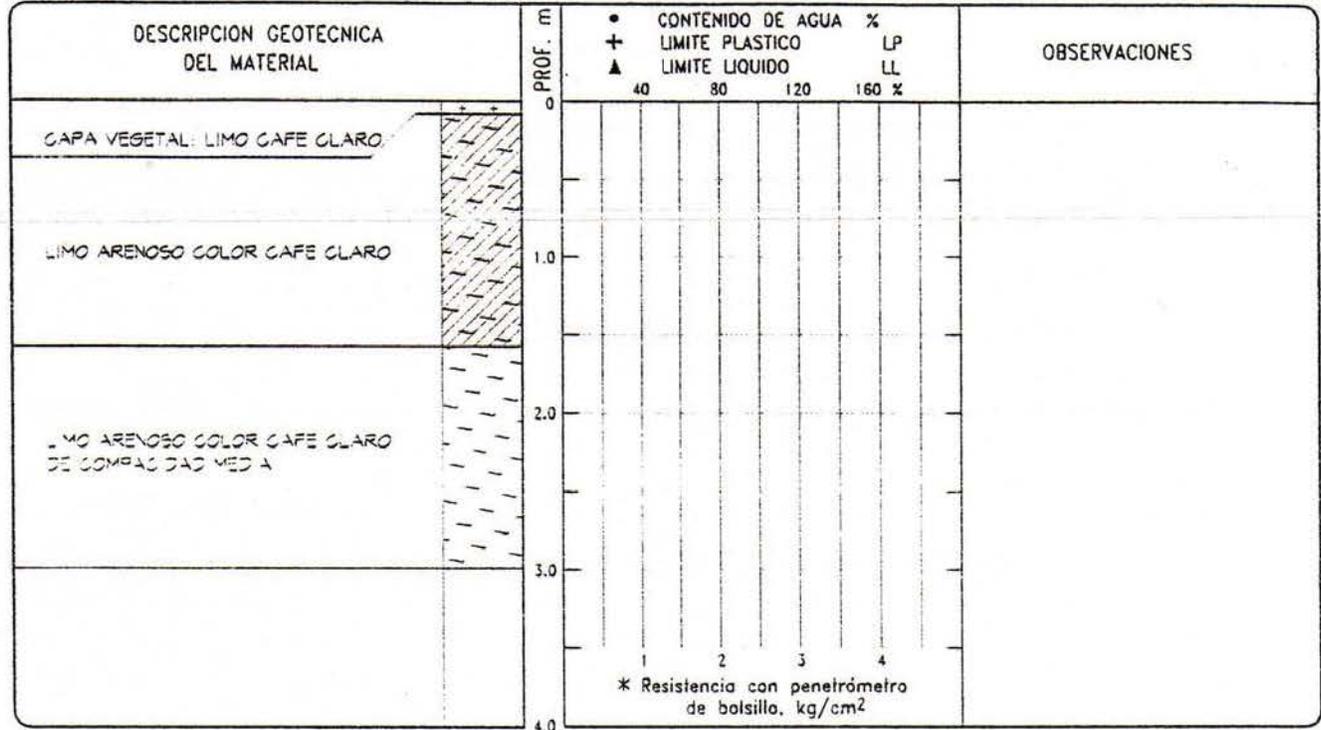


- | | | | |
|-----------|---------|-----------|--------------------------------|
| RELLENO | LIMO | GRAVA (G) | φ = ANGULO DE FRICCION INTERNA |
| ARENA (S) | ARCILLA | RAICES | γ = PESO VOLUMETRICO |
| | | | c = COHESION |
| | | | E = MODULO DE YOUNG |
| | | | MC = MUESTRA CUBICA |
| | | | NAF = NIVEL DE AGUAS FREATICAS |

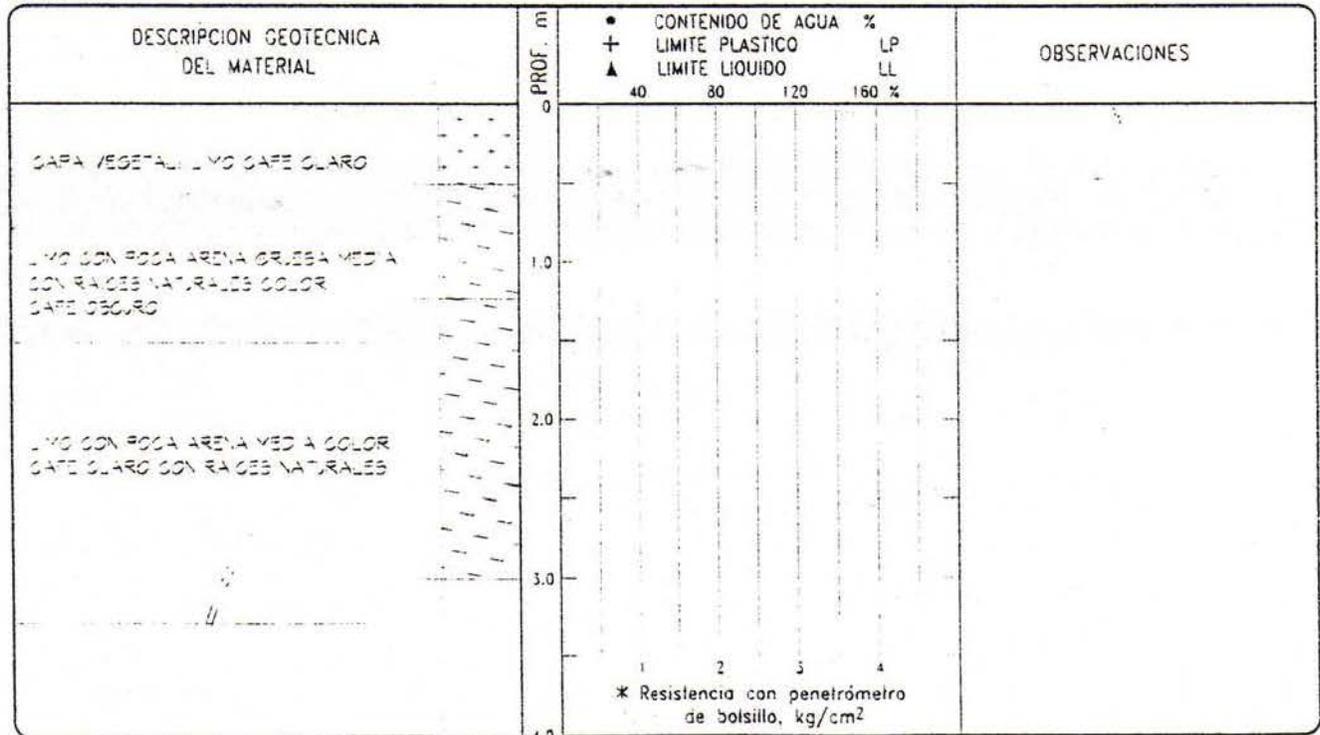
Fig 1.6

PROYECTO	SAN VICENTE CHICOLOAPAN	
LOCALIZACION	ANTIGUO CAMINO A TLALMINOLAPAN	POZOS A CIELO ABIERTO Nos 5 y 6

PCA-5



PCA-6

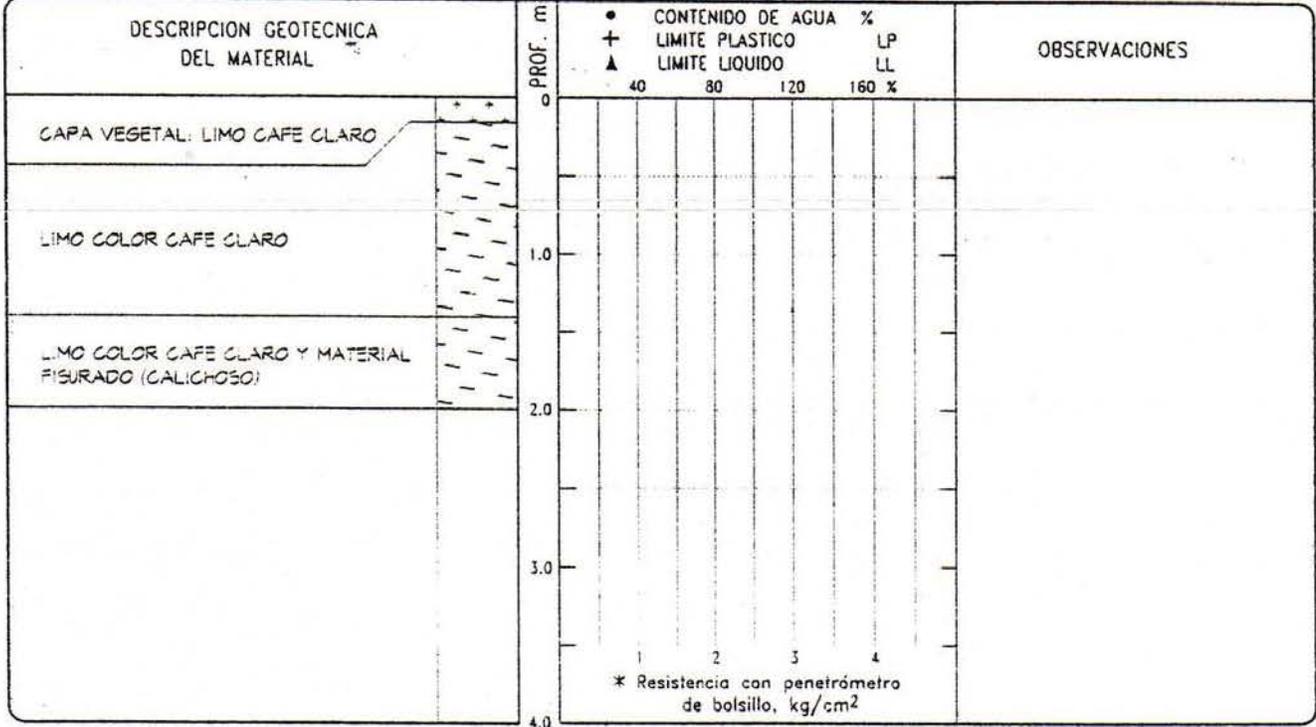


 RELLENO	 LIMO	 GRAVA (G)	Ø = ANGULO DE FRICCION INTERNA
 ARENA (S)	 ARCILLA	 RAICES	γ = PESO VOLUMETRICO
			c = COHESION
			E = MODULO DE YOUNG
			MC = MUESTRA CUBICA
			NAF = NIVEL DE AGUAS FREATICAS

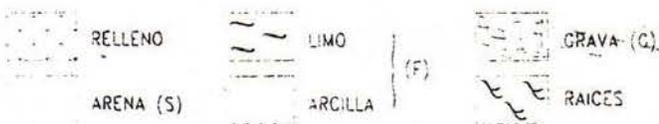
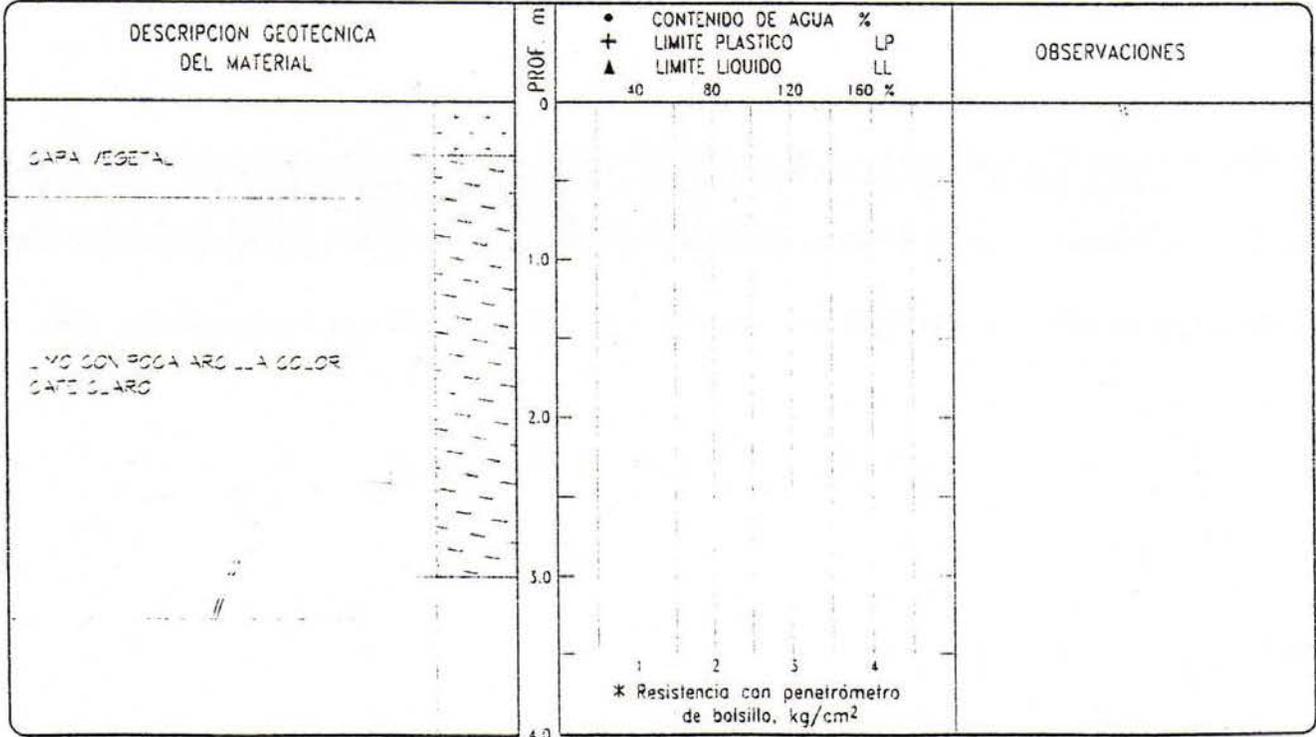
Fig 1.7

PROYECTO	SAN VICENTE CHICOLOAPAN	
LOCALIZACION	ANTIGUO CAMINO A TLALMINOLAPAN	POZOS A CIELO ABIERTO Nos 7 y 8

PCA-7



PCA-8

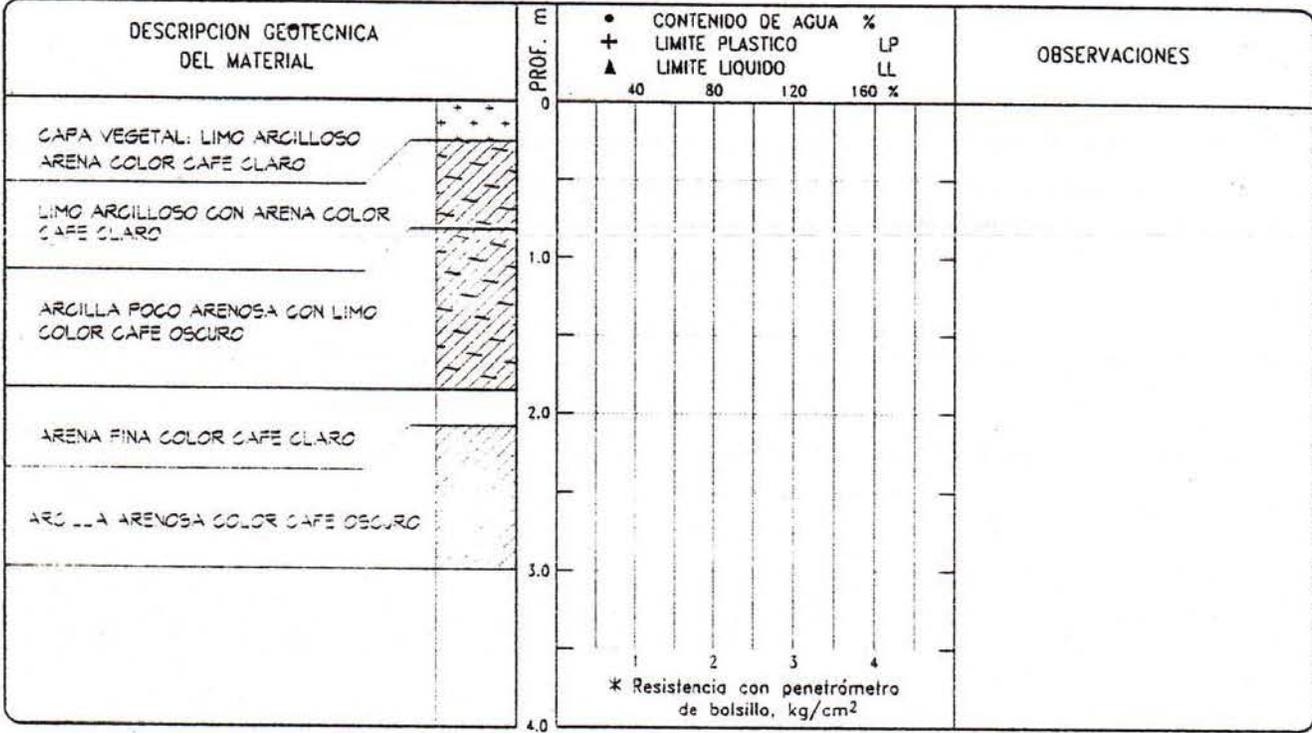


φ = ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA
 γ = PESO VOLUMETRICO
 c = COHESION
 E = MODULO DE YOUNG
 MC = MUESTRA CUBICA
 NAF = NIVEL DE AGUAS FREATICAS

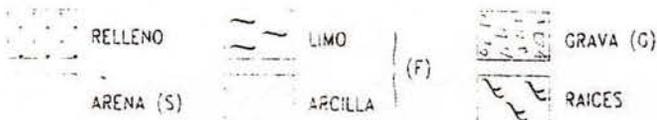
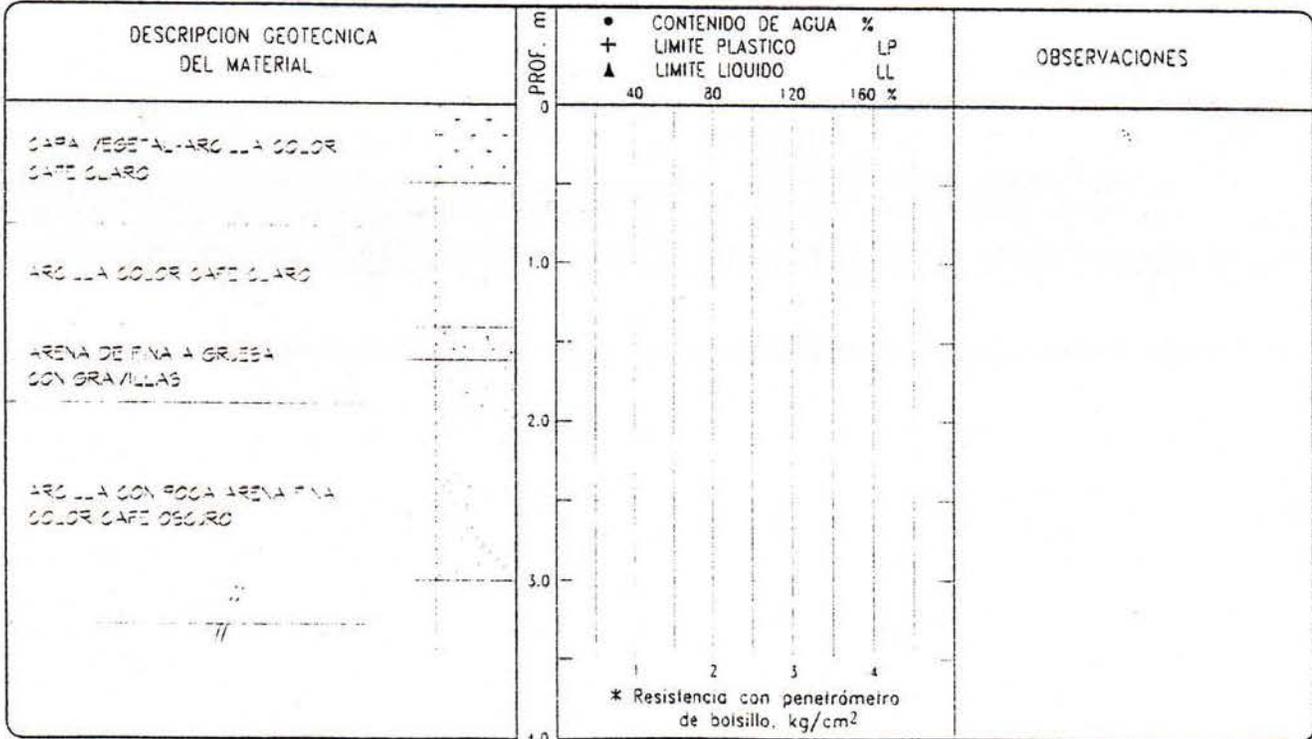
Fig 1.8

PROYECTO	SAN VICENTE CHICOLOAPAN	
LOCALIZACION	ANTIGUO CAMINO A TLALMINOLAPAN	POZOS A CIELO ABIERTO Nos 9 y 10

PCA-9



PCA-10



- φ = ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA
- γ = PESO VOLUMETRICO
- c = COHESION
- E = MODULO DE YOUNG
- MC = MUESTRA CUBICA
- NAF = NIVEL DE AGUAS FREATICAS

Fig 1.9

OBRA SAN VICENTE CHICOLOAPAN

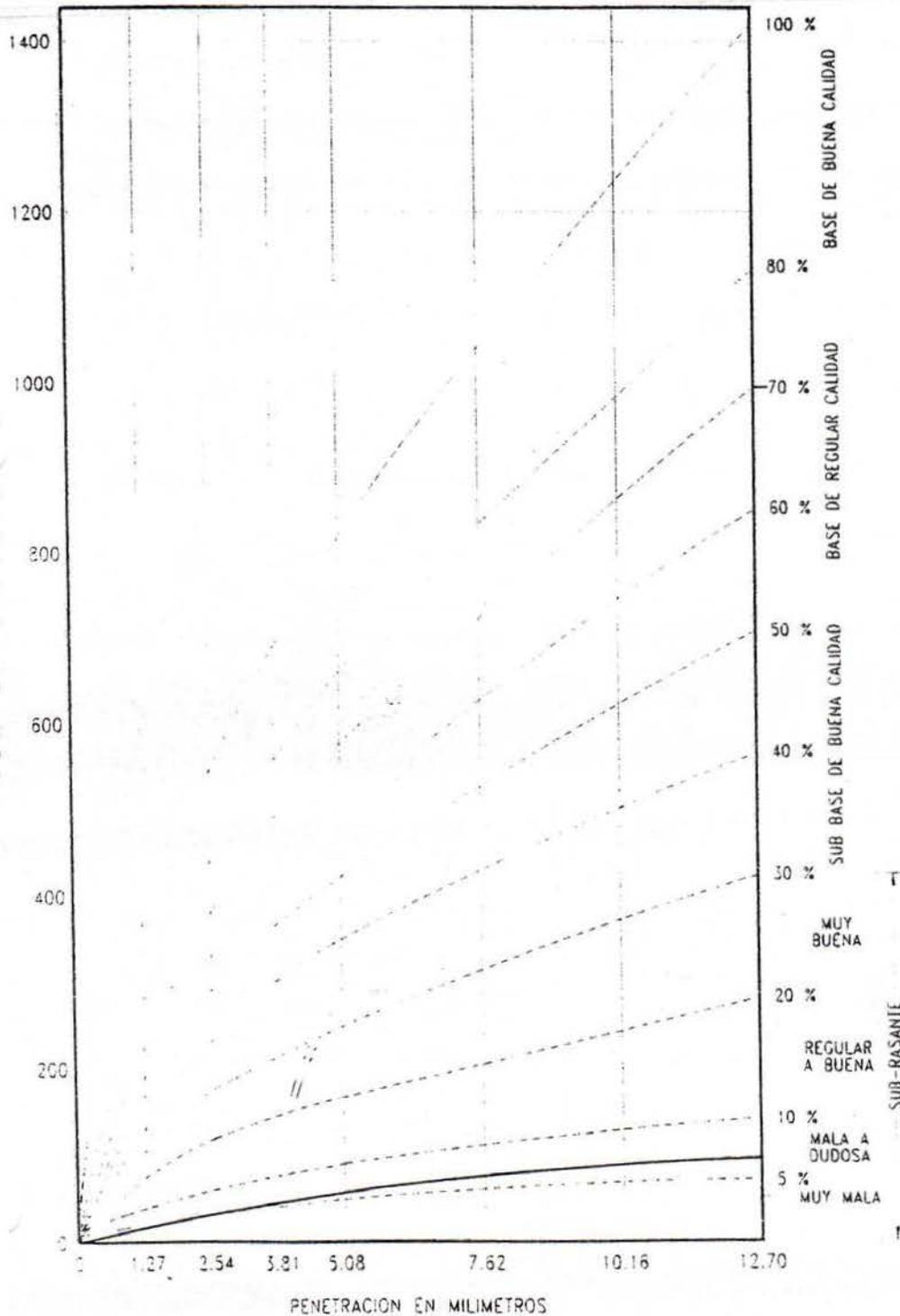
SONDEO PCA-II

UBICACION SAN VICENTE CHICOLOAPAN

PROFUNDIDAD 1.60 - 1.90

CLASIFICACION Limo arcilloso cafe oscuro, con laminillas de arena fina gris oscuro y algunas oquedades

FECHA DE INFORME 22 DIC 98



PORTER SATURADA		
PESO SECO		gr
PESO HUMEDO	3538.0	gr
AGUA AGREGADA		
ALTURA MOLDE	12.69	cm
ALTURA FALTANTE	0.00	cm
ALTURA DEL MAT.	12.69	cm
AREA 182		cm ²
VOLUMEN	2488.10	cm ³
P. V. H.	1422	t/cm ³
P. V. S.	1229	t/cm ³
H. O.	15.70	%
% DE EXPANSION	-0.02	%
% V. R. S.	4.0	%
1.27	17.90	
2.54	33.20	
3.81	46.60	
5.08	56.50	
7.62	71.90	
10.16	85.30	
12.70	94.70	
MOLDE No.	10	
EXTENSION No.		
LECT. INICIAL	2.103	
LECT. FINAL	2.105	

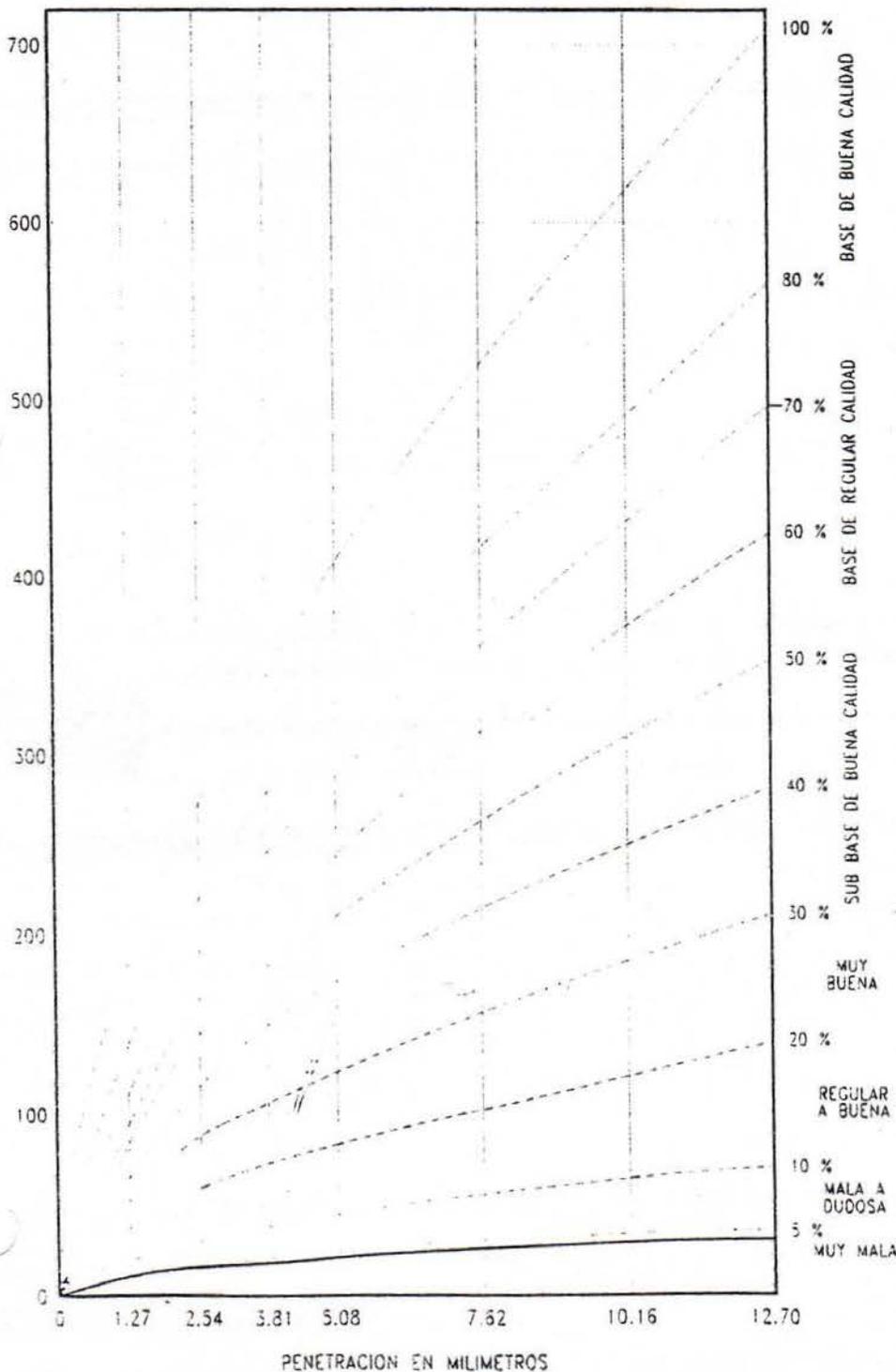
Fig 2.1



VALOR RELATIVO DE SOPORTE SATURADO

OBRA SAN VICENTE CHICOLOAPAN
 UBICACION SAN VICENTE CHICOLOAPAN
 CLASIFICACION Arcilla poco limosa con poca arena fina cafe oscuro con raicillas, escasas micas y oquedades, mat. algo grumoso

SONDEO PCA-13
 PROFUNDIDAD 160 - 190
 FECHA DE INFORME 22 DIC 98

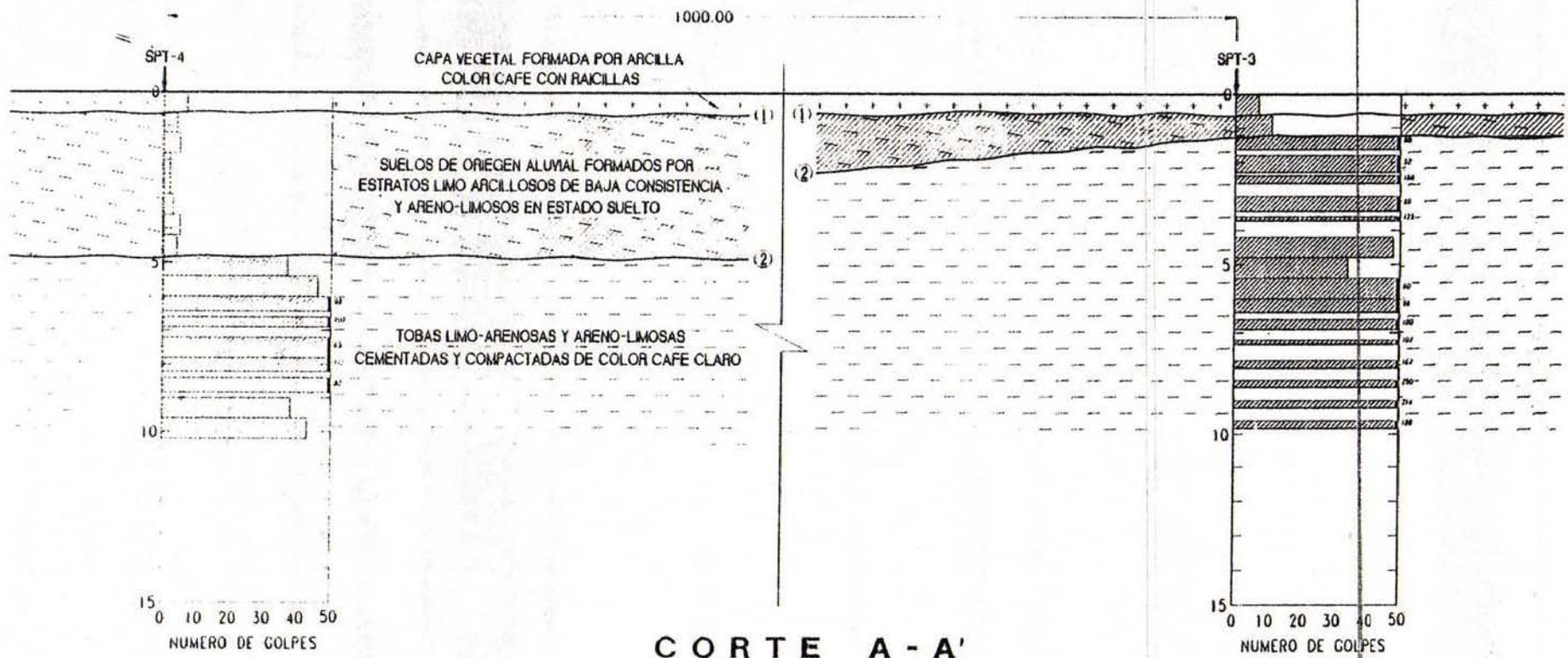


PORTER SATURADA		
PESO SECO		gr
PESO HUMEDO	2925.00	gr
AGUA AGREGADA		
ALTURA MOLDE	12.67	cm
ALTURA FALTANTE	0.00	cm
ALTURA DEL MAT.	12.67	cm
AREA 182		cm ²
VOLUMEN	2484.20	cm ³
P. V. H.	1177	t/cm ³
P. V. S.	1054	t/cm ³
H. O.	11.70	%
% DE EXPANSION	-0.02	%
% V. R. S.	13	%
1.27	14.40	
2.54	17.90	
3.81	19.80	
5.08	21.30	
7.62	23.80	
10.16	25.80	
12.70	29.30	
MOLDE No.	9	
EXTENSION No.		
LECT. INICIAL	0.820	
LECT. FINAL	0.823	

Fig 2.2

← SUROESTE

NOPESTE →



CORTE A - A'

- NOTAS
- SPT, SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR
 - VER REFERENCIA DE CORTE EN FIG 1
 - ESCALA 1:200



PROYECTO
 REFERENCIA
 FECHA
 ING. RESP

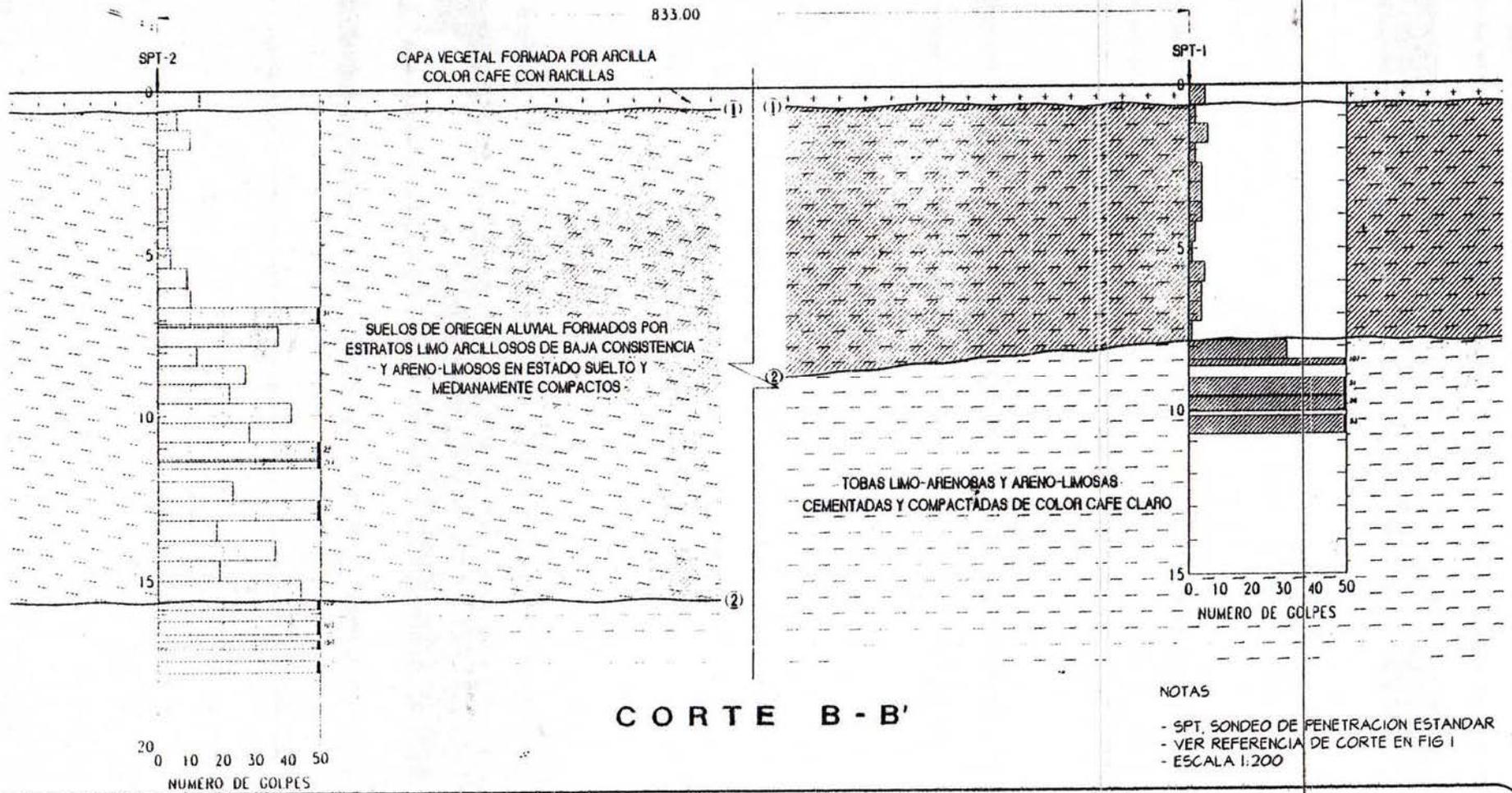
Proy. 98-824
 22 Enero 99
 Ing. A. Cuevas R.

SAN VICENTE CHICOLAPAN

Fig 3 Interpretación estratigráfica y corte A-A'

← OESTE

ESTE →



PROYECTO
SAN VICENTE CHICOLOAPAN

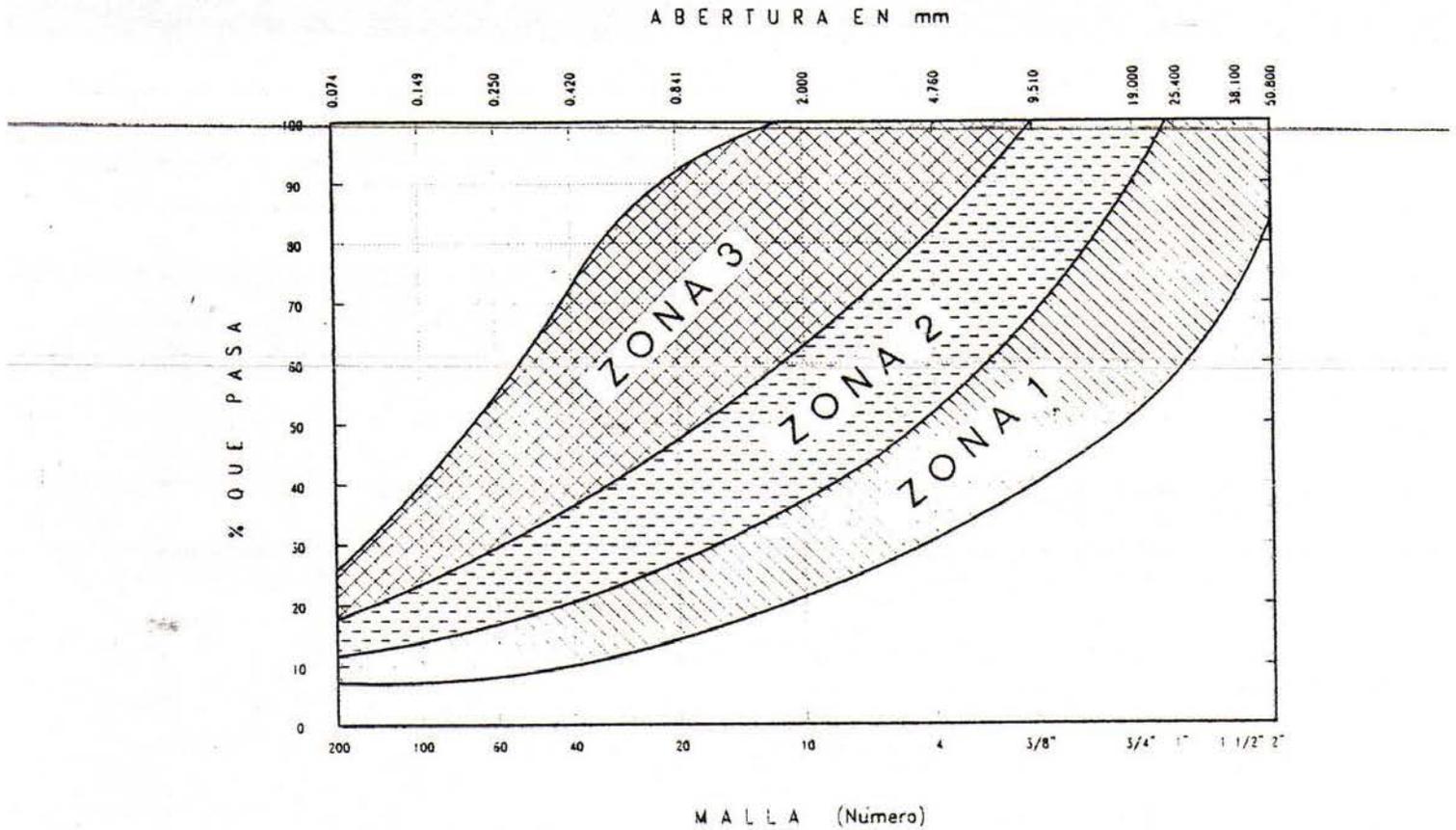
REFERENCIA
Proy. 98-824

FECHA
22 Enero 99

INGENIERO
Ing. A Cuevas R

Fig 4 Interpretación estratigráfica
y corte B-B'

GRAFICA DE COMPOSICION GRANULOMETRICA



CARACTERISTICAS	ZONAS EN QUE SE CLASIFICA EL MATERIAL DE ACUERDO CON SU GRANULOMETRIA		
	(1)	(2)	(3)
CONTRACCION LINEAL EN %	6.0 MAXIMO	4.5 MAXIMO	3.0 MAXIMO
VALOR CEMENTANTE PARA MATERIALES ANGULOSOS EN kg/cm ²	3.5 MINIMO	3.0 MINIMO	2.5 MINIMO
VALOR CEMENTANTE PARA MATERIALES REDONDEADOS Y LISOS EN kg/cm ²	5.5 MINIMO	4.5 MINIMO	3.5 MINIMO
VALOR RELATIVO DE SOPORTE ESTANDAR SATURADO EN %	50 MINIMO		
EQUIVALENTE DE ARENA EN %	20 MINIMO		



ASESORES EN CIMENTACIONES Y MECANICA DE SUELOS
SA de CV

PROYECTO: **SAN VICENTE CHICULAPAN**

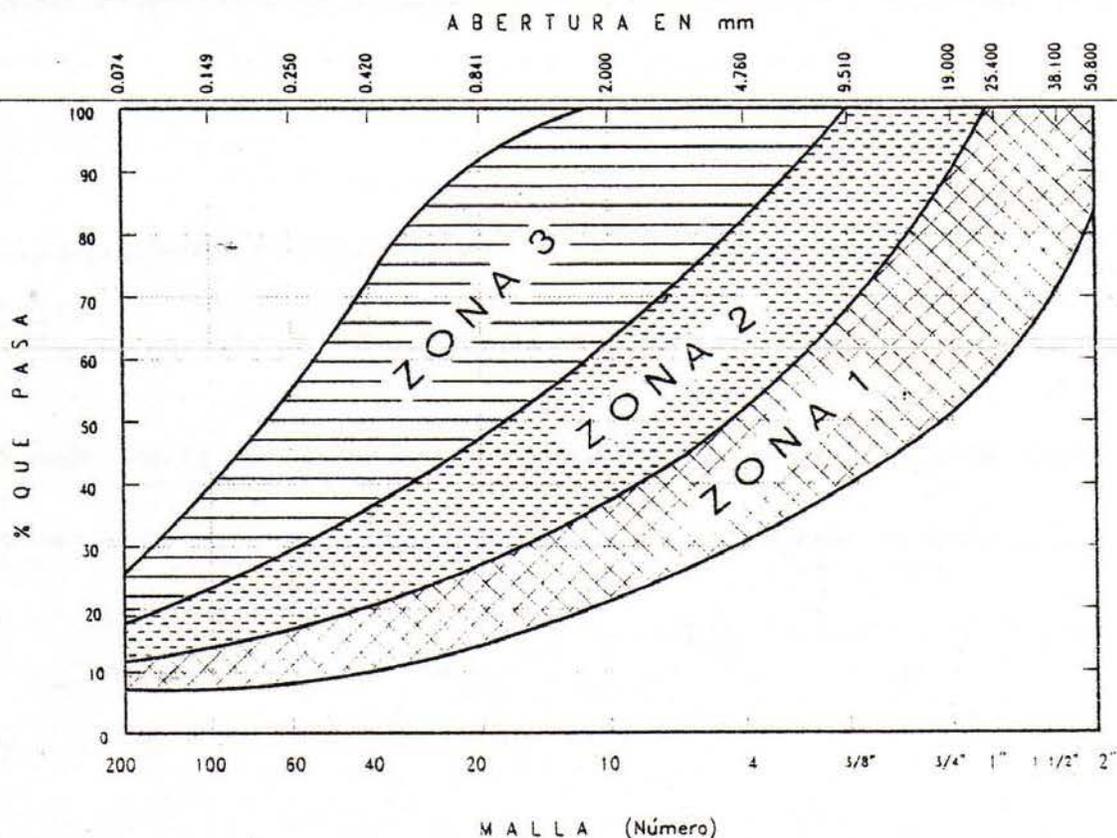
REFERENCIA: Proy 98-824

FECHA: 21 Enero 1999

ING. RESP: Ing. A Cuevas R.

Fig 5 Especificaciones de calidad para materiales de sub-base

GRAFICA DE COMPOSICION GRANULOMETRICA



CARACTERISTICAS	ZONAS EN QUE SE CLASIFICA EL MATERIAL DE ACUERDO CON SU GRANULOMETRIA		
	①	②	③
Límite líquido, en por ciento	30 Máx	30 Máx	30 Máx
Contracción lineal, en por ciento	4.5 Máx	3.5 Máx	2.0 Máx
Valor cementante para materiales angulosos, kg/cm ²	3.5 Mín	3.0 Mín	2.5 Mín
Valor cementante para materiales redondeados y lisos, en kg/cm ²	5.5 Mín	4.5 Mín	3.5 Mín
Valor relativo de soporte estandar		30 Mín	
Equivalente de arena, en por ciento		30 Mín	



PROYECTO

BAN VICENTE CHICLOAPAN

REFERENCIA

Proy 98-324

FECHA

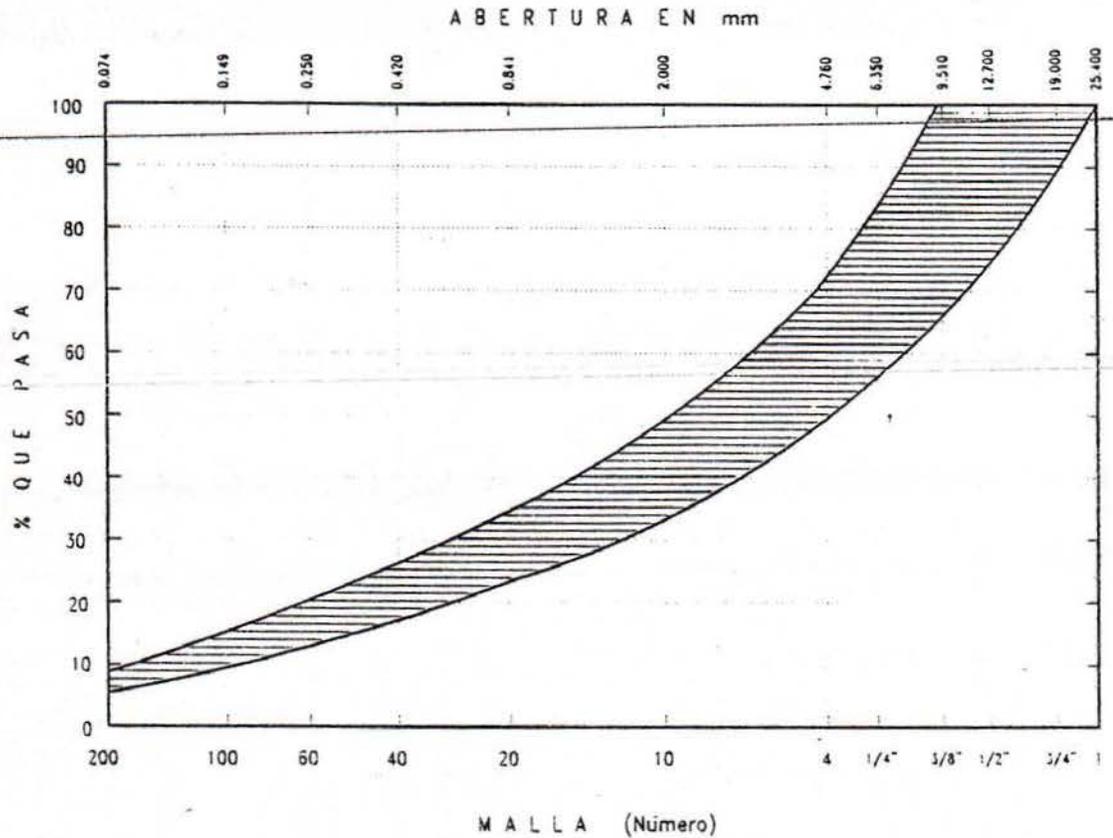
21 Enero 1999

ING. RESP.

Ing. A. Cuevas R.

Fig 6 Especificaciones de calidad para materiales de base

GRAFICA DE COMPOSICION GRANULOMETRICA



CONTRACCION LINEAL, %	2 MAXIMO
DESGASTE LOS ANGELES, %	40 MAXIMO
AFINIDAD CON EL ASFALTO, %	
DESPRENDIMIENTO POR FRICCION	25 MAXIMO
CUBRIMIENTO METODO INGLES	90 MAXIMO
ESTABILIDAD	25 MAXIMO
EQUIVALENTE DE ARENA	55 MINIMO

TOLERANCIAS

TAMAÑO DEL MATERIAL PETREO		% EN PESO
PASA MALLA	RETIENE MALLA	
25.4 mm (1")	4.76 mm (N° 4)	± 5
4.76 mm (N° 4)	2.00 mm (N° 10)	± 4
2.00 mm (N° 10)	0.42 mm (N° 40)	± 3
0.42 mm (N° 40)	0.074 mm (N° 200)	± 1
0.074 mm (N° 200)		± 1



PROYECTO

SAN VICENTE CHIRIQUÍ, P.A.

REFERENCIA

Proy 98-824

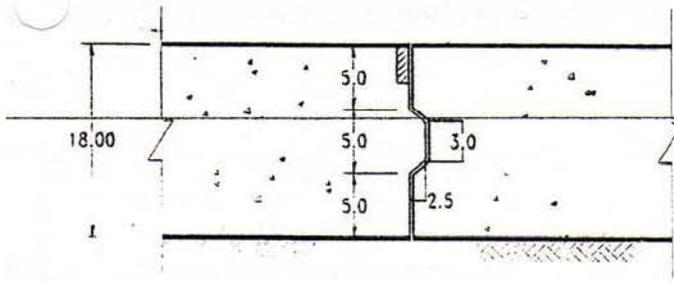
FECHA

21 Enero 1999

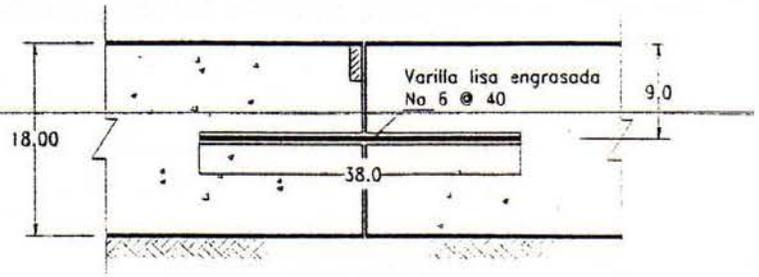
ING. RESP.

Ing. A. Cuevas R.

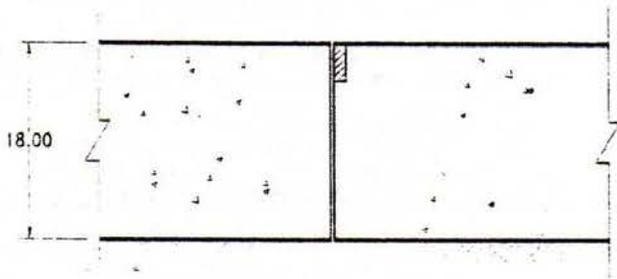
Fig 7 Material pétreo
para carpeta de concreto asfáltico



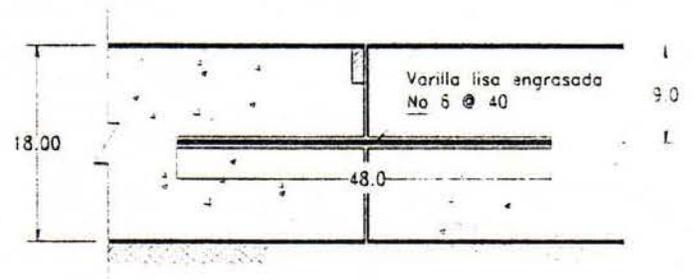
JUNTAS LONGITUDINALES (MACHIHEMBRADAS)
TIPO A



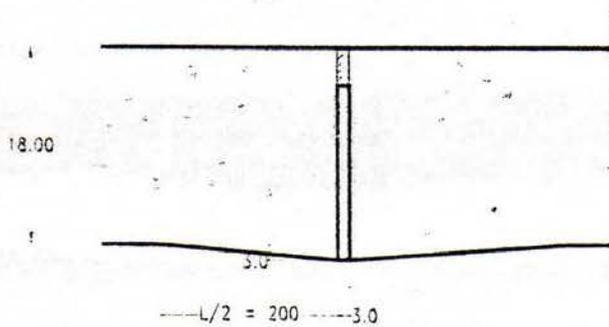
JUNTA DE CONSTRUCCION
TIPO F



JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION SIN REFUERZO
TIPO C



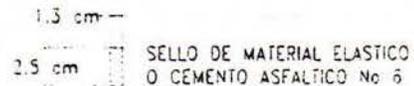
JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION CON REFUERZO
TIPO D



JUNTA DE EXPANSION
TIPO E

NOTAS

- 1) TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN ACOTADAS EN CM EXCEPTO LAS QUE SE ESPECIFICAN EN OTRAS UNIDADES
- 2) DIBUJO FUERA DE ESCALA
- 3) JUNTAS TIPO F SE CONSTRUYEN CUANDO EL COLADO DE LAS LOSAS SE SUSPENDA DURANTE UN LAPSO MAYOR DE 30 MINUTOS
- 4) EL ANCHO DE LA RANURA DE LAS JUNTAS DEBERA SER DE 3.0 CM EXCEPTO LA TIPO E
- 5) TODAS LAS LOSAS PERIMETRALES TENDRAN EL BORDE EXTERIOR ENGRASADO CON LAS DIMENSIONES Y FORMA DE LA JUNTA TIPO E



PROYECTO

SAN VICENTE CHICOLCAPAN

REFERENCIA

Proy 98-824

FECHA

21 Enero 1999

ING. RESP.

Ing. A. Cuevas R.

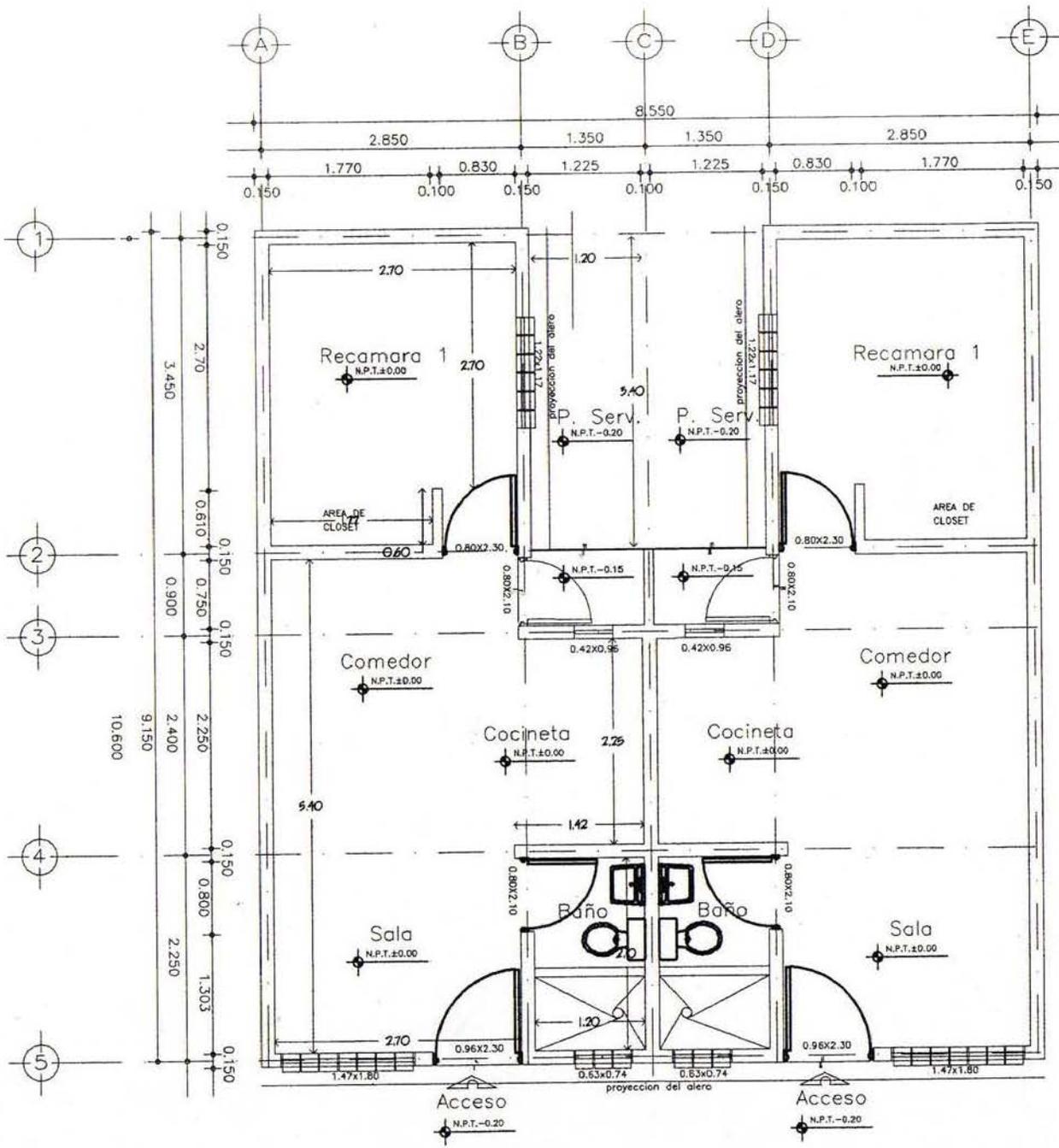
Fig 8

Juntas para pavimentos de concreto

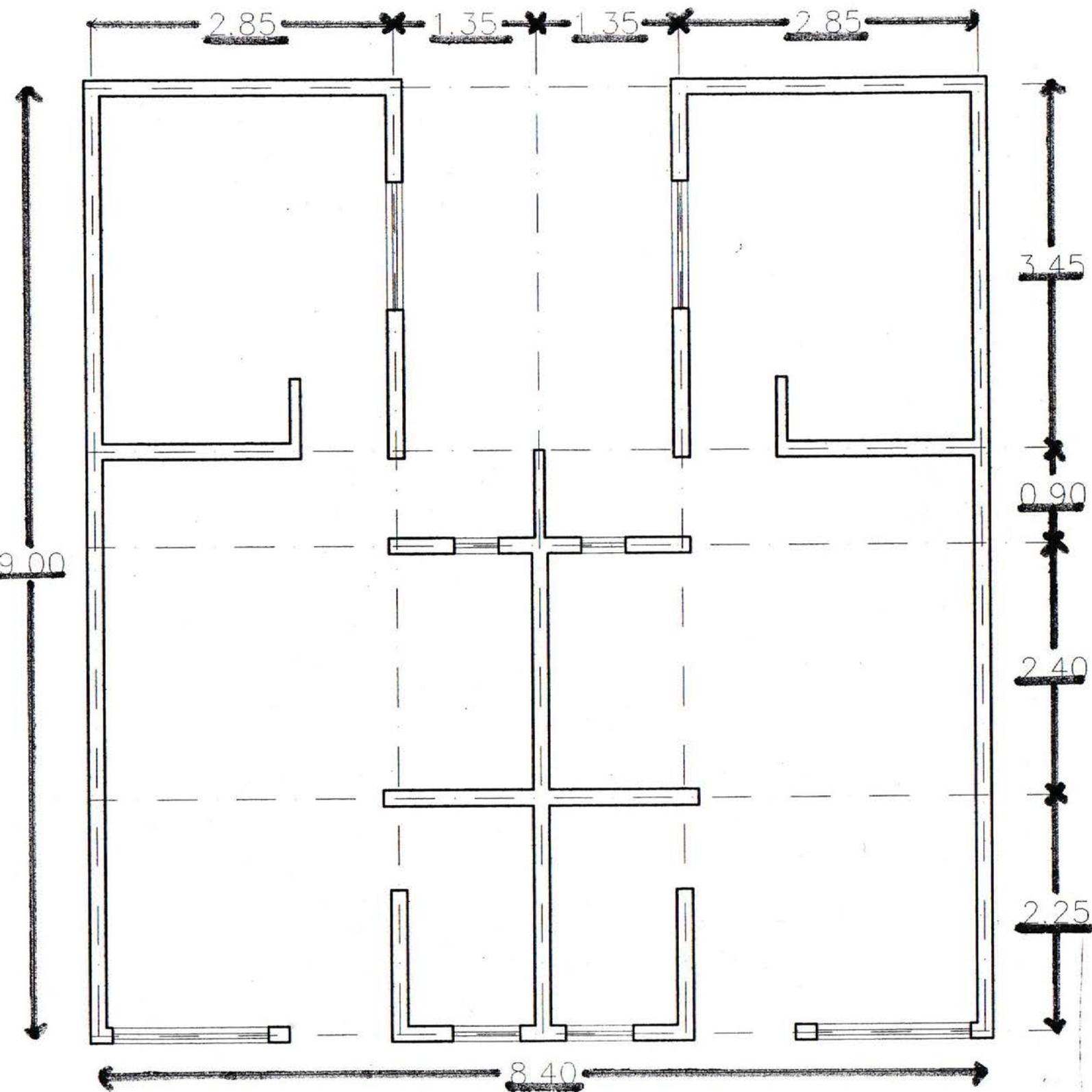
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	DESINCORPORACION DE TIERRAS EJIDALES	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
2					
3	Asamblea General para adopción del dominio pleno	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
4	Creación de Asambleas	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
5	Aprobación de inscripción al procede	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
6	Acuerdo de aceptación de integración del expediente	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
7	Solicitud ante el RAN	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
8	Acuerdo de asamblea de autorización del dominio pleno	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
9	Solicitud individual de adopción del dominio pleno de parcelas ejidales y expedición del título de propiedad	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
10	Inscripción del Acuerdo de Asamblea ejidal, autorizando la adopción del dominio pleno	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
11	Presencia de Fedatario Público	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
12	Quorum calificado	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
13	Presencia de la procuraduría Agraria	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
14	Fa de hechos y protocolización	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
15	Inscripción en el RAN	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
16					
17	Procede (Programa de certificación de derechos ejidales)	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
18	Planos Inegi sellados y firmados (proceso autónomo)	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
19	Medición de tierras al exterior	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
20	Medición de tierras al interior	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
21	Presencia de Fedatario Público	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
22	Quorum calificado	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
23	Presencia de la procuraduría Agraria	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
24	Resolución de delimitación, destino y asignación de derechos parcelarios	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
25	Aprobación de asamblea	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
26	Avalúo de tierras	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
27	Constancia de inscripción en el RAN	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
28	Manifestación de circunscripción de tierras en el área de desarrollo urbano	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
29	Fa de hechos y protocolización	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
30	Inscripción en el RAN	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
31	Certificado parcelario	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
32	Expedición del certificado parcelario	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
33	Inscripción de acuerdo de asignación de parcelas	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
34	Obtención del PROCEDE	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
35					
36	Acuerdo de asamblea de autorización del dominio pleno	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
37	Solicitud individual al RAN del título de propiedad	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
38	Solicitud de cancelación de certificado	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
39	Presencia de la procuraduría Agraria	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
40	Trasmisión de los derechos parcelarios	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
41	Certificados de derechos parcelarios	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
42	Cajeo de Certificados parcelarios por Títulos de propiedad	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
43	Por voluntad de la asamblea adopción del dominio pleno	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
44	Adopción del dominio pleno	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
45	Expedición de títulos de propiedad	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
46	Constancia del Gob. Estatal se le comunico y desistio de derecho de preferencia	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
47	Constancia del Gob. Municipal se le comunico y desistio de derecho de preferencia	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
48	Constancia de los ejidatarios que se le comunico y desistio de derecho de preferencia	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
49	Desrecho al tanto a los familiares del enajenante, las personas que hayan trabajado dichas parcelas por mas de un año, los ejidatarios, los evicinados y el nucleo agrario	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
50	Notificación del derecho al tanto a los familiares del enajenante, las personas que hayan trabajado dichas parcelas por mas de un año, los ejidatarios, los evicinados y el	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
51	Publicación por parte del Comisariado Ejidal y el Consejo de vigilancia en lugares mas visibles del ejido la relación de bienes a enajenar	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
52	Inscripción en el RAN de la asamblea que autoriza el dominio pleno	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
53	Cancelación de certificado parcelario	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
54	Expedición de títulos	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
55	Inscripción de títulos en el RPP	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
56	Inscripción del Título de propiedad en el RPP	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
57					
58	Contrato de compraventa	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
59	Contrato privado de compraventa	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
60	Derecho de tanteo y preferencia	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
61		1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
62	Escrituración	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	
63	Registrar en el RPP	1 día	lu 17/06/02	lu 17/06/02	

Proyecto: desincorporación ejidal
Fecha: vi 21/06/02

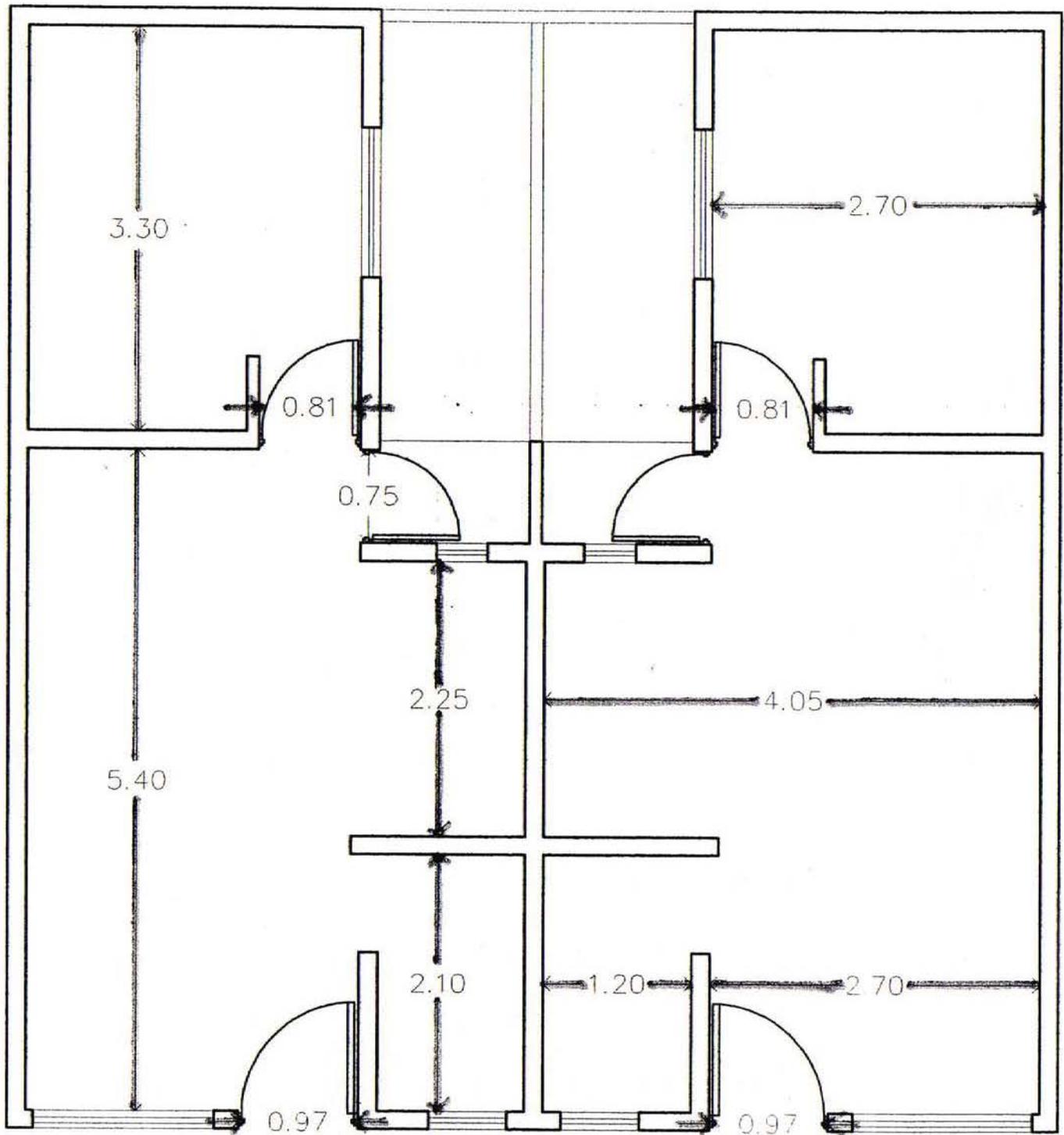




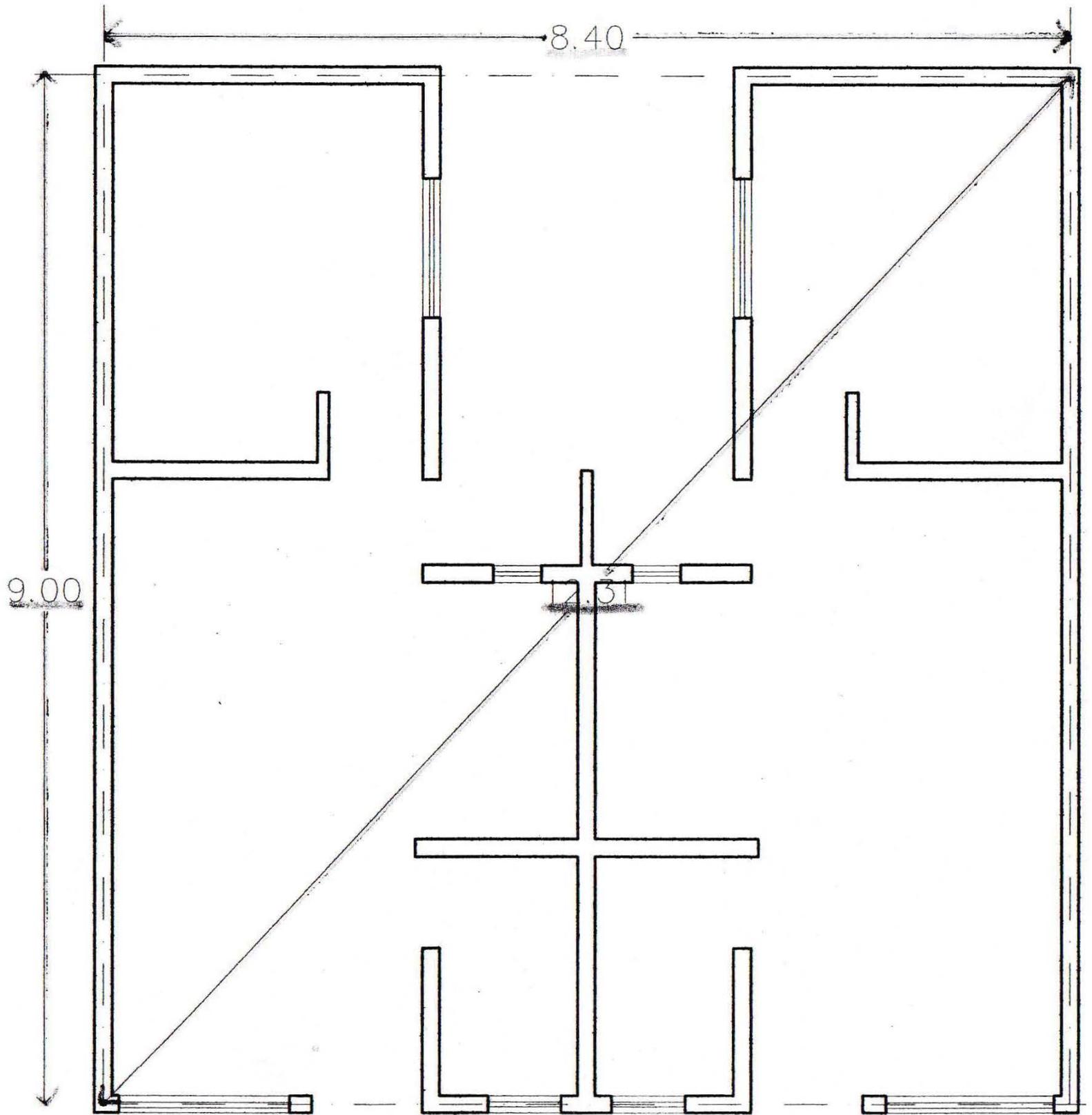
ARQUITECTONICO



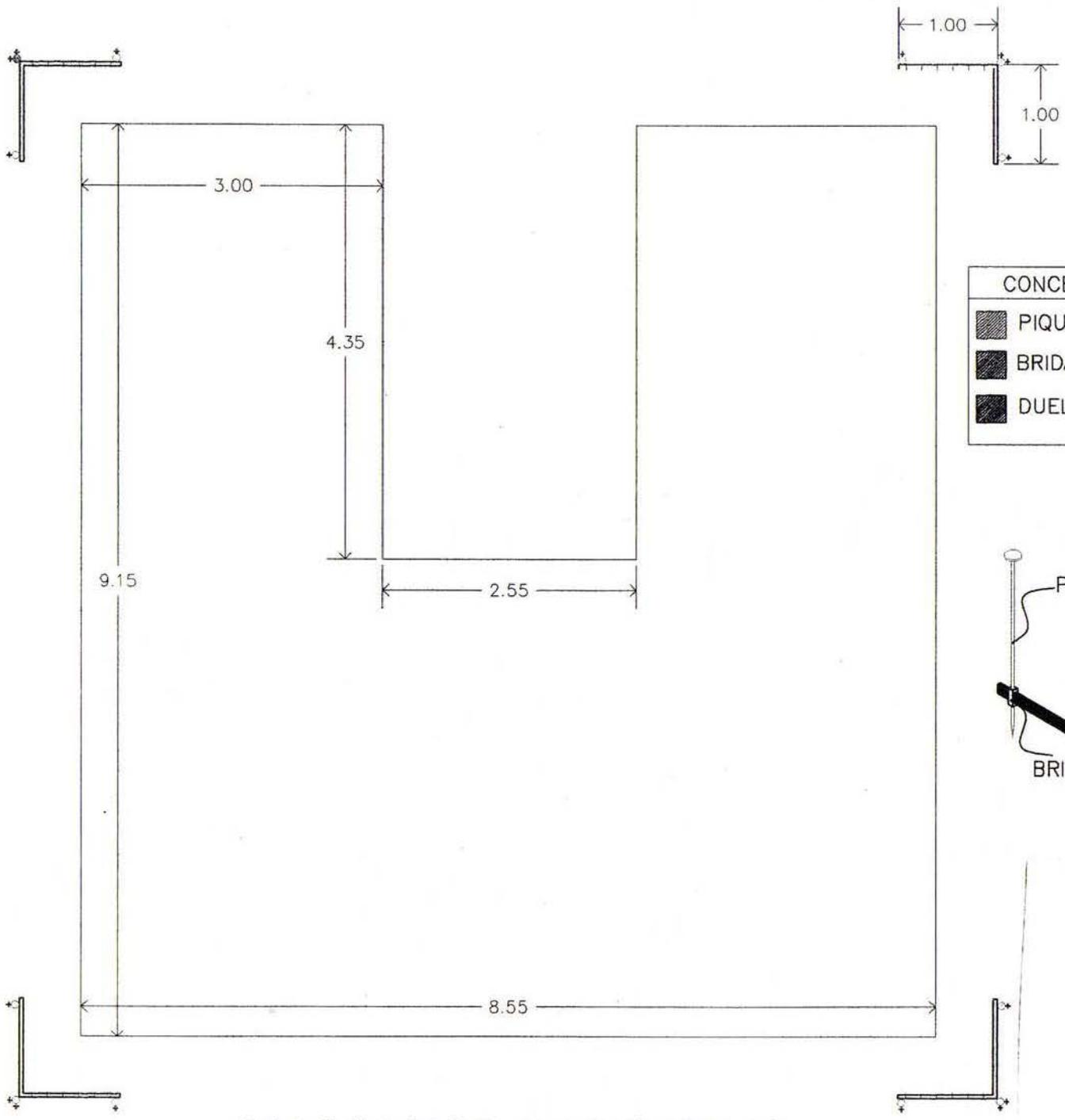
M E D I D A S A E J E S



MEDIDAS INTERIORES

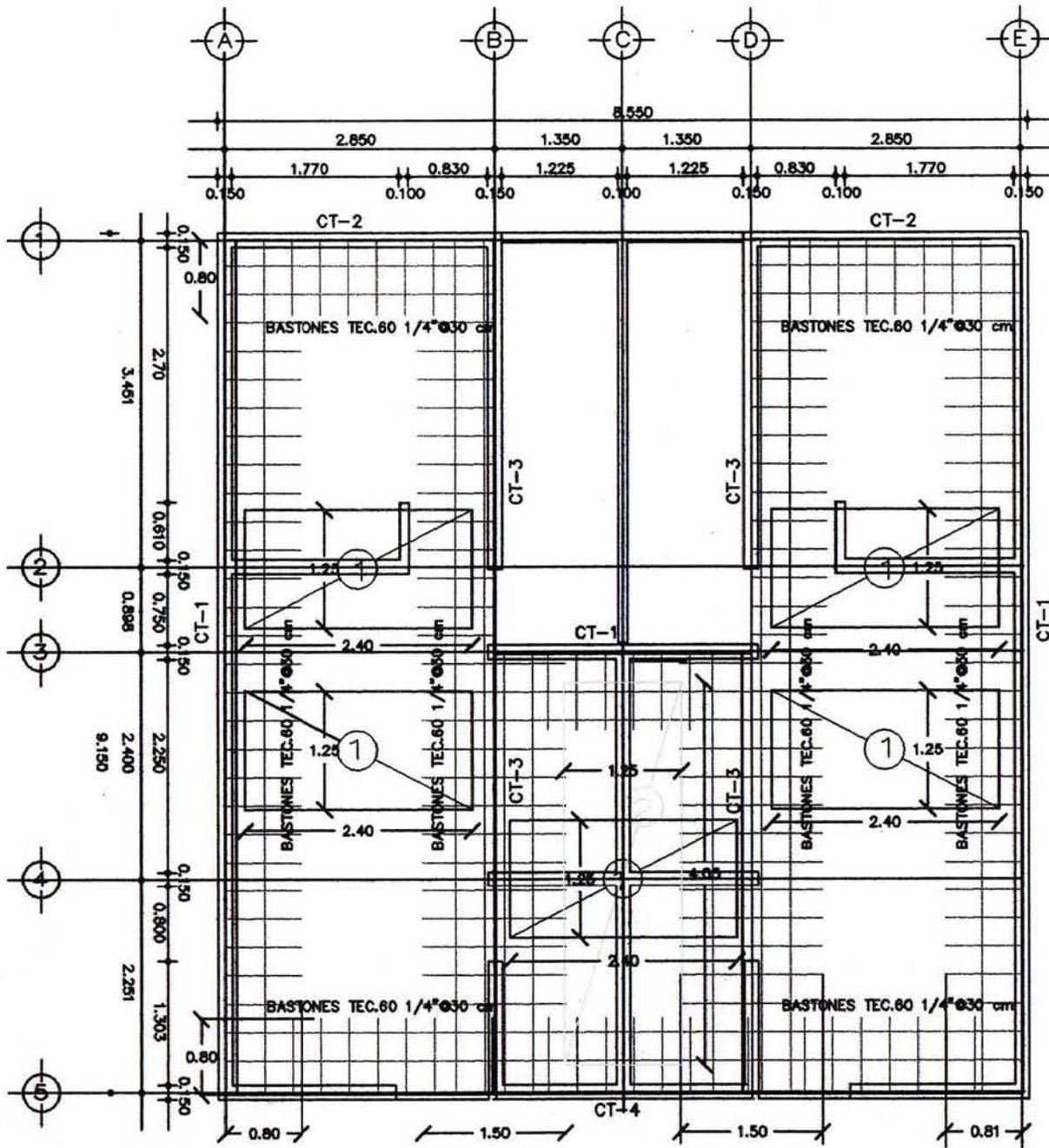


DIAGONAL MODULO DE 2 VIVIENDAS



CONCEPTO	CANTIDAD
PIQUETAS	12 pzas.
BRIDAS	16 pzas.
DUELA DE 1.00	8 pzas.

COLOCACION DE PIQUETAS

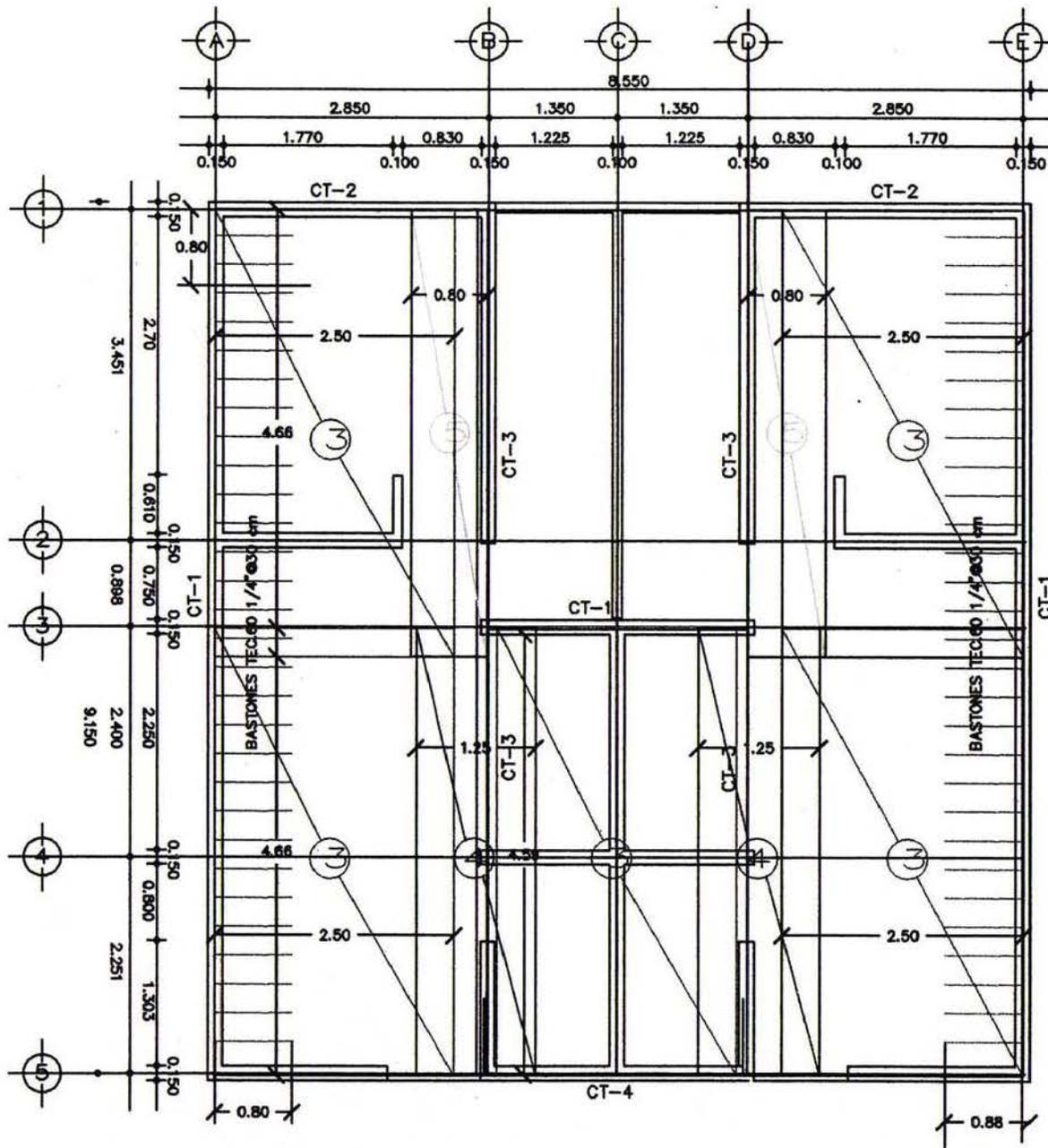


LOSA DE H= 12 cm DE ESPESOR
 MALLAS 6x6-2/2 EN LECHO INFERIOR

- 5 PZAS. DE 2.40x1.25
- 1 PZA. DE 4.05x1.25
- 5 PZAS. DE 4.65x2.50
- 2 PZAS. DE 4.65x1.25
- BASTONES
- 2 PZAS. DE 4.65x0.80

DESPIECES DE MALLAS
 BASTONES Y CALZAS

LECHO INFERIOR



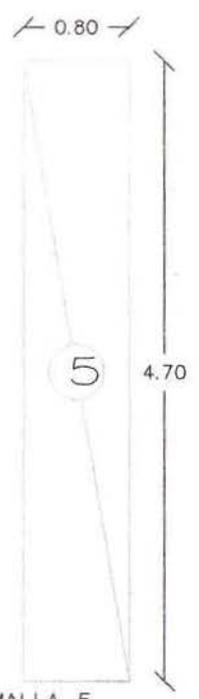
- 5 PZAS. DE 2.40x1.25
- 1 PZA. DE 4.05x1.25
- 5 PZAS. DE 4.65x2.50
- 2 PZAS. DE 4.65x1.25
- BASTONES
- 2 PZAS. DE 4.65x0.80

DESPIECES DE MALLAS
BASTONES Y CALZAS
 LECHO SUPERIOR

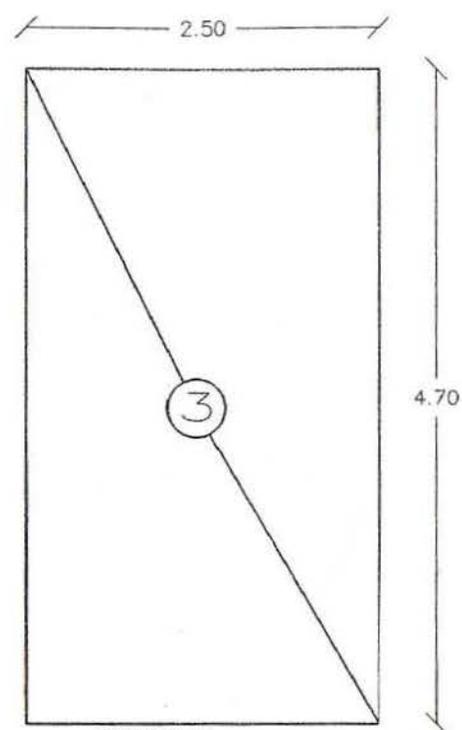
LOSA DE H= 12 cm DE ESPESOR
 MALLAS 6x6-2/2 EN LECHO SUPERIOR



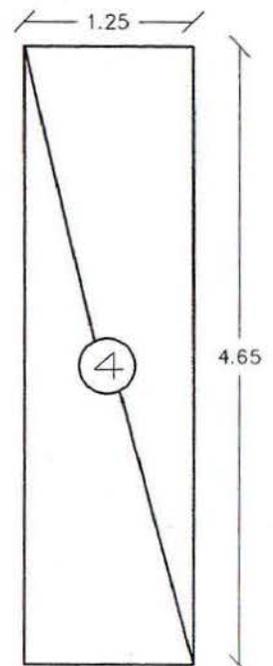
MALLA 1'
MALLA 6X6-2/2
LECHO INFERIOR



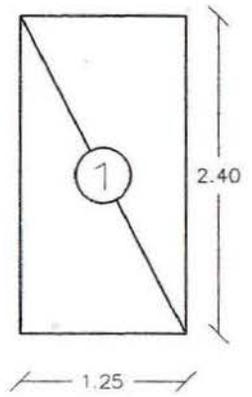
MALLA 5
MALLA 6X6-2/2
LECHO SUPERIOR



MALLA 3
MALLA 6X6-2/2
LECHO SUPERIOR



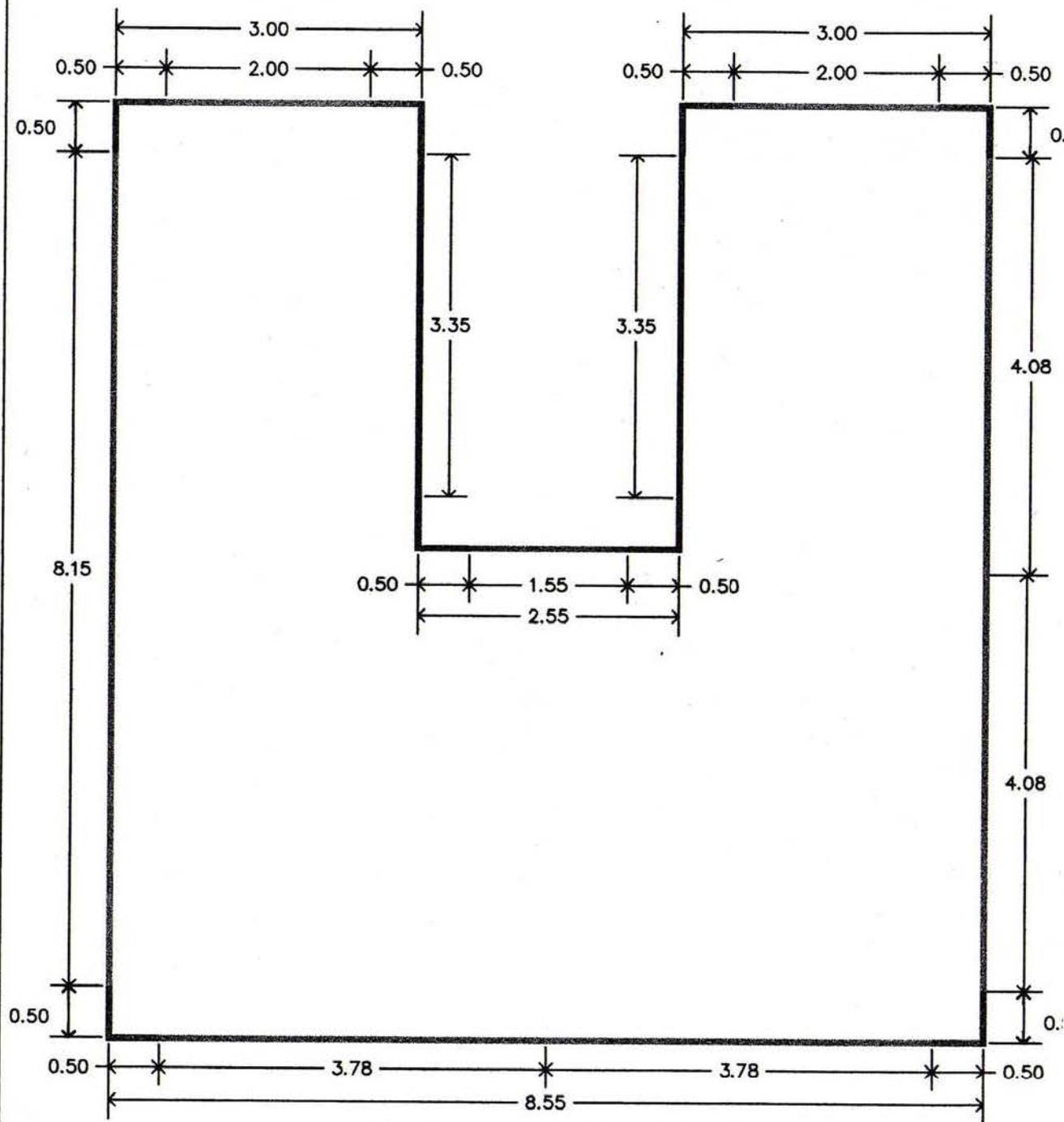
MALLA 4
MALLA 6X6-2/2
LECHO SUPERIOR



MALLA 1
MALLA 6X6-2/2
LECHO INFERIOR

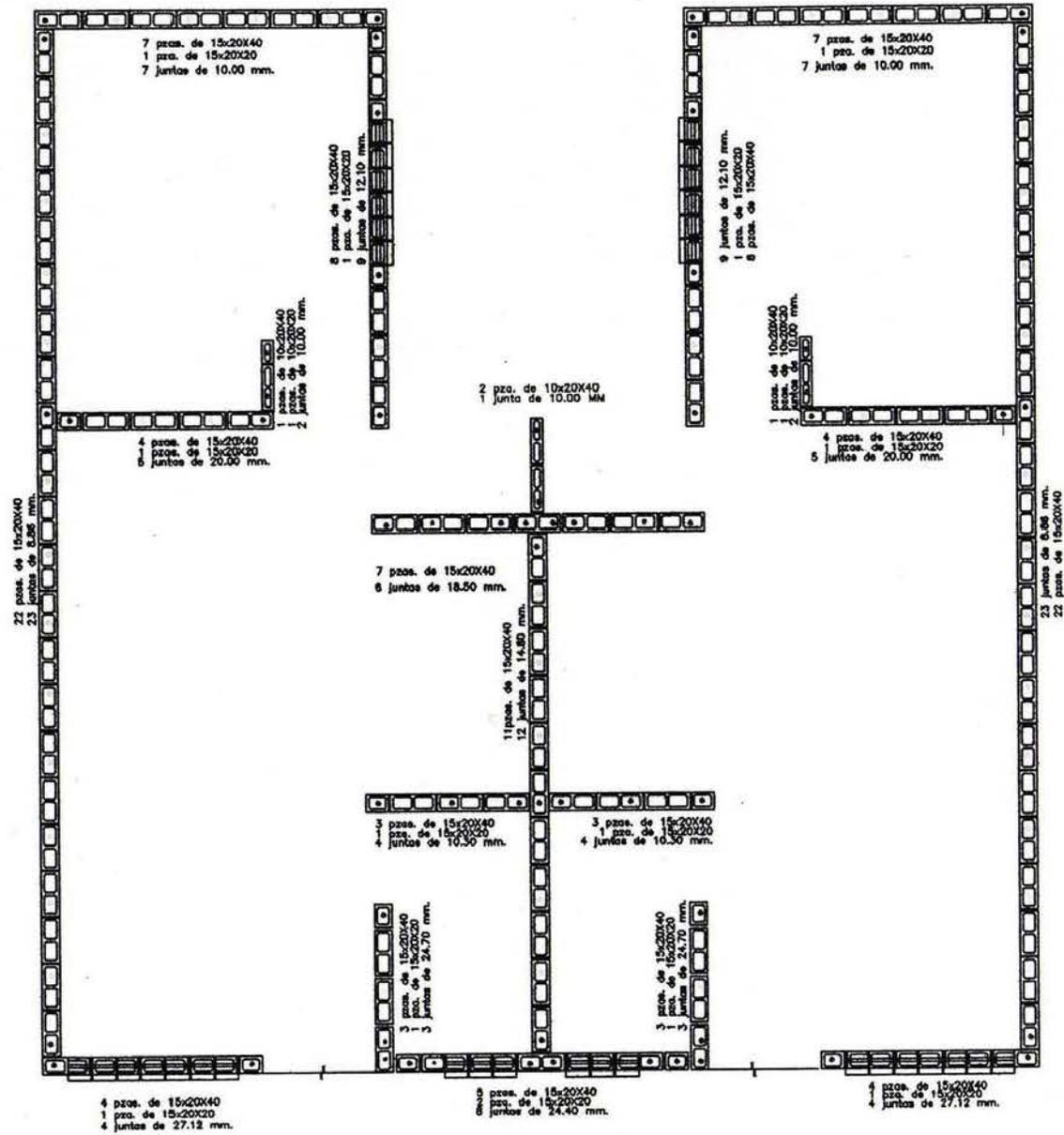
- 5 PZAS. DE 2.40x1.25
- 1 PZA. DE 4.05x1.25
- 5 PZAS. DE 4.65x2.50
- 2 PZAS. DE 4.65x1.25
- BASTONES
- 2 PZAS. DE 4.65x0.80

MEDIDAS DE MALLAS



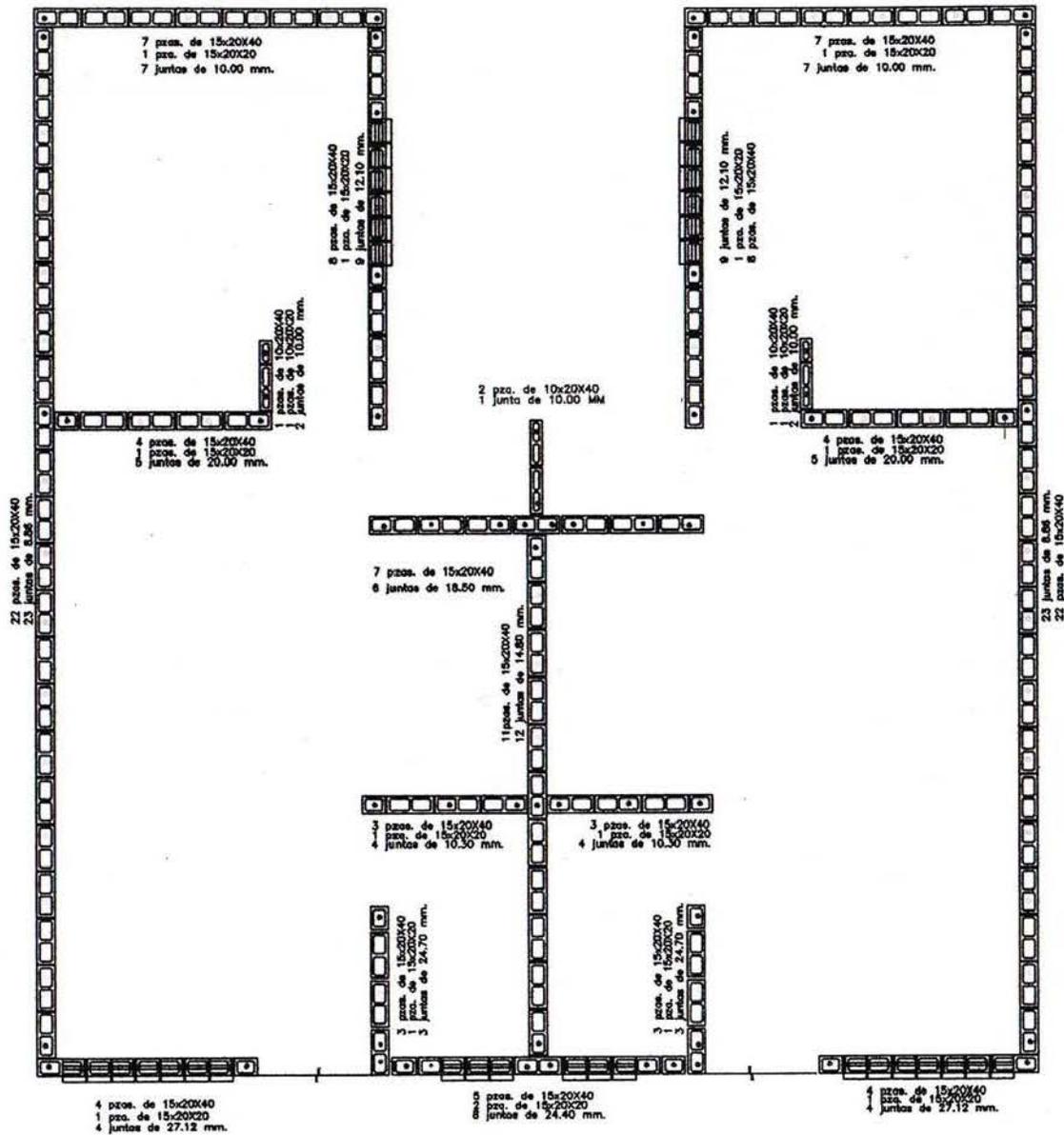
- 8 ESQUINEROS
ESQUINEROS DE 50x50
- 2 PZAS. DE 2.00 mts
- 2 PZAS. DE 3.35 mts
- 1 PZA. DE 1.545 mts
- 2 PZAS. DE 3.775 mts
- 0.42 ml

DESPIECE DE CIMBRA



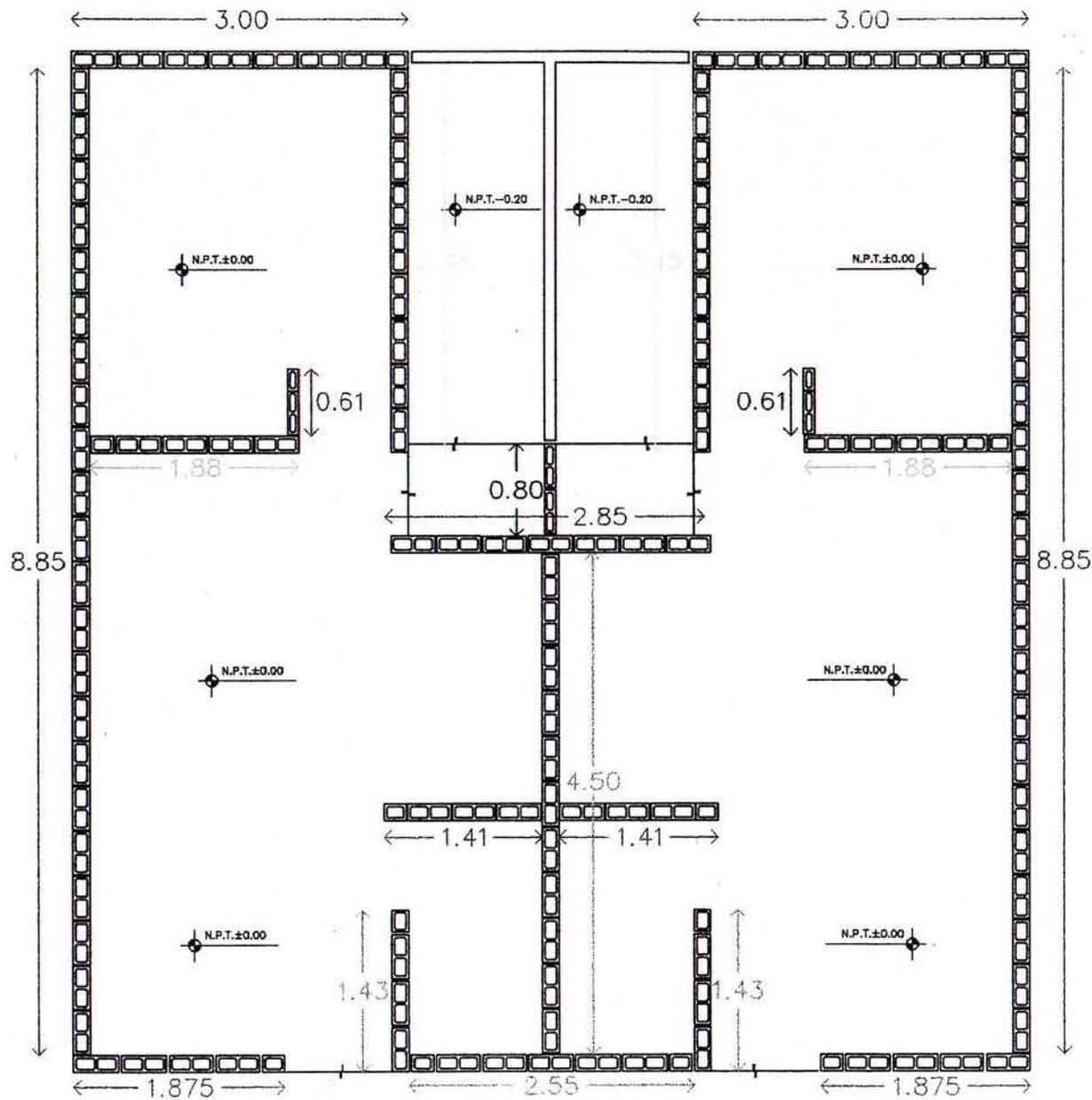
- VARILLA DEL # 4
- VARILLA DEL # 3
- VARILLA TEC 60 1/4

DESPIECE DE MUROS

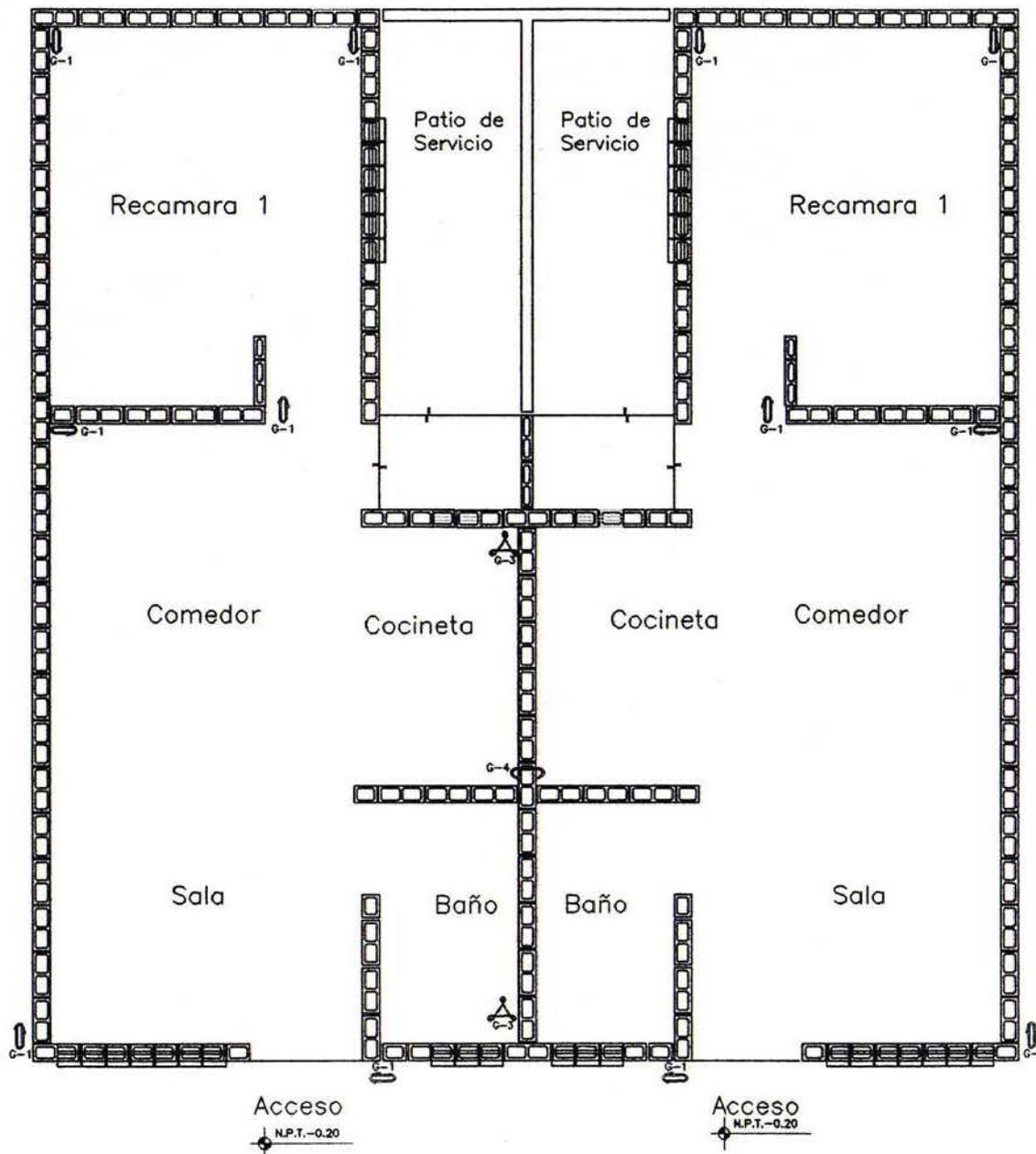


-  VARILLA DEL # 4
-  VARILLA DEL # 3
-  VARILLA TEC 60 1/4

DESPIECE DE MUROS

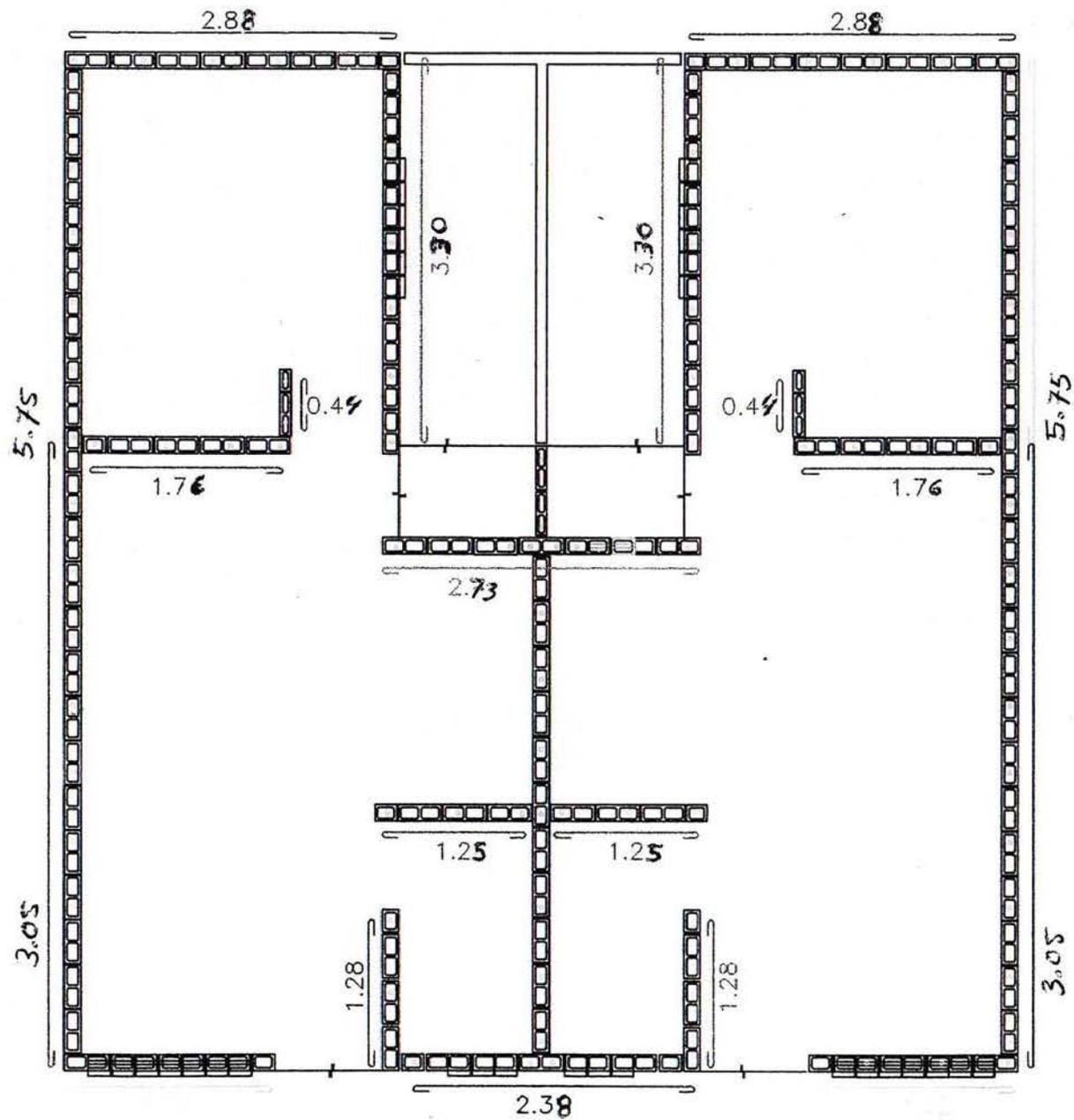


MEDIDAS DE MUROS



-  GANCHOS G-1
-  GANCHOS G-3
-  GANCHOS G-4

COLOCACION DE GANCHOS

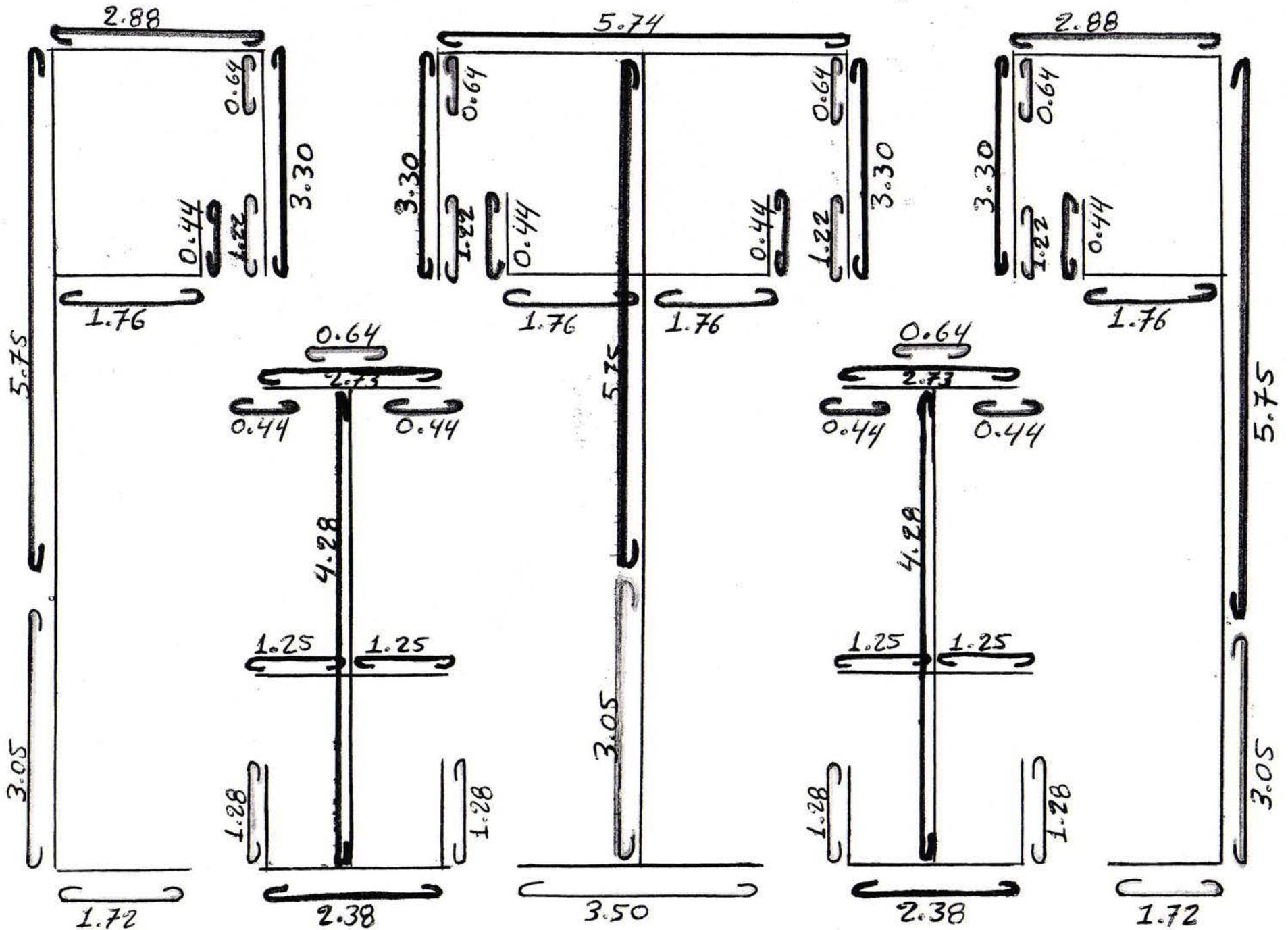


- 2.88 ml
- 3.05 ml
- 5.75 ml
- 1.72 ml
- 2.38 ml
- 1.25 ml
- 2.73 ml
- 1.76 ml
- 0.44 ml
- 3.30 ml

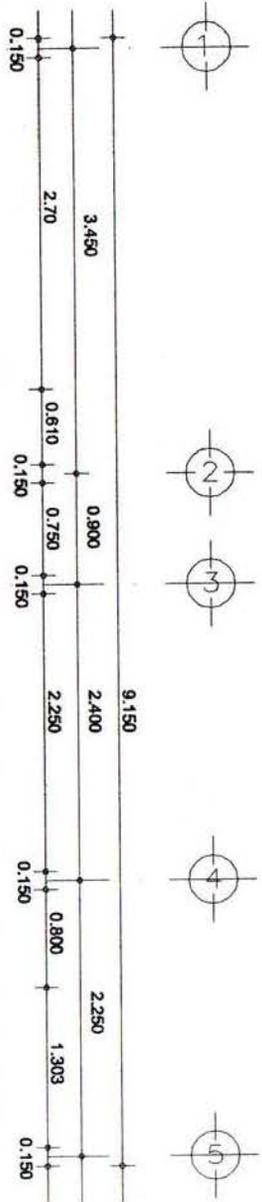
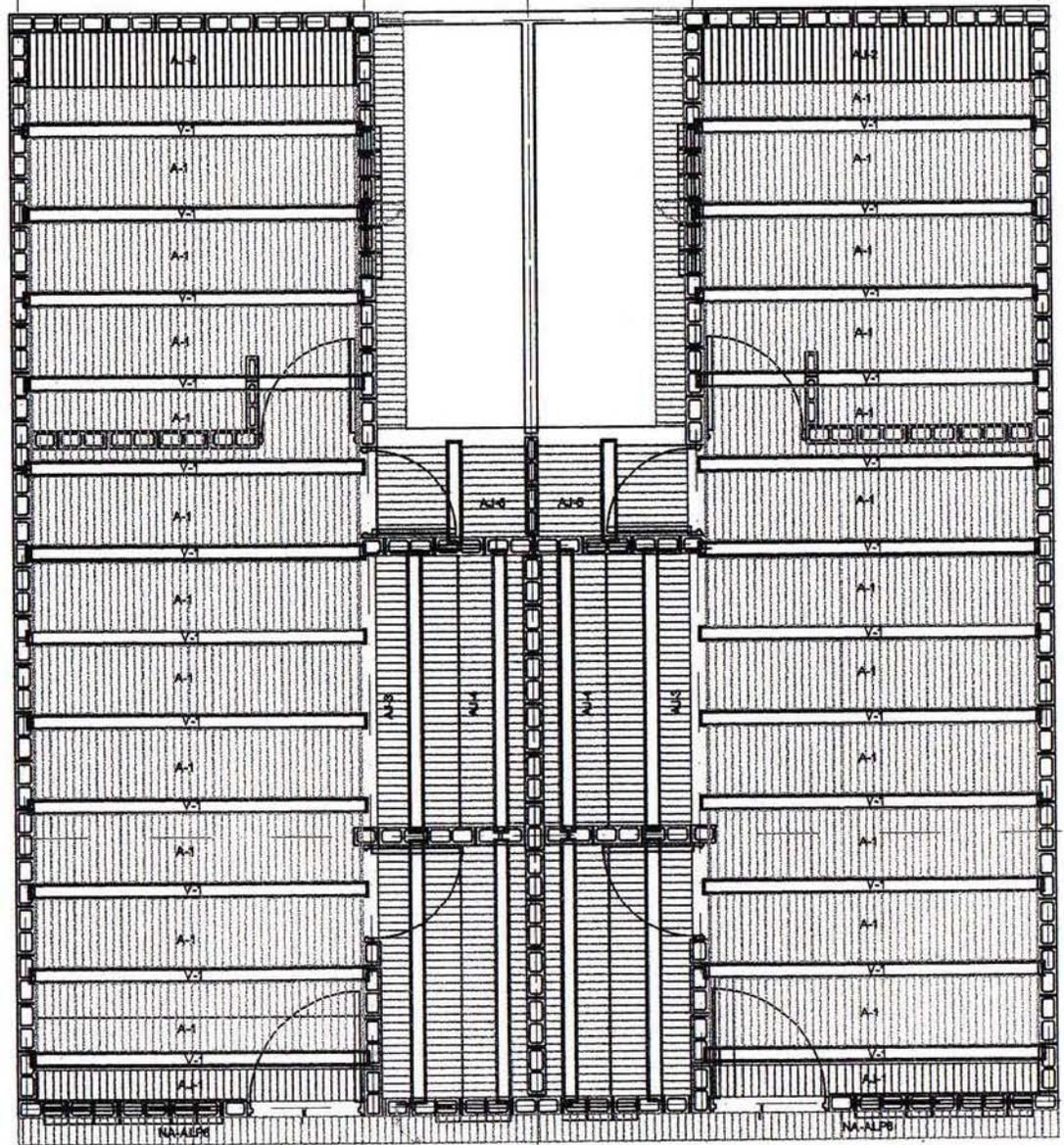
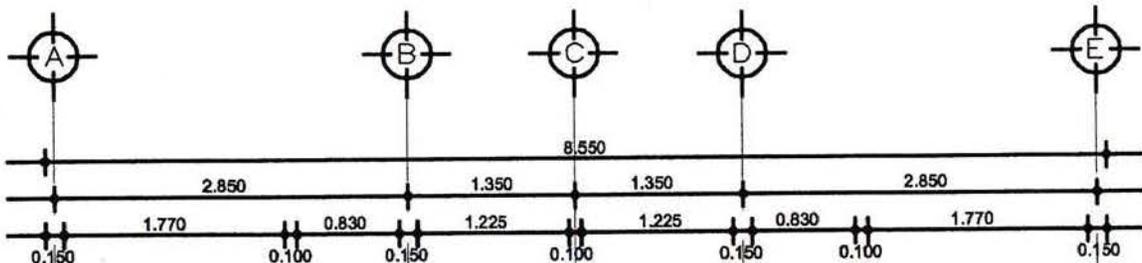
MEDIDAS DE ACERO HORIZONTAL
ESCALERILLAS

Grupo Cinetico

Prototipo Acapulco

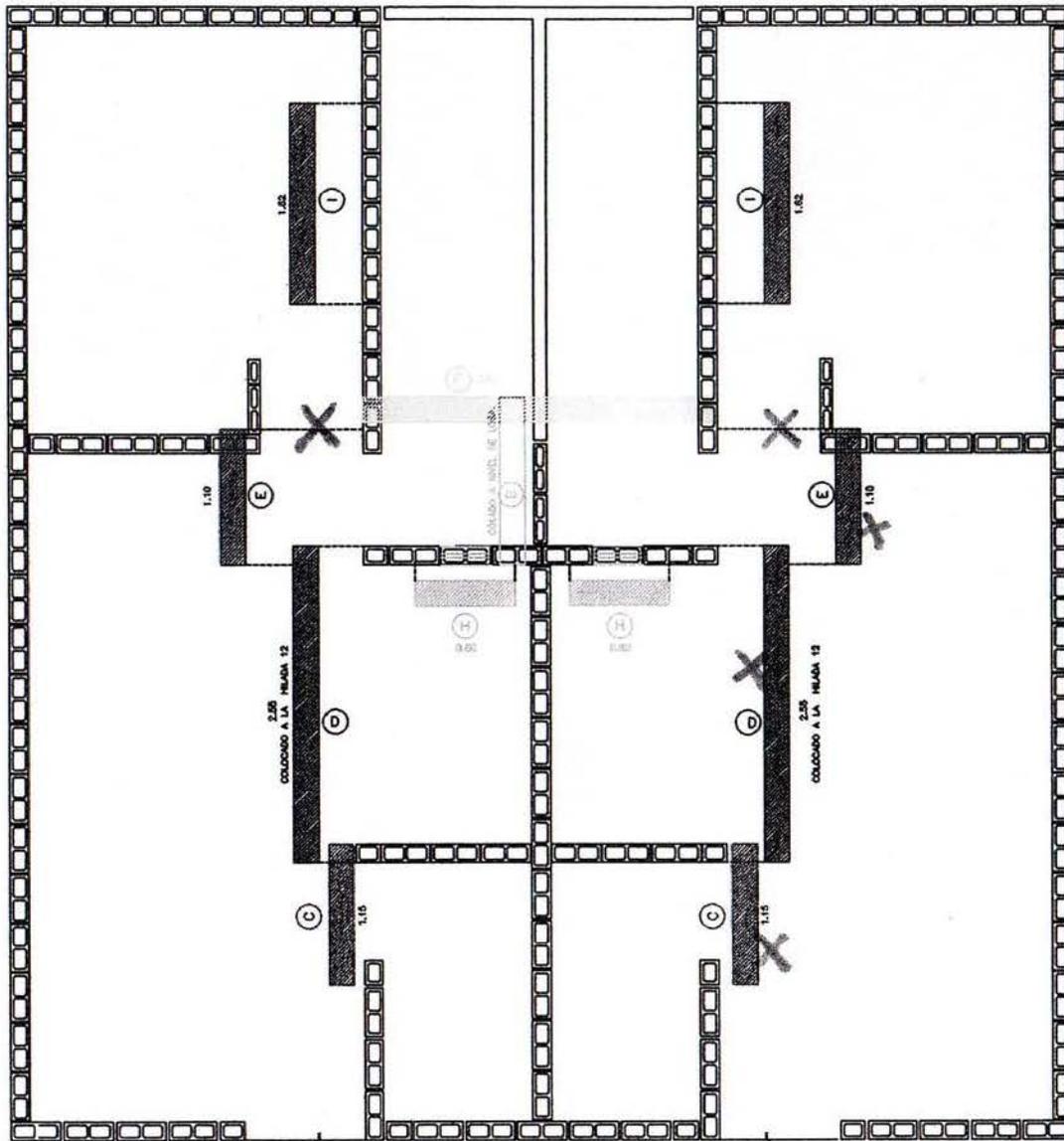


Colocacion de Acero Horizontal Muros P.B.



CUANTIFICACION DE VIGUETAS Y BOVEDILLAS		
CLAVE	CONCEPTO	CANTIDAD
V-1	VIGUETA DE 2.78 m	24
	VIGUETA DE 2.33 m	04
	VIGUETA DE 2.18 m	04
A-1	BOVEDILLA DE 0.75x2.73	11
AJ-1	BOVEDILLA DE 1.04x3.00	02
AJ-2	BOVEDILLA DE 0.51x2.73	02
AJ-3	BOVEDILLA DE 0.88x2.28	02
	BOVEDILLA DE 0.66x2.13	02
AJ-4	BOVEDILLA DE 0.88x2.28	02
	BOVEDILLA DE 0.66x2.13	02
NA-ALP6	BOVEDILLA DE 0.33x3.45	02
	BOVEDILLA DE 0.33x2.55	02
AJ-5	BOVEDILLA DE 1.305 X 0.80 m	02

DESPIECE DE VIGUETA
Y BOVEDILLA



COLOCACION DE DINTELES

CATALOGO DE CONCEPTOS

PAQ.1 PRELIMINARES					
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
E01030	TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO	M2	99.50	1.51	150.24
E01032	ACARREO EN CARRETILLA 1a EST.	M3	40.26	7.35	295.93
E01280	RELLENO CON MAT. PROD. DE EXC.	M3	40.26	15.37	618.84
E01418	CARGA MAT. C/MAQ. A CAMION	M3	40.26	9.62	387.33
E03560	TUBO DE CONCRETO 20CMS.	ML	12.88	22.64	291.70
E03645	REGISTRO DE 40X60X95	PZA	2.49	206.96	514.91
E01400	POLIETILENO EN CIMENTACION	M2	99.50	5.57	554.20
SUBTOTAL					2,813.14

PAQ. 2 CORTE, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO EN CIMENTACION					
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
E01550	ACERO DE REF NO.3	TON	2.52	4,004.00	10,095.24
	ACERO DE REF.NO 5	TON	0.77	4,005.00	3,069.36
	ACERO DE REF.NO 6	TON	1.31	3,902.91	5,115.26
E01660	MALLA ELECTROSOLDADA 6-6/6-6	M2	128.20	12.52	1,605.03
SUBTOTAL					19,884.89

PAQ. 3 CONCRETO EN CIMENTACION					
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
E00320	CIMBRA	M2	145.28	35.65	5179.216314
E02060	CONCRETO F'C=250 K/CM2 PREMEZCLADO	M3	34.72	630.20	21880.84776
E02061	SOBREPREGIO POR ACABADO	M2	99.50	8.51	846.7152661
E01419	CURADO DE CONCRETO	M2	99.50	1.77	176.1088156
	CALZA PREF. PARA ACERO	PZA	88.86	0.2	17.7712
	BOMBEO DE CONCRETO	M3	42.68	88.00	3756.209688
	REVENIMIENTO	M3	42.68	40.82	1742.369085
	IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL	M3	34.72	56.92	1976.289835
	PASO PARA INSTALACIONES	PZA	22.21	22.43	498.26002
	TEPETATE COMPACTADO DE 8 CMS	M3	7.96	62.05	494.148764
	FIRME DE CONCRETO DE 8 CMS DE ESPESOR	M2	99.50	51.42	5116.110339
	COLADO Y VIBRADO	M3	42.68	32.42	1383.821796
SUBTOTAL					43,067.87

PAQ. 4 MUROS DE BLOCK P.B.					
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
EOMBG4	BLOCK GRIS 15X20X40	PZA	869.28	4.67	4,059.53
EOMBG20	BLOCK GRIS 15X20X20	PZA	161.53	2.48	400.59
E0000N	BLOCK RUSTICO 15X20X40	PZA	620.51	5.15	3,195.65
E00000	BLOCK RUSTICO 15X20X20	PZA	70.97	2.57	182.40
E02806	BLOCK LISO COLOR 15X20X40	PZA	306.44	4.54	1,391.25
E02807	BLOCK LISO COLOR 15X20X20	PZA	109.02	2.54	276.90
E02230	ACERO DE REF.TEC 60 5/32 HAB.YCOL	TON	0.49	5,650.46	2,761.43
E01660	MALLA ELECTROSOLDADA 6-6/10-10	M2	48.87	8.51	415.89

E00235	MORTERO C.C.A.1:1/4:4 GRIS	M3	5.24	355.74	1,864.97
E00237	MORTERO C.C.A.1:1/4:4 C/COLOR	M3	1.78	428.14	760.86
				SUBTOTAL	15,309.46

PAQ. 5 PRECOLADOS EN. P.B.					
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	DINTEL "U" VIBROCOMP. DE 1.35 RUST.14X20	PZA	2.22	56.55	125.62
	DINTEL "U" VIBROCOMP. DE 2.00 RUST.14X20	PZA	2.22	77.35	171.83
	DINTEL "U" VIBROCOMP. DE 1.60 RUST.14X20	PZA	3.89	65.05	252.88
	DINTEL "U" VIBROCOMP. DE 1.60 LISO C.14X20	PZA	0.56	55.63	30.89
	DINTEL "U" VIBROCOMP. DE .80 GRIS.14X20	PZA	2.22	36.48	81.04
	DINTEL "L" VIBROCOMP. DE 1.47 GRIS.14X20	PZA	2.22	52.74	117.16
	DINTEL "U" VIBROCOMP. DE 2.00 LISO C.14X20	PZA	1.11	64.88	72.06
	DINTEL PRECOLOLADO 2.17 LISO GRIS 14X20	PZA	2.22	86.79	192.80
	DINTEL PRECOLOLADO 1.05 LISO GRIS 14X20	PZA	2.22	37.90	84.19
	DINTEL PRECOLOLADO 2.30 LISO GRIS 14X20	PZA	1.11	86.79	96.40
EO4209	REMATE VIBROCOMPRESO "L" .20 P/BARDA	PZA	10.05	2.53	25.43
EOVCL2	VIBROCOMPRESO "L"10X20X20	PZA	208.81	3.52	735.02
	REPIZON 15X20X20	PZA	64.42	4.72	304.07
E00235	MORTERO C.C.A. 1:1/4:4	M3	0.07	355.74	23.71
	MORTERO CON COLOR	M3	0.13	428.14	57.06
				SUBTOTAL	2,370.14

PAQ. 6 LOSA P.B.					
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	LOSA DE VIGUETA Y BOVEDILLA	M2	96.82	80.36	7,780.43
	PASTILLA VIBROCOMPRESA 10X10X0.03	PZA	93.30	0.6	55.98
	MORTERO CON COLOR	M3	0.13	428.14	57.06
				SUBTOTAL	7,893.48

PAQ. 7 CORTE, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO P.B.					
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	ACERO DE REFUERZO NO. 2	TON.	0.03	3,980.58	106.11
	ACERO DE REFUERZO NO. 3	TON.	0.09	4,004.00	355.78
	ACERO DE REFUERZO NO. 4	TON.	0.31	4,004.00	1,245.23
	ACERO DE REFUERZO NO. 5	TON.	0.16	4,005.00	640.56
	ACERO DE REFUERZO TEC60 5/32	TON.	0.49	5,650.46	2,761.43
	MALLA ELECTROSOLDADA 6-6/10-10	M2	128.20	8.51	1,090.96
				SUBTOTAL	6,200.06

PAQ. 8 COLADO DE CONCRETO P.B.					
	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
E00352	CONCRETO F'c=180KG/CM2 LOSA PREM.	M3	8.69	558.90	4,854.42
E02060	SOBREPREGIO POR ACABADO PULIDO	M2	99.45	8.51	846.34
E02061	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	99.45	1.77	176.03
	BOMBEO DE CONCRETO	M3	8.69	88.00	764.34
	REVENIMIENTO	M3	8.69	40.82	354.55
	COLADO Y VIBRADO	M3	8.69	32.42	281.59

SUBTOTAL	7,277.27
-----------------	-----------------

PAQ. 9 MUROS DE BLOCK PRIMER NIVEL					
	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
EOMBG4	BLOCK GRIS 15X20X40	PZA	869.28	4.67	4,059.53
EOMBG20	BLOCK GRIS 15X20X20	PZA	161.53	2.48	400.59
E0000N	BLOCK RUSTICO 15X20X40	PZA	620.51	5.15	3,195.65
E00000	BLOCK RUSTICO 15X20X20	PZA	70.97	2.57	182.40
E02806	BLOCK LISO COLOR 15X20X40	PZA	306.44	4.54	1,391.25
E02807	BLOCK LISO COLOR 15X20X20	PZA	109.02	2.54	276.90
E02230	ACERO DE REF.TEC 60 5/32 HAB.YCOL	TON	0.49	5,650.46	2,761.43
	MALLA ELECTROSOLDADA 6-6/10-10	M2	48.87	8.51	415.89
E00236	MORTERO C.C.A.1:1/4:4 GRIS MUROS Y APL.	M3	5.24	355.74	1,864.97
E00237	MORTERO C.C.A.1:1/4:4 C/COLOR	M3	1.78	428.14	760.86
				SUBTOTAL	15,309.46

PAQ. 10 PRECOLADOS EN PRIMER NIVEL.					
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	DINTEL "U" VIBROCOMP. DE 1.35 RUST.14X20	PZA	2.22	56.55	125.62
	DINTEL "U" VIBROCOMP. DE 2.00 RUST.14X20	PZA	2.22	77.35	171.83
	DINTEL "U" VIBROCOMP. DE 1.60 RUST.14X20	PZA	3.89	65.05	252.88
	DINTEL "U" VIBROCOMP. DE 1.60 LISO C.14X20	PZA	0.56	55.63	30.89
	DINTEL "U" VIBROCOMP. DE .80 GRIS.14X20	PZA	2.22	36.48	81.04
	DINTEL "L" VIBROCOMP. DE 1.47 GRIS.14X20	PZA	2.22	52.74	117.16
	DINTEL "U" VIBROCOMP. DE 2.00 LISO C.14X20	PZA	1.11	64.88	72.06
	DINTEL PRECOLOLADO 2.17 LISO GRIS 14X20	PZA	2.22	86.79	192.80
	DINTEL PRECOLOLADO 1.05 LISO GRIS 14X20	PZA	2.22	37.90	84.19
	DINTEL PRECOLOLADO 2.30 LISO GRIS 14X20	PZA	1.11	86.79	96.40
EOVCL2	VIBROCOMPRESIDO "L"10X20X20	PZA	208.81	3.52	735.02
	REPIZON 15X20X20	PZA	64.42	4.72	304.07
E00235	MORTERO C.C.A. 1:1/4:4	M3	0.07	355.74	23.71
	MORTERO CON COLOR	M3	0.13	428.14	57.06
				SUBTOTAL	2,344.71

PAQ. 11 LOSA PRIMER NIVEL					
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	LOSA DE VIGUETA Y BOVEDILLA	M2	96.82	80.36	7,780.43
	PASTILLA VIBROCOMPRESIDA 10X10X0.03	PZA	93.30	0.6	55.98
	MORTERO CON COLOR	M3	0.13	428.14	57.06
				SUBTOTAL	7,893.48

PAQ. 12 CORTE, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO 1er., NIVEL					
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	ACERO DE REFUERZO NO. 2	TON.	0.03	3,980.58	106.11
	ACERO DE REFUERZO NO. 3	TON.	0.09	4,004.00	355.78
	ACERO DE REFUERZO NO. 4	TON.	0.31	4,004.00	1,245.23
	ACERO DE REFUERZO NO. 5	TON.	0.16	4,005.00	640.56
	ACERO DE REFUERZO TEC60 5/32	TON.	0.49	5,650.46	2,761.43
	MALLA ELECTROSOLDADA 6-6/10-10	M2	128.20	8.51	1,090.96

Atlixcayotl

Programa de obra para 382 viviendas.

Manzana	Viv.	SEMANAS																																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40														
		20-Oct	27-Oct	03-Nov	10-Nov	17-Nov	24-Nov	01-Dic	08-Dic	15-Dic	22-Dic	29-Dic	05-Ene	12-Ene	19-Ene	26-Ene	02-Feb	09-Feb	16-Feb	23-Feb	01-Mar	08-Mar	15-Mar	22-Mar	29-Mar	05-Abr	12-Abr	19-Abr	26-Abr	03-May	10-May	17-May	24-May	31-May	07-Jun	14-Jun	21-Jun	28-Jun	05-Jul	12-Jul	19-Jul	26-Jul													
1.- Casas Muestra	4																																																						
2.- K8	16																																																						
3.- K9	32																																																						
4.- K5	30																																																						
5.- K6	14																																																						
6.- K7	20																																																						
7.- K3	28																																																						
8.- K4	28																																																						
9.- K1	22																																																						
10.- K2	28																																																						
11.- K10	28																																																						
12.- K11	26																																																						
13.- K12	26																																																						
14.- K13	30																																																						
15.- K14	10																																																						
16.- K15	24																																																						
17.- K16	10																																																						
18.- V18																																																							
19.- V9																																																							
20.- V10																																																							
21.- V1																																																							
22.- V21																																																							
23.- V8																																																							
24.- V7																																																							
25.- V22																																																							
26.- V6																																																							
27.- V5																																																							
28.- V20																																																							
29.- V4																																																							
30.- V3																																																							
31.- V19																																																							
32.- V2																																																							
33.- V11																																																							
34.- V12																																																							
35.- V13																																																							
36.- V14																																																							
37.- V15																																																							
38.- V16																																																							
39.- V17																																																							
40.- Vialidad Exterior																																																							
41.- Tanque Elevado																																																							
42.- Puente de Ingreso																																																							
43.- Cisterna																																																							
44.- Área Verde																																																							
45.- Área de Usos Múltiples																																																							
46.- Locales Comerciales																																																							

Cimentación.
Muros de Planta Baja.
Losas de entresuelo.

Muros de Planta Alta.
Losas de Azotea.
Teja.

Acabado Interior.
Pavimentos Exteriores.
Jardinerías.

Agua Potable.
Aguas Negras.
Aguas Pluviales.

Electrificación.
Alumbrado Exterior.
Teléfono.

Atlixcayotl

Programa de obra para 382 viviendas.

Manzana	Viv.	SEMANAS																																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40									
1.- Casas Muestra	4																																																	
2.- K8	16																																																	
3.- K9	32																																																	
4.- K5	30																																																	
5.- K6	14																																																	
6.- K7	20																																																	
7.- K3	28																																																	
8.- K4	28																																																	
9.- K1	22																																																	
10.- K2	28																																																	
11.- K10	28																																																	
12.- K11	28																																																	
13.- K12	28																																																	
14.- K13	30																																																	
15.- K14	10																																																	
16.- K15	24																																																	
17.- K16	10																																																	
3.- V1																																																		
10.- V2																																																		
9.- V3																																																		
8.- V4																																																		
7.- V5																																																		
6.- V6																																																		
5.- V7																																																		
4.- V8																																																		
1.- V9																																																		
2.- V10																																																		
11.- V11																																																		
12.- V12																																																		
13.- V13																																																		
14.- V14																																																		
15.- V15																																																		
16.- V16																																																		
17.- V17																																																		
1.- V18																																																		
10.- V19																																																		
8.- V20																																																		
3.- V21																																																		
6.- V22																																																		
20.- Vialidad Exterior																																																		
21.- Tanque Elevado																																																		
22.- Cisterna																																																		
23.- Puente de Ingreso																																																		
24.- Locales Comerciales																																																		
25.- Área Verde																																																		
26.- Salon de usos Múltiples																																																		

Cimentación.
Muros de Planta Baja.
Losas de entrepiso.

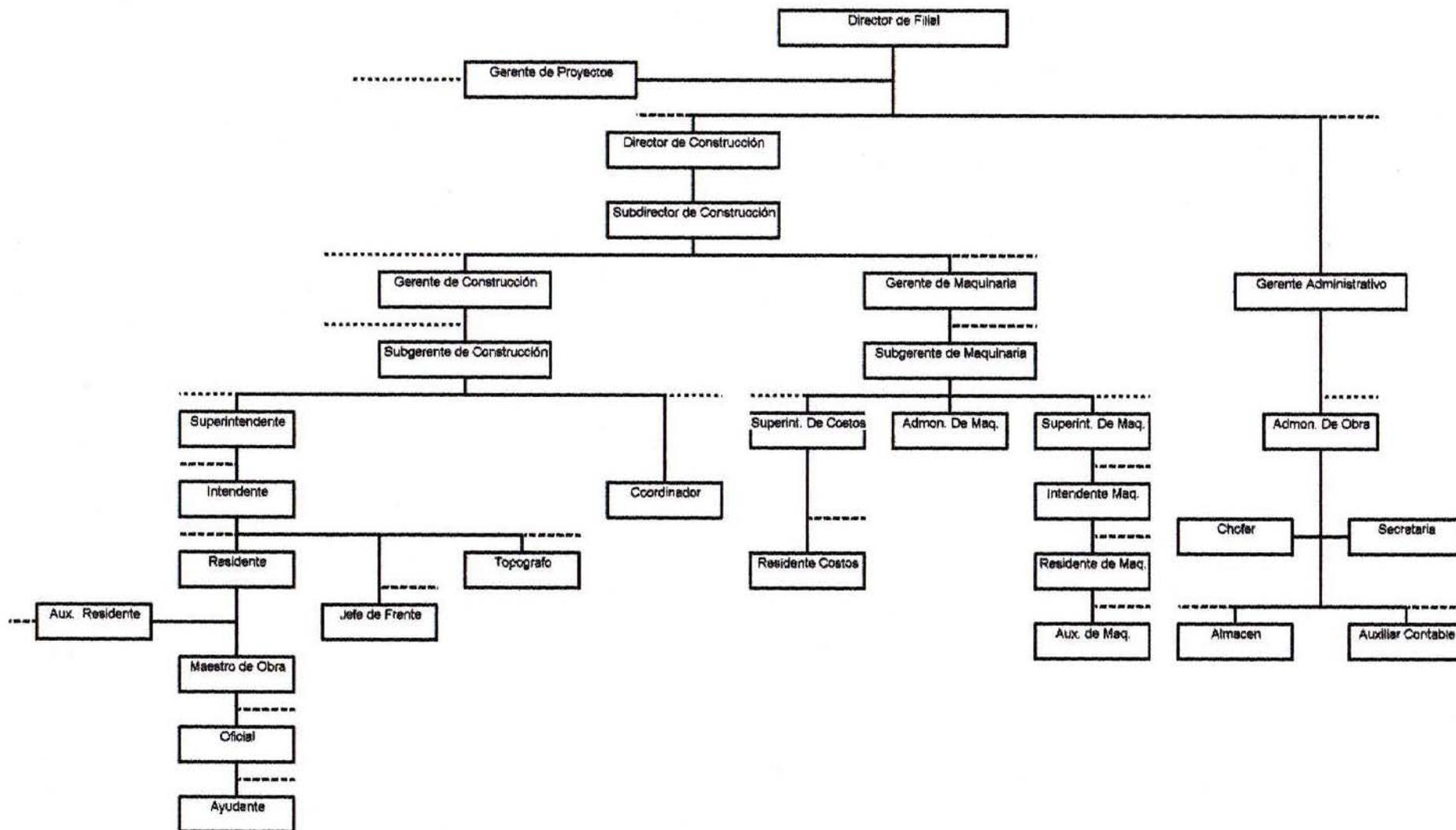
Muros de Planta Alta.
Losas de Azotea.
Teja.

Acabado Interior.
Pavimentos Exteriores.
Jardinería.

Agua Potable.
Aguas Negras.
Aguas Pluviales.

Electrificación.
Alumbrado Exterior.
Telefono.

ORGANIGRAMA PROPUESTO PARA EL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EMPRESA FILIAL



GRUPO DE EJECUTIVOS EN DESARROLLO DE CONSTRUCCIÓN

CODIGO DE COLORES SECUENCIAL



CIMENTACIÓN



MUROS DE PLANTA BAJA



LOSA DE ENTREPISO



MUROS DE PLANTA ALTA



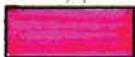
LOSA DE AZOTEA



ALBAÑILERÍA, CANCELERÍA Y TEJA



ACABADOS INTERIORES



CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y
ACABADOS EXTERIORES



INSTALACION DE MUEBLES SANITARIOS Y
ACCESORIOS ELÉCTRICOS



LIMPIEZA FINAL

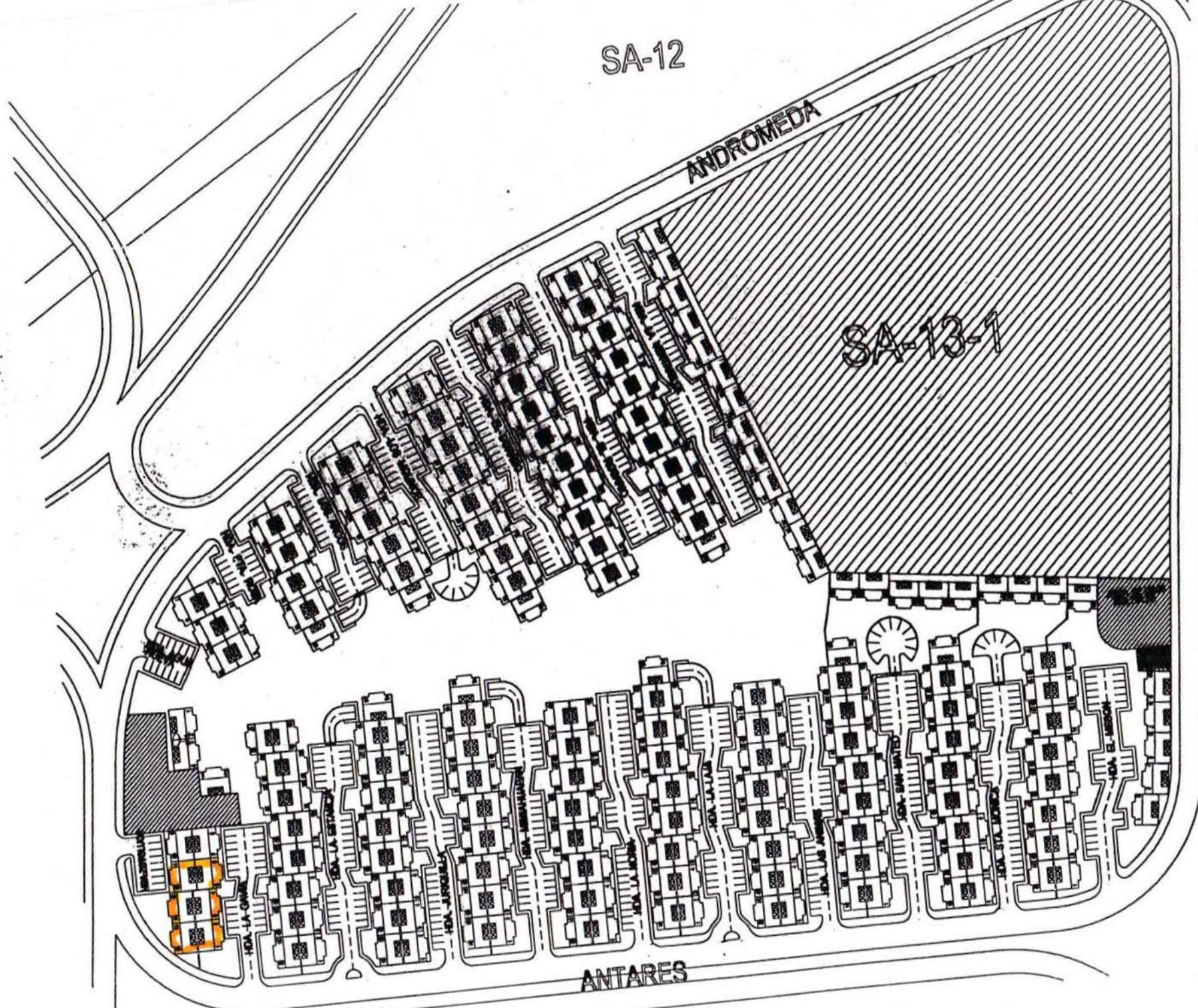
SA-12

ANDROMEDA

SA-13-1

DEL SOL

ANTARES



BIBLIOGRAFÍA

Costo y tiempo en edificación
Carlos Suárez Salazar
Editorial Limusa 3ª. Edición

Administración de Empresas de Edificación
Carlos Suárez Salazar
Editorial Limusa 1978

Metodos de Planeamiento y Equipo de Construcción
R.L. Peurifoy
Editorial Diana 14ª. impresión México 1981

Topografía aplicada a la construcción
B. Austin Barry, F.S.C.
Editorial Limusa
México 1978

Planeación de vida y carrera
David Casares Arrangoiz
Alfonso Siliceo Aguilar
Editorial Limusa
México 1996

Estado de resultados MAV
Rubén Martínez-Vera, Ph.D.
17ª. Edición Mayo de 1994
Editorial Internacional MAV Systems Corporación México.

Geo- boletín No. 11
Módulos de Capacitación
Año 02
Septiembre de 1993

Análisis de Precios Unitarios
Ing. Enrique González Romero
Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción
Camara Nacional de la Industria de la Construcción

Apuntes de ruta Crítica

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería, Sección de Construcción
México, 1978

Desarrollo Urbano
Sistema Normativo de Equipamiento Urbano
Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE)

Subsecretaria de Desarrollo Urbano

Liderazgo, Valores y Cultura Organizacional

Alfonso Siliceo Aguilar

David Casares A.

José Luis González M.

Editorial Mc Graw Hill

México, 1999

Mexican Housing Overview 2002

Softec, S.C.

Octubre del 2001

“Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento”

(MAPAS), de la Comisión Nacional del Agua (CNA).

Edición 2003

“Manual de Alumbrado Público”

Instituto de Investigaciones Eléctricas de la

Comisión Federal de Electricidad (CFE)

“Manual Geométrico de Carreteras”

Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT)

Almacenes Planeación, Organización y

Control

Alfonso García Cantú

Editorial Trillas

México, 1994

Manual para la presentación de

Anteproyectos de Conjuntos

Habitacionales Financiados por el

Infonavit

México, junio de 1993

“Normas de Diseño Urbano

INFONAVIT”

México, 1993

REFERENCIAS

1. Tamez, et al, Manual de Diseño Geotécnico, Vol I, COVITUR, Departamento del Distrito Federal, Méx. (1987)
2. Departamento del Distrito Federal (1987), Normas Técnicas complementarias para diseño por sismo, Gaceta Oficial del D.D.F. Quinta época No. 40
3. Holguín, Gutiérrez, et al, Diseño Geotécnico de Cimentaciones, Editorial TGC, Geotecnia (1992)
4. Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS), Comisión Nacional del Agua (CNA), Subdirección General Técnica, Gerencia de Ingeniería Básica y Normas Técnicas, México 2003
5. Liderazgo, Valores y Cultura Organizacional, Hacia una Organización Competitiva, Alfonso Siliceo A. et al, Editorial Mc. Graw Hill, México (1999)