

44
2y



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**PARTICIPACION DE LA INGENIERIA CIVIL EN LA
CONSTRUCCION Y DESARROLLO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A N:**

**ADRIAN ESTEVE TARRAGA
DOMINGO MIGUEL ROIZ GUIZA
HUMBERTO SANTOS SANTOS
JUAN MANUEL YAMADA GONZALEZ**

DIR: ING. OSCAR E. MARTINEZ JURADO



México, D.F.

Abril 1991

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**"PARTICIPACION DE LA INGENIERIA CIVIL EN LA
CONSTRUCCION Y DESARROLLO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR"**

I.-	Introducción.....	1
II.-	Antecedentes.....	9
III.-	Normatividad.....	28
IV.-	Proyecto urbanístico.....	62
	IV.1.- Estudios preliminares.....	62
	Localización y descripción.....	67
	Proyecto urbano y arquitectónico.....	68
	IV.2.- Abastecimiento de agua potable...70	
	IV.3.- Red de alcantarillado.....78	
	IV.4.- Instalaciones especiales.....109	
	IV.5.- Vialidades.....112	
V.-	Vivienda tipo tradicional.....	132
VI.-	Vivienda tipo prefabricada.....	177

VI.- Vivienda tipo prefabricada.....	177
VII.- Análisis comparativo.....	192
Presupuesto tipo tradicional.....	193
Presupuesto tipo precolado.....	253
VIII.- Comentarios y conclusiones.....	272

Bibliografía.

I.- INTRODUCCION

Por todos es conocido que la falta de vivienda es un problema del cual son pocos los países que se libran, aún las naciones poderosas padecen de problemas para dotar de viviendas dignas a sus ciudadanos, no se diga así en países subdesarrollados, en los cuales el problema se agrava y toma matices verdaderamente alarmantes.

En México siempre se han buscado alternativas de solución para dicho problema, prueba de ello son los planes y reglamentos que respecto a desarrollo y vivienda se han elaborado, así como las acciones de vivienda que se llevan a cabo en el país, no obstante que el número de familias que no tienen acceso a vivienda aumenta, lo que aunado al déficit existente magnifica el problema.

Se ha teorizado sobre los múltiples aspectos que agravan la situación de la vivienda en nuestro país, se habla de migración rural, de explosión demográfica, reforma agraria, de la desigual distribución de población, de financiamientos adecuados a diferentes tipos de vivienda, de industrialización, etc. Sin embargo se deben buscar soluciones que estén acorde a los requerimientos de la población en zonas urbanas.

En nuestro caso se plantea como alternativa, la edificación de condominios horizontales de nivel medio, como aportación de la

iniciativa privada al desarrollo de asentamientos humanos, en forma planeada, de acuerdo a los requerimientos de los reglamentos y leyes correspondientes vigentes, así mismo contribuyendo con el Gobierno en la dotación de servicios públicos en dichos condominios, ya que el proyecto contempla la realización de los mismos.

Este trabajo consiste en la elaboración de un proyecto de condominio horizontal, dado que en la actualidad este tipo de viviendas, de nivel medio, está observando un desarrollo adecuado a las comodidades que ofrece en comparación con otros tipos de conjuntos habitacionales.

ASPECTOS DEMOGRAFICOS EN EL DISTRITO FEDERAL

La evolución de la población en México, al igual que en el caso del resto del Continente Americano, está marcada por un punto de ruptura que corresponde a la Epoca de la Conquista y la Colonización de este Continente por población Europea. Ese momento significó para la población indígena que habitaba este territorio una crisis demográfica caracterizada por una precipitada reducción de su población.

Antes de la llegada de los españoles al suelo que en la actualidad constituye el territorio de la Ciudad de México, la población del lugar había alcanzado importantes volúmenes, la

magnitud de la población indígena que habitaba la parte central de México a la llegada de los españoles, comenzó a declinar en forma violenta con la Conquista y fluctuó ampliamente durante la dominación en la Epoca de la Colonia. Las enfermedades traídas de Africa y Europa, contra las cuales los indígenas se hallaban indefensos, se ennumeran como las causas del derrumbe de la población del lugar.

Siendo la Minería la actividad sobre la cual se sustentaba la economía durante la Colonia, se desplaza hacia sus centros numerosa población, tanto indígena como no indígena. En este período de la organización de la estructura Colonial se consolida el proceso de mestizaje, iniciado con la conquista violenta y pacífica de las mujeres indígenas.

Hacia la mitad del siglo XVIII se señalan diferencias en la composición racial: la población indígena era mayoría y resaltaba en la región central; a su vez existía una relativa concentración de población negra en las costas centrales.

Al final del período Colonial, en los inicios del siglo XIX, la población del territorio alcanzaba alrededor de 6 millones de habitantes.

En general durante el siglo XIX, el país no creció en población. Se estima que ascendía a 7.5 millones hacia la mitad del siglo XIX, duplicando su número hacia 1910. El ritmo de

crecimiento de la población parece que se incrementó en alguna medida durante el Porfiriato, fluctuando entre el 1 y el 1.5% anualmente.

Se han efectuado estimaciones sobre los niveles de mortalidad y natalidad en los períodos comprendidos entre 1895 y 1910, los cuales se caracterizaron por ser muy elevados. La natalidad se estima entre 45 a 50 nacimientos por mil habitantes y la mortalidad debió haber fluctuado entre 30 y 35 defunciones por mil habitantes.

En los años finales del Porfiriato, se producen las primeras migraciones hacia los Estados Unidos.

Durante el período de lucha armada y la máxima violencia revolucionaria 1910 - 1920, no sólo se detuvo el crecimiento de la población sino que ésta declinó debido también al elevado número de defunciones ocasionadas por la "influenza española", y el volumen de la población que en ese lapso emigró temporalmente o definitivamente a los Estados Unidos.

De acuerdo con las informaciones censales, el número de habitantes en 1921 ascendió a 14.3 millones. Pero aún existen dudas sobre las cifras, siendo posible que las de 1921 subestimen la realidad y las de 1910 sean exageradas.

A la fase armada de la Revolución de 1910 le sigue un periodo de reformas de institucionalización que se extiende hasta 1940, al comienzo de estos años, el país entra en una nueva etapa de desarrollo, la cual fue impulsada por la intensificación de actividades agropecuarias como primera instancia, y posteriormente por la industrialización apoyada en la sustitución de importaciones. Esto unido a la aplicación de una tecnología sanitaria, que trajo como resultado el aumento a la sobrevivencia de la población.

De acuerdo a las características históricas de México, los volúmenes de la población crecieron aceleradamente: México con 20 millones de habitantes en 1940 pasa en 1970 a ser un país con una población de 50 millones. En sólo 30 años los números se han más que duplicado.

El acelerado crecimiento de la población, ha tenido importantes consecuencias demográficas. La población del país que siempre ha sido joven se ha rejuvenecido aún más en reciente periodo.

De acuerdo a las Estadísticas Históricas de México, publicadas por el Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática, la población menor de 15 años representa en la actualidad el 46% del total de habitantes del país.

Las estadísticas demográficas muestran avances innegables en el control de la población, sin embargo, los niveles de mortalidad aún son elevados, máxime en las edades infantiles, prevaleciendo aún las causas tradicionales de muerte, que son de origen infeccioso y parasitario; además los niveles de fecundidad no indican un significativo control sobre la misma.

Es evidente que existen aún altas tasas de crecimiento demográfico lo cual ejerce fuertes presiones sobre la disponibilidad de recursos en el país, y que la capacidad del sistema para enfrentar las demandas derivadas de este crecimiento poblacional es limitada; por lo tanto, existen desiguales niveles de ingreso, alimentación, ocupación, vivienda, acceso y uso de información y tecnología; los cuales son factores que generan un crecimiento demasiado rápido de la población.

Viendo esta situación las autoridades del país comenzaron por tomar conciencia de la problemática y las implicaciones que de la misma se desprenden, por tal motivo se produjo un cambio en la política gubernamental en ésta materia, cediendo el paso a una posición que permita la regulación y encauzamiento de los fenómenos demográficos, creando la "Nueva Ley General de Población".

En la actualidad se propone influir en las esferas socio-económicas y demográficas con el objeto de establecer una

relación armónica entre las metas del proceso de desarrollo y las necesidades que emergen del crecimiento poblacional.

De acuerdo al breviario editado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) al mantenerse constante los niveles de fecundidad, las tasas de crecimiento medio anual se incrementaron notablemente de 1.7% en 1930 a 3.4% en 1970-1976. En este último período se empezaron a observar manifestaciones en el descenso de la natalidad, principalmente en las zonas urbanas y en los grupos sociales de ingresos medios y altos.

Sabemos que el Distrito Federal es una de las mayores concentraciones de población a nivel mundial. En efecto ha experimentado un gran crecimiento en el presente siglo, entre 1900 y 1990 el número de habitantes ha crecido alrededor de 18 veces, de ahí que la proporción de capitalinos, respecto a la población del país, haya pasado del 4.0% en 1900 al 20% en 1990.

La distribución por edades de la población del Distrito Federal para 1990 comprende un 37.05% de personas menores de 14 años, un 57.26% de 15 a 59 años y un 5.69% de 60 años y más, lo que define una población joven y demandante de educación y trabajo.

En estas condiciones, es notoria dentro de las principales necesidades básicas de la población la falta de vivienda en niveles medio y bajo.

El objeto de este trabajo por tanto, es el plantear el proyecto y construcción de un centro habitacional de nivel medio y explicar claramente todos los requerimientos necesarios tanto desde el punto de vista de la normatividad como de las facetas y especializaciones de la Ingeniería que intervienen en su realización.

II.- ANTECEDENTES

La historia del desarrollo urbano en México está atada a las líneas económicas, sociales y culturales que se tendieron durante la conquista de la Nueva España, y muy probablemente también de aquellas establecidas antes de la llegada de los españoles al Nuevo Continente. Sobre las ruinas prehispánicas se alzaron los edificios coloniales, los nuevos centros religiosos que representaban la denominación cristiana y los motivos paganos del indígena sometido. El sincretismo de dos civilizaciones extrañas se erigió sobre la base del poder de la monarquía absoluta de los Austrias y las tradiciones y el pensamiento religioso tan combatidos de los antiguos mexicanos. Las características del Imperio y del pueblo hispánico del siglo XVI fueron determinantes para orientar el carácter centralista de la economía y la política de la Colonia.

Los conquistadores se asentaron en las ciudades porque en éstas podían tener acceso o posibilidades de ocupar los puestos públicos, además de ganar privilegios como corregidores, regidores, procuradores, etc. Estos y otros cargos más, garantizaban los salarios y las prebendas reales. El poblamiento español durante el decenio de 1530 se concentró principalmente en la zona del altiplano. Fundan la Ciudad de Puebla de los Angeles y crean en el Valle de Puebla el centro agrícola más importante de América en el siglo XVI. Sin embargo, la mayoría peninsular

decide quedarse en la Ciudad de México, desde los centros urbanos dominaban los campos circundantes de los cuales obtenían todos los recursos naturales, es así como las principales ciudades contienen el poder económico, social y político.

La política de Felipe II impuso una mayor tendencia a la centralización. La persona del Virrey representaba la autoridad del monarca en las colonias, pues era el jefe militar, capitán general de todos los territorios, jefe político y suprema autoridad administrativa y judicial. Incluso, a principios del siglo XVII, los cargos de Virrey y Arzobispo de la Nueva España se otorgaron a un sólo individuo, el trágicamente célebre Fray García Guerra, que duró muy poco tiempo con sus investiduras. La élite burocrática echó raíces en las nuevas ciudades y atrajo el espíritu del comerciante. El México de la dinastía Borbónica trajo con sus reformas administrativas un mayor movimiento comercial, el incremento de la producción agrícola y minera y el crecimiento de otros centros urbanos en la región del Bajío y el norte del país. Pero el esquema impuesto por los primeros conquistadores al desarrollo urbano de la Colonia no se modificó en esencia. Jamás un monarca español puso un pie sobre el territorio americano y sin embargo, desde ultramar, trazaban su destino.

Los asentamientos humanos y la distribución urbana en la actualidad mantienen los mismos patrones y las mismas tendencias centralizadoras de la Colonia. Las pocas grandes ciudades

fundadas durante los tres siglos de dominación española han visto crecer sus poblaciones en forma desmesurada e irregular respecto al resto de la nación. Guarda una relación dialéctica con el sistema social y con el contexto natural; refleja, además, el proceso histórico de cada país. En el caso del nuestro, encontramos un patrón territorial muy centralizado porque se han venido dando una economía y una práctica económica que todo lo centralizan. Comprenderemos que el desarrollo urbano no ocurre por sí sólo, sino depende de la trayectoria histórica y el modo de producción al cual corresponde. También debemos agregar la importancia de las superestructuras del sistema social y la situación geográfica del caso que nos ocupa. Entonces puede captarse la doble función del desarrollo urbano que, por un lado, nos sirve de reflejo social, y por otro, incide en el bienestar de la sociedad y el avance de la economía. Para el primer aspecto de estos dos últimos puntos puede considerarse la dotación de suelo, los aportes de agua potable, la vivienda, el transporte, etc.

"El patrón territorial mexicano ha cambiado muy poco con relación al de la Colonia, la Ciudad de México ha sido y seguramente continuará siéndolo, el punto central de la actividad en la República Mexicana. Es el reflejo de un modo de producción específico: el capitalista. El carácter social se manifiesta en sus formas organizativas. Por ejemplo, en tiempos de Batista, La Habana era el lugar fundamental de la vida social, política y económica de Cuba. Con la revolución socialista dejó de

privilegiarse a la capital, y se disminuyeron drásticamente las inversiones para aplicarlas en otros lugares de la provincia. No puede negarse que La Habana continúa siendo una Ciudad muy importante en la isla, pero el desarrollo industrial ya se orientó hacia otras regiones.

La tendencia del crecimiento urbano no puede calificarse de manera mecánica como un reflejo del progreso industrial; aunque históricamente sí lo ha representado. La concentración en las metrópolis a expensas de la población rural se debe en gran medida al rechazo del medio original. Las ciudades son espejismos ante la miseria campesina, la cual se ve muy pronto truncada en marginación urbana. En urbes, como el Distrito Federal, pese a la insuficiencia de empleos, existen otras opciones para obtener ingresos económicos. Las posibilidades de ejercer oficios al margen de la producción o de los objetivos de la economía nacional son posibles gracias precisamente a la demanda de servicios de una gran población. De tal forma las calles se encuentran invadidas por vendedores ambulantes, limpia-vidrios, traga-fuegos, cargadores, limpia-coches, etc. Esto nos argumenta a favor de que la gente como en la mayoría de los casos, no emigra por capricho.

Para formular un pronóstico de desarrollo urbano podríamos usar la información relacionada con los centros de población del país, según su tamaño y función. En 1960 los asentamientos rurales y urbano-rurales que poseían una población de uno a

quince mil habitantes, sumaban 16.8 millones en conjunto. Para 1984 la cifra había aumentado a 23 millones de habitantes. Se espera que para el año 2000 la población considerada dentro de esta categoría llegue a incrementarse tan sólo a 26.5 millones. Las cifras destacan una tasa anual de crecimiento de los asentamientos rurales muy baja. Hablamos de menos del uno por ciento al año, lo que nos confirma la estabilidad de la población rural en la República Mexicana.

Las ciudades pequeñas son de quince mil a cien mil habitantes, tenían 6.8 millones de habitantes en 1960 en todo el territorio nacional. Para el año 2000 calculamos un ascenso a 19.8 millones. Esto nos demuestra una estabilidad relativa. Por otro lado aparecen las ciudades medias, que son las que más interesan a SEDUE, con poblaciones de cien mil a un millón de habitantes. En 1960 contenían en total 4.6 millones, y para el próximo siglo esperamos que alcanzarán el número de 25.6 o 29.6 millones de habitantes. De hecho en la actualidad este es el grupo de ciudades con un crecimiento más acelerado. Aumentan su población con un ritmo de 4.75% anual.

En otra clasificación tenemos la zona metropolitana del Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey. Esta última Ciudad tenía en 1960, 700 mil habitantes; para principios del siglo XXI tendrá alrededor de cuatro millones. La capital jalisciense contaba en la década de los sesenta con 800 mil habitantes; para el comienzo de la próxima centuria la cifra ascenderá a 4.3 o 4.9

millones. Mientras tanto, la Ciudad de México estaba poblada de 5'200,000 personas en 1960. Para el año 2000 se prevé que el número de sus residentes será de 24.1 a 27 millones dependiendo de si persiste la tendencia migratoria hacia la capital de la República o se aplican los programas de descentralización hacia ciudades medias. En ambas situaciones, sin embargo, no se presentan cambios muy radicales.

Se considera que hay una disminución de la fuerza de trabajo dedicada a la producción agrícola a nivel internacional. En México, la gente que vive en el campo representa el 30% de la población nacional; pero paulatinamente va disminuyendo y probablemente para fines del siglo veinte se reduzca a 22%. La modernización del país y el crecimiento industrial estimulan la dinámica de las zonas urbanas y la demanda de los servicios.

El Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Vivienda identifica algunos problemas como los referidos al patrón territorial interurbano y aquellos vinculados con el interior de las ciudades. Gracias a esta visión del Programa es posible evidenciar la enorme dispersión de las pequeñas poblaciones rurales (según el último censo, son en conjunto 120 mil) en todo el territorio, y los graves problemas regionales de distribución de la población y la riqueza. Así nos encontramos con una excesiva concentración en el Distrito Federal y en mucho menor escala en Guadalajara y Monterrey.

El diagnóstico del desarrollo urbano implica tres factores: excesiva dispersión, elevada concentración y profundas disparidades regionales. Por otro lado, si analizamos el interior de las poblaciones, hallaremos tres tipos de problemas fundamentales. Primero, los relacionados con las carencias de suelo, de agua potable, de vivienda, de infraestructura urbana: redes de calles, equipamiento, mercados, hospitales, escuelas, etc. Segundo, los relacionados con los desajustes de la estructura urbana, como los de las comunicaciones y movimientos de personas, bienes o energía. El tercer grupo comprende el deterioro del medio: contaminación, pérdida de edificios con valor histórico-cultural, acumulación de basura, etc. Dicha problemática deriva en elevados costos para la economía nacional. El desperdicio y el despilfarro en las grandes ciudades afecta considerablemente el desarrollo económico y social del país.

El patrón territorial en México nos resulta demasiado costoso. Un dato muy revelador de tal cuestión es que para dotar de agua potable a la población del área metropolitana requerimos, en cada metro cúbico por segundo adicional, diez veces más la inversión que aplicaríamos en ese mismo metro cúbico en Tampico, por decir algo. El financiamiento de los servicios en la Ciudad de México resulta muy elevado; por ejemplo, un kilómetro de línea del Metro cuesta algo así como 17,500 millones de pesos. Estos recursos aplicados en otras ciudades o regiones, podrían tener efectos mucho mayores. Si se contempla por el lado de los beneficios comprenderemos que no es justificable continuar

invirtiendo tanto en la Ciudad de México. Una buena parte de la economía del país se dedica al área metropolitana, pero ya la contribución de ésta zona al producto interno bruto disminuye gradualmente. Debe considerarse entonces como un mal negocio social la inversión en la metrópoli. Sin embargo tampoco debe descuidarse esta Ciudad. No puede abandonarse a su población, y mucho menos a aquella que requiere de mayor atención por su marcada pobreza.

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología considera como medida obligatoria el cambio de sentido de las inversiones financieras hacia otras regiones del interior de México. Señaló tres áreas posibles para iniciar la descentralización de la capital del país. El Golfo de México, que tiene como nodo principal a la Ciudad de Puebla; la región del bajo centro: que cuenta con Guadalajara como Ciudad principal, y la región del noreste, que centra su actividad en la Ciudad de Monterrey.

La región del noroeste tiene zonas muy atractivas, como las correspondientes a Tijuana, Mexicali o Ensenada. Por otro lado se encuentran regiones que exigen atención inmediata y preferencial por poseer un mayor atraso económico, como Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Hay varias políticas, una de descentralización, que considera la posibilidad de retirar y distribuir la carga de servicios que presta la Ciudad de México hacia Guadalajara,

Monterrey y Puebla. Paralelamente a esta política, existe otra que plantea la prestación de servicios en centros urbanos señalados jerárquicamente. Así, tenemos 15 centros de servicio regionales, 51 de servicios estatales, otros tantos de servicios medios, intermedios, básicos y rurales concentrados. Una tercera política consiste en atender las zonas críticas: 18 centros urbanos, como es el caso de Acapulco y Tijuana, y 80 centros de integración rural identificados por COPLAMAR, el sexenio pasado como portadores de graves problemas de desempleo, desnutrición, etc. Hay una clara correspondencia entre la problemática del diagnóstico del desarrollo urbano y los principios normativos de sus políticas.

Se tiene que desalentar el crecimiento en las grandes ciudades. Los costos de los servicios urbanos crecen considerablemente y es necesario que las empresas paguen el costo real de la dotación de agua, luz, deterioro del asfalto por camiones de carga pesada, y todos los servicios subsidiados por el Estado. Hay que internalizar las externalidades, es decir, que todos los efectos provocados por las industrias deberán pagarlo las empresas, para que de ésta manera entiendan que resulta más barato invertir en otras regiones de la provincia, donde los costos de los servicios son menores. La población sigue inevitablemente las fuentes de empleo.

Los objetivos del desarrollo urbano quedarían expuestos, con base en la argumentación anterior, de la siguiente manera:

a) transformar el patrón territorial haciéndolo menos centralista y menos disperso; b) ordenar los centros de población; c) atender las necesidades básicas de la población; y d) combatir el deterioro urbano.

La Ciudad de México crece a razón de 750 mil habitantes por año, lo cual equivale a que una Ciudad como Puebla se suma anualmente al área metropolitana. La presión de ésta dinámica genera una actividad difícil de controlar. Una Ciudad que en Europa necesitaría siglos para poder desarrollarse, en el Distrito Federal se origina en cuestión de meses o de unos cuantos años. El problema es demasiado complicado, y lo es aún tratándose de un país subdesarrollado como el nuestro.

Ante la aguda problemática urbana de la capital de la República y en general de las ciudades más grandes del país, sería una insensatez afirmar que se han ejercido sobre ella verdaderas acciones de planificación urbana. Sin embargo, su paradoja histórica es que desde hace más de cincuenta años se tiene un discurso planificador, se ha creado una legislación al respecto, se han venido estableciendo aparatos e instituciones para ejercerla, se han elaborado planes y programas e, incluso, se han aplicado en diferentes épocas algunas medidas para regular y ordenar su crecimiento.

¿Qué es lo que ha pasado? ¿Cuál ha sido el destino de la planificación urbana en México?. A estas preguntas, hoy cruciales

ante la situación producida por los sismos, la amenaza de intoxicación colectiva y la evidencia de la vulnerabilidad de nuestra Ciudad, hay que sumar otra ahora que se habla tanto de la descentralización, reordenación y reconstrucción: ¿Será posible, y con qué estrategia, revertir el crecimiento del área metropolitana de la Ciudad de México?. Surge también la necesidad de definir el sentido social de ese cambio de rumbo.

Las respuestas tienen que irse dando por medio de la caracterización de las formas de crecimiento histórico contemporáneo de nuestra Ciudad. Aquí sólo esbozaremos las que nos parecen fundamentales.

La altísima concentración de actividades "formales", que se acelera a partir de los años cuarenta, se hace con una dialéctica que maneja el control y la tolerancia según coyunturas políticas. Se trata de una estrategia que fue definida por el propio régimen: "planificar dentro de la libertad". Tal manera de ejercer la planificación a implicado el casi irrestricto desarrollo de los negocios urbanos, con su tendencia a la localización según las leyes del mercado y no de acuerdo con las necesidades de la población.

Ya en la década de los veinte casi diez años antes de la Ley General de Planeación de la República (1930) se inicia el estímulo a la construcción individual, bajo el lema "la casa propia es el sueño eterno de las familias modernas" (sección de

Arquitectura de Excelsior, 1922-1924). Proliferan los fraccionamientos comerciales, muchos de ellos alejados del centro, no pocas veces en ex-haciendas (como en el caso de Los Portales), ante el temor de expropiaciones. Se da así el primer impulso al crecimiento horizontal y extensivo de la Ciudad, de manera irrestricta. Para 1930 habían surgido cuando menos doce fraccionamientos y nuevos sectores de construcción urbana, sobre todo de tipo medio: Colonia del Valle, San Pedro de los Pinos, La Verónica, Nueva Colonia Observatorio, Tacubaya, Ribera de San Cosme, Puente de Alvarado, etc. La Ciudad alcanzaba 800 mil habitantes (poco más del doble que en 1900). La dotación de equipamiento e infraestructura empieza también su carrera problemática.

Cuando aparece la Ley General de Planeación de la República y se elabora el Plan de Desarrollo de la Ciudad de México 1935-1985, ya la capital tenía síntomas de crisis: entorpecimiento funcional, segregación espacial y déficit en diversos renglones. Este plan elaborado por el Arq. Carlos Contreras, introductor del urbanismo moderno en México, contenía un discurso racionalizador de funciones que priorizaba el abasto, la ubicación de centrales de transportes y protección del Centro Histórico. Proponía en una aceptación de la segregación espacial, tres niveles de sectores urbanos para habilitación. En el plan no se mencionan las contradicciones sociales ni los procesos especulativos. Es "neutro", se trata de "engrasar" y ordenar la Ciudad como si fuese una maquinaria desgastada. Pero -y esto es significativo-

preveía para 1985 dos millones de habitantes en la capital de la República (Antonio Toca: "De la utopía al desastre: 1er Plan de Desarrollo de la Ciudad de México", en Casa y Tiempo, núm. 30, UAM, 1983).

Naturalmente el comentado Plan fue pronto rebasado y sustituido en la década de los cuarenta por la línea planificadora de los Planes Regulares, de tendencia también racionalizadora. En el fondo, el planteamiento general de la ley de 1930 - y del Plan de 1935 - continuaba vigente. Veamos como se definía en la Ley la "Zonificación de Ciudades: En la Ciudad, la zonificación dirige el desarrollo de las construcciones dentro del orden, asegura los intereses comerciales, industriales y residenciales mediante la demarcación de distritos o zonas para cada uno de éstos usos".

Pues bien, el Departamento del D. F. llegaría a tener una "Oficina del Plano regulador", dependiente de la Dirección General de Obras Públicas, y la Subdirección de Planeación y Programas. Desde donde se llevan a efecto las propuestas en el ordenamiento urbano y la regulación del crecimiento de la Ciudad según los principios del zoning funcionalista.

Para 1950, una vez que el centro Histórico se satura y se produce una digitalización de las altas inversiones. La Ciudad contaba ya con 3.5 millones de habitantes y ocupaba una extensión de 240 kilómetros cuadrados.

En esos años grupos empresariales y financieros de la vivienda plantean una estrategia del desarrollo urbano (a través del Banco Internacional Inmobiliario, S. A.), de gran influencia en el urbanismo institucional. La propuesta era coherente con el espíritu de los Planos Reguladores: el sistema de Unidades Verticales (UV) de "dispersión organizada y concentración vertical". Se trataba de módulos autosuficientes en cuanto a servicios cotidianos ("supermanzanas") con circulaciones vehiculares perimetrales y unidades habitacionales en altura. Con ese plan, destinado al consumo masivo de los "sujetos de crédito" se daría, según sus autores, solución racional y en gran escala al problema de la habitación". Se construyeron con este plan, los conjuntos Miguel Alemán y Presidente Juárez. El criterio oficial de la modernidad urbanística en el sector habitacional se había establecido: las grandes islas funcionalistas urbanas. La Ciudad Universitaria del Pedregal (1946-1952), el Centro Médico Nacional (1962) y el conjunto Nonoalco-Tlatelolco (1964) -por no hablar sino de los más significativos-, son otras de estas islas.

El resto de la Ciudad seguía, a su manera, las leyes del mercado: por medio de fraccionamiento de traza yuxtapuesta. La solución de continuidad y el acceso a las diversas partes lo daban, a partir de los años cincuenta, las grandes circulaciones. La construcción de éstas vías llegaría a ser una estrategia social importante del desarrollo urbano.

Pero, además se acrecentaba un proceso que iría a ser determinante en las pautas de crecimiento; los asentamientos irregulares, producto de un complejo de factores: la migración campo-ciudad (con sus conocidas causas económicas), la movilidad interna en la Ciudad por la valorización del suelo y una dinámica que combina el negocio de la tierra no urbanizada con el consenso político.

En 1964, una gran medida para impedir su proliferación, el Departamento del D. F. prohibió los fraccionamientos hasta 1970. Se producen entonces dos líneas de crecimiento: una valorización aún más acelerada de la Ciudad consolidada, con un aumento de su densidad, y gran desbordamiento urbano hacia los Municipios vecinos del Estado de México, que estaban ya siendo conurbados por la mancha de la gran Ciudad. Se intentan ahora operaciones de cirugía urbana por parte del Estado bajo el principio de las Unidades Vecinales, sin mucho éxito. Cabe mencionar aquí el gigantesco proyecto de regeneración urbana, del Arq. Mario Pani, quien proponía la creación de "ciudades dentro de la Ciudad" a manera de ciudades Monoalco-Tlaltelolco. Combinadas con un sistema de Ciudades Satélites.

En la década de los setenta, el Estado reconoce la existencia de la crisis urbana y crea la Ley General de Asentamientos Humanos (1976). Su texto plantea, con un discurso ordenador : "Fijar normas básicas para plantear la fundación, conservación y mejoramiento y crecimiento de los centros de

población, por medio de la distribución en forma equilibrada de los recursos, los centros de población en el territorio, los beneficios del desarrollo; así como de fomentar las ciudades medias, la descongestión de las grandes urbes, regular el mercado de tierras y vivienda y proponer planes de vivienda popular".

De esa Ley se derivan el Plan de Desarrollo Urbano (1978) y la Ley de Desarrollo Urbano del D. F. (PDUDF) (1980). Los objetivos de éste se expresan así: "ordenar y regular el crecimiento y desarrollo del área urbana del Distrito Federal, para lograr una distribución más equilibrada de la población y de las actividades económicas".

Cabe agregar que para esa fecha la Ciudad de México desbordaba con creces el D. F., para ocupar una superficie de 249 Km cuadrados en la que habitaban poco más de 17 millones de personas, con un déficit de dos millones de viviendas y una población "marginal" del 65% del total.

La última estrategia planificadora del gobierno antes del sismo es el PRUPE (Programa de Reordenación Urbana y Protección Ecológica del Distrito Federal) y mejorar la calidad de vida de sus habitantes a través de la reordenación de su crecimiento urbano, físico y espacial, la recuperación del equilibrio ecológico y la regularización del desarrollo existente".

Para lograr tal cosa se propone impedir su crecimiento horizontal y reestructurar la organización interna de la misma. Con un criterio que continúe el planteamiento del PDUDF, establece un esquema de centros, subcentros y corredores urbanos en los que se concentran bienes y servicios. Los centros serán ocho; Atzacapotzalco, Tacuba, Tacubaya, Tizapán, Culhuacán, Iztapalapa, Pantitlán, Tepeyac y el Centro Histórico Metropolitano. Los centros se crearían en cada barrio o Colonia. Los corredores urbanos unirían los diversos sectores y se definen como "franjas concentradoras de servicios y usos de alta densidad".

El PRUPE reconoce el deterioro ecológico del ambiente del D. F. y propone algunas medidas anticontaminantes, junto a la creación de una gran área de protección ecológica al sur del Distrito Federal.

Ante la crisis urbana histórica, resulta lógico preguntarse acerca de la eficacia no sólo de este programa, sino de cualquiera que se propusiera para reordenar el crecimiento de la Ciudad más grande del mundo, con sus altos niveles de segregación espacial, déficit, congestionamiento y contaminación. Y ya en el caso del PRUPE, si antes de los sismos de Septiembre le hacíamos algunas observaciones críticas, ahora el propio Jefe del Departamento del Distrito Federal ha planteado la necesidad de su rectificación, "ya que la Ciudad no es hoy la misma".

El desarrollo urbano de la Ciudad de México rebasa los límites político-administrativos del D. F., durante la década de los años cincuenta. En ese período la Ciudad creció hacia el norte y el oeste invadiendo los Municipios limítrofes del Estado de México, obligando a las autoridades a emprender medidas para controlar el crecimiento de la Ciudad, reordenar los usos de suelo y planificar el desarrollo urbano de la región centro del país.

La zona metropolitana de la Cd. de México (ZMCM), comprende 16 delegaciones en el D. F., 53 Municipios en el Edo. de México y un Municipio del Estado de Hidalgo.

Su superficie es de 786,000 hectáreas, de las cuales el 15% es zona urbana; el 27% son zonas agrícolas; el 20% es zona forestal, el 37% es semiárido y el resto por errales y cuerpos de agua.

Las dificultades que existen por el suministro de servicios, el deterioro del ambiente y la restricción en densidades, obligan a seguir políticas para la desconcentración de industrias contaminantes y a mantener la prohibición de nuevos fraccionamientos.

En vista de ésta problemática la autoridad ha aprobado la construcción de condominios horizontales, que además de cubrir la necesidad de vivienda le facilitan el suministro de los servicios

públicos al gobierno, tales como agua, alcantarillado, recolección de basura, alumbrado público, etc.

III.-NORMATIVIDAD

Descripción de los distintos regímenes de propiedad:

a) La propiedad individual.

El régimen de propiedad es la forma tradicional por medio de la cual una persona, denominada propietario, adquiere el derecho de usar, gozar y disponer de una cosa dentro de las limitaciones y modalidades que fijen las leyes (Véase Art. 830 de Código Civil para el Distrito Federal).

b) La copropiedad.

Exista en aquellos casos en que dos o más personas adquieran la propiedad sobre una misma cosa o derecho.

Es importante saber que en la copropiedad todos y cada uno de los copropietarios son dueños de la totalidad del bien y no una parte del mismo. (Véase Art. 938 del Código Civil para el Distrito Federal).

c) El condominio.

El régimen de propiedad en condominio existe cuando se combinan las dos formas anteriores; la individual y la copropiedad. De ambos sistemas de propiedad mencionados,

surge el régimen de propiedad en condominio, distintos a los demás y con una fisonomía propia.

Adoptando para nuestro trabajo, el último de los regímenes pasaremos a enumerar los diferentes artículos de la Ley aplicable a este caso.

LEY SOBRE EL REGIMEN EN CONDOMINIO DE INMUEBLES PARA EL DISTRITO
FEDERAL (22/XII/74)

Naturaleza del Condominio.

Art. 10) Cuando las diferentes casas de un inmueble, construidas en forma horizontal, susceptible de aprovechamiento independiente por tener salida propia a un elemento común de aquel a la vía pública, pertenecieran a distintos propietarios, cada uno tendrá un derecho singular y exclusivo de propiedad sobre su vivienda y, un derecho de copropiedad sobre los elementos y partes comunes del inmueble, necesarios para su adecuado uso o disfrute.

Cada propietario podrá enajenar, hipotecar o gravar en cualquier forma su casa, sin necesidad de consentimiento de los demás condóminos. Se entenderán comprendidos invariablemente los derechos sobre los bienes comunes que le son anexos.

La copropiedad sobre los elementos comunes del inmueble no es susceptible de división.

Los derechos y obligaciones de los propietarios a que se refiera este precepto, se regirán por las estructuras en que se hubiera establecido el régimen de propiedad, por las de compra-venta correspondientes, por el Reglamento del Condominio de que se trate y por las disposiciones del Código Civil para el Distrito Federal, las de la presente Ley y las leyes que fueran aplicables.

Autorización de ser realizable el proyecto.

Art. 3o.) Antes de la constitución del régimen de propiedad en condominio, los propietarios interesados deberán obtener una declaración que en su caso expedirán las autoridades competentes del Departamento del Distrito Federal, en el sentido de ser realizable el proyecto general, por hallarse dentro de las previsiones o sistemas establecidos, así como las previsiones legales para el desarrollo urbano,

Se proveerá el otorgamiento de licencias de construcción hasta un máximo de 120 casas, aún cuando este y otros formen parte de un conjunto o unidad habitacional. nuestro caso, por constar con 50 unidades es susceptible de realizarse.

Escritura Constitutiva.

Art. 40.) Para constituir el régimen de propiedad en condominio el propietario o propietarios deberán declarar su voluntad en escritura pública, en la cual se hará constar:

- 1.- La situación, dimensiones y linderos del terreno que corresponda al condominio que se trate, con especificación precisa de su separación del resto de las áreas si está ubicado dentro de un conjunto o unidad urbana tradicional.
- 2.- Constancia de haber obtenido la declaración a que se refiera el artículo anterior.
- 3.- Una descripción general de las construcciones y de la calidad de los materiales, empleados o que se vayan a emplear.
- 4.- Descripción de cada casa, su número, situación, medidas, piezas de que conste, espacio para estacionamiento de vehículos.
- 5.- El valor nominal que para efectos de ésta Ley, se asigne a cada casa y el porcentaje que le corresponda sobre el valor total, también nominal de las partes del condominio.

6.- Destino general del condominio y de cada casa.

7.- Los bienes de propiedad común, su destino y características.

8.- Características de la póliza de fianza que deben exhibir los obligados, para responder de la ejecución y de los vicios de ésta.

9.- Los casos y condiciones en que pueda modificarse la propia escritura.

Art. 5o) La escritura constitutiva deberá inscribirse en el Reglamento Público de la Propiedad.

Art. 6o) En la escritura se hará constar que se entrega al interesado una copia del Reglamento de Condominio.

Art. 7o) La extinción voluntaria del régimen requerirá del acuerdo mínimo del 75% de los condóminos.

Una vez superados los pasos anteriores, procederemos a analizar los derechos de cada participante, así como la propiedad común.

Sobre la Propiedad Individual y Común.

Se entiende por condómino a la persona física o moral que, en calidad de propietario está en posesión de una o más casas, y a la que haya celebrado contrato en virtud del cual, de cumplirse en sus términos, llegue a ser propietario.

En la propiedad individual el condómino tendrá derecho exclusivo a su casa.

Son objeto de propiedad común:

- 1.- El terreno, sótanos, pórticos, puertas de entrada, vestíbulos, galerías, corredores, escaleras, patios, jardines, senderos y calles interiores, espacios que se hallan señalado en las licencias de construcción como estacionamientos de vehículos; siempre que sean de uso general.
- 2.- Los locales destinados a la administración, portería y alojamiento del portero y los vigilantes; más los destinados a las instalaciones generales y de servicios comunes.
- 3.- La obras, instalaciones, aparatos y demás objetos que sirvan al uso o disfrute común, tales como fosas, pozos, cisternas, tinacos, ascensores, montacargas, incineradores, estufas, hornos, bomba y motores, albañales, canales, conductos de distribución de agua, drenaje, calefacción, electricidad y gas; los locales y las obras de seguridad, deportivas, de recreo, de ornato, de recepción o reunión, social y otras

semejantes, con excepción de las que sirvan exclusivamente a cada casa.

- 4.- Los cimientos, estructuras, muros de carga y los techos de uso general, y
- 5.- Cualesquiera otras partes del inmueble, locales, obras, aparatos o instalaciones que resuelvan por unanimidad los condóminos.
- 6.- Sólo de los condóminos colindantes, los entrepisos, muros y demás divisiones que separen entre sí las casas.

Derechos y Obligaciones del Condómino.

- 1.- Servirse de los bienes comunes conforme a su naturaleza y destino ordinarios.
- 2.- El uso y disfrute de su casa dentro de los establecido en esta Ley, Escritura Constitutiva y Reglamento de Condominio.
- 3.- Usará su casa en forma ordenada y tranquila.
- 4.- Ninguno tendrá mayor derecho que otros por la ubicación que tenga su casa.

5.- Podrá hacer obras y reparaciones en el interior de su casa y le estará prohibida toda innovación o modificación que afecte las estructuras, instalaciones y áreas comunes.

6.- Serán obligatorias y por su cuenta todas las obras de las partes colindantes y las necesarias para mantener el condominio estarán organizadas por el administrador.

Con respecto al manejo y toma de decisiones de interés común, el condómino se sujetará a la administración del Condominio, la cual se llevará a cabo mediante una asamblea de absolutamente todos los condóminos, la cual se regirá bajo las siguientes normas:

Asamblea de Condóminos.

- 1.- La asamblea de condóminos es el órgano supremo del condominio y existen dos tipos; las de grupo y las generales según las necesidades.
- 2.- Las generales se celebran cuando menos una vez al año.
- 3.- El número de votos de cada condómino será proporcional al del valor de la propiedad.
- 4.- La votación será personal, nominal y directa.
- 5.- Las resoluciones se tomarán por mayoría simple de votos.
- 6.- Serán presididas por el Administrador que fungirá como Secretario.

El documento fundamental regidor en el condominio, es el Reglamento de Condominio, cuyo contenido debe ser:

- 1.- Derechos y obligaciones de los condóminos.
- 2.- Las medidas convenientes para mejorar la administración.
- 3.- Las disposiciones para la integración de la comunidad.
- 4.- Forma de convocar a la asamblea.
- 5.- Forma de designación y facultades del Administrador.
- 6.- Requisitos que debe reunir el administrador.

Una vez aceptados todos los fundamentos de régimen de condominio, la documentación oficial que lo ampara, se tramitará de la manera siguiente:

INSTRUCTIVO PARA LA REVISION DE SOLICITUDES Y EXPEDICION DE LICENCIAS PARA CONSTRUIR CONDOMINIOS.

Documentación necesaria para la presentación de solicitudes:

- a) Solicitud por duplicado en formas oficiales que se entregan para tal objeto en la delegación correspondiente.
- b) Original y copia del número oficial y de constancia de alineamiento.
- c) Certificación de que el predio cuenta con toma de agua.

- d) Cuatro juegos de planos arquitectónicos firmados por el propietario y por el Director Responsable de Obra, indicando agrupamientos menores de 121 viviendas cuando se trate de conjuntos habitacionales de más viviendas de la cifra indicada.

- e) Dos juegos de la memoria de cálculo y de los planos estructurales firmados por el Director Responsable de Obra.

- f) Componentes de Trámite de la Dirección General de Gas de la Secretaría de Industria y Comercio o, autorización y planos aprobados de la misma.

- g) Comprobante de Trámite de la Oficina de Ingeniería Sanitaria de la Secretaría de Salubridad y Asistencia o, autorización y planos aprobados de la misma.

- h) Vo. Bo. de ubicación de la Oficina del Plano Regulador de la Dirección General de Planificación, cuando se trate de edificios más de 12 niveles rentables o, de comercios mayores de 500 M2 de construcción.

Los edificios departamentales o los conjuntos habitacionales con 50 o más departamentos, deberán contar con el Vo. Bo. de la Oficina del Plano Regulador de la Dirección General de Planificación, el cual señalará los

porcentajes de áreas verdes, libres, para equipamiento urbano y de otras, la densidad de población, la demanda de estacionamiento cuando se trate de conjuntos de interés social, el estudio de vialidad, etc.

- i) En caso de que la demanda de estacionamiento sea mayor de 100 automóviles o, que siendo menor puedan presentarse problemas viales deberá recabarse la opinión de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito y Transportes.
- j) Oficio aprobatorio y planos de instalaciones hidráulicas autorizados por la Dirección General de Agua y Saneamiento.
- k) Cuando el predio se encuentre ubicado en zona típica, se deberá presentar la autorización y los planos sellados del Instituto Nacional de Antropología e Historia, de la Secretaría de Educación Pública.
- m) Oficio aprobatorio de la Dirección General de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes cuando el predio se encuentre en conos de influencia de aeropuertos.
- n) Autorización previa de la Dirección General de Planificación cuando se pretenda realizar alguna obra que requiera de excavación, cimentaciones, demoliciones o trabajos similares, en predios ubicados en zonas de protección que la

propia Dirección determine a lo largo de los servicios, tales como oleoductos, gasoductos, metro, túneles, viaductos, ríos pasos a desnivel, y otras instalaciones semejantes. Esta autorización determinará el tipo de obras que será necesario realizar o ejecutar para la salva guarda de los servicios e instalaciones antes mencionados.

- p) Cuando se solicite el cambio de régimen de propiedad particular a condominio, además de cumplirse con los requisitos anteriores, se deberán incluir los siguientes documentos: 1.- Licencia y planos aprobados de la construcción; 2.- Licencia de construcción vigente, o en su defecto manifestación de terminación o Vo. Bo. de ocupación; 3.- Carta de un Director Responsable de Obra en la que éste se responsabilice de la estabilidad de la construcción.

Con respecto a toda esta documentación que se recabará, el reglamento de construcciones se basa en un clausulado para otorgarla, que transcribimos a continuación, así como las características que deben reunir los firmantes como Director Responsable y Corresponsables de Obra.

REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL (JULIO 1987).

Las obras de construcción, instalación, ampliación, reparación y demolición, así como el uso de las edificaciones y

los usos, destinos y reservas de los predios del territorio del Distrito Federal, se sujetarán a las disposiciones de la Ley de Desarrollo Urbano del D. F., de este reglamento y demás disposiciones aplicables. Art. 10.

Para efectos de este Reglamento, el Condominio que nos ocupa se clasifica en Habitación Plurifamiliar por constar entre 3 a 50 viviendas. Art. 50.

Para ejecutar obras o instalaciones públicas o privadas en la vía pública se requiere licencia del Departamento del Distrito Federal Art. 110.

En algunas construcciones de edificios, por su naturaleza, se requiere ocupar la vía pública, siendo necesaria la autorización expresa del Departamento del D. F.. En la autorización correspondiente se señalarán las condiciones bajo las cuales se concedió.

Las autorizaciones son revocables y temporales, y no crean derechos reales o posesorios.

Las instalaciones subterráneas para servicios como teléfonos, alumbrado, gas, energía eléctrica, etc. deberán localizarse a lo largo de las aceras o camellones debiendo distar por lo menos 50 cms. del alineamiento oficial.

En cada caso el Departamento fijará la profundidad mínima y máxima de las instalaciones. Art. 19o.

Las instalaciones aéreas deberán estar sostenidas por postes, que guardarán una distancia mínima de 40 cms. entre el borde de la guarnición y el punto más próximo del poste.

Cuando no existan aceras, los interesados solicitarán su trazo. Art. 20o.

El Departamento, previa solicitud, señalará para cada predio que tenga frente a la vía pública un sólo número oficial que corresponda a la entrada del mismo. El número oficial deberá colocarse en parte visible de la entrada de cada predio, y deberá ser claramente legible a un mínimo de 20 Mts. de distancia. Art. 26 y 27.

El alineamiento oficial es la traza sobre el terreno que limita el predio respectivo con la vía pública, determinado en los planos y proyectos legalmente aprobados. Art. 29.

Constancia de uso de suelo, es el documento en que se especifica la zona, densidad e intensidad de uso en razón a su ubicación y al Programa Parcial de la Delegación correspondiente. Art. 30.

El Departamento expedirá un documento que consigne a solicitud del propietario o poseedor, constancia sobre el uso de suelo, alineamiento y/o número oficial. Dicho documento tendrá una vigencia de 180 días naturales contados a partir del día siguiente de su expedición. Art. 31.

El Departamento tendrá la facultad de fijar la distintas zonas en las que, por razones de planificación urbana se divida el Distrito Federal y determinará el uso a que podrán destinarse los predios, así como el tipo, clase, alturas e intensidad de las construcciones o de las instalaciones que puedan levantarse en ellos sin perjuicio de que se apliquen las demás restricciones establecidas en la Ley y sus reglamentos.

El Director Responsable de Obra, es la persona física o moral que se hace responsable de la observancia de este Reglamento en las obras para las que otorgue su responsiva. Art. 39.

Para efectos de este Reglamento, que un Director Responsable de Obra otorga su responsiva cuando, con ese carácter:

- 1.- Suscriba una licencia de construcción y el proyecto de una obra, cuya ejecución vaya a realizarse directamente por él o por persona física o moral diversa, siempre que supervise la misma.

- 2.- Tome a su cargo su operación y mantenimiento.
- 3.- Suscriba un dictamen de estabilidad o seguridad de una edificación o instalación.
- 4.- Suscriba una constancia de seguridad estructural o
- 5.- Suscriba el Visto Bueno de Seguridad y operación de una obra.

El Corresponsable es la persona física o moral con los conocimientos técnicos adecuados para responder en forma solidaria con el Director Responsable de Obra, en todos los aspectos de las obras en las que otorgue su responsiva, relativos a la seguridad estructural, diseño urbano y arquitectónico e instalaciones, según sea el caso. Cuando el departamento autorice la ocupación de la obra.

El término de las funciones del Director Responsable y Corresponsable, no los exime de la responsabilidad de carácter civil, penal o administrativa que puede derivarse de su intervención en la obra para la cual hayan otorgado su responsiva.

La responsabilidad administrativa, terminará a los 5 años contados a partir de la fecha en que se expida la autorización del uso y ocupación.

Licencia para uso del suelo

Para los conjuntos habitacionales, previa a la solicitud para la expedición de la licencia de construcción, el propietario deberá obtener del Departamento la del uso de suelo.

El Departamento resolverá, a través del órgano o unidad administrativa que disponga su Reglamento interior y en un plazo máximo de 21 días hábiles si otorga o no la licencia del Uso de Suelo. Si se otorga la licencia, en ella se señalarán las condiciones que de acuerdo con el Programa se fijan en materia de vialidad, estacionamientos, áreas verdes, áreas de maniobras, densidad de población y demás que consideren necesarias.

A las solicitudes de Uso del Suelo deberán acompañarse el anteproyecto arquitectónico, el anteproyecto estructural, así como los estudios de imagen urbana y de proyección de sombras.

Licencia de construcción.

Es el acto que consta en el documento expedido por el Departamento por el que se autoriza a los propietarios o poseedores, según sea el caso, para construir, ampliar,

modificar, cambiar el uso o régimen de propiedad a condominio, reparar o demoler una edificación o instalación.

Para la obtención de la licencia de construcción bastará efectuar el pago de los derechos correspondientes y entregar el proyecto ejecutivo en la Delegación donde se localice la obra a realizar.

La presentación de la documentación será responsabilidad del poseedor o Director Responsable de Obra.

El Departamento se dará por recibido y no requerirá ninguna revisión del contenido del proyecto; únicamente revisará que se entregue el formato del registro correspondiente.

Al extender la licencia de construcción, el Departamento incluirá el permiso sanitario a que se refiere la Ley de Salud para el Distrito Federal.

La solicitud de licencia deberá ser presentada en las formas que expida el Departamento y acompañar los siguientes documentos.

Cuando se trata de Obra Nueva:

- a) Constancia de uso de suelo, alineamiento y número oficial.

b) Dos tantos del Proyecto arquitectónico de la Obra en planos a escala, debidamente acotados y con las especificaciones de los materiales, acabados y equipos a utilizar, en los que deberán incluir, como mínimo: levantamiento del estado actual del predio, indicando las construcciones y árboles existentes); planta de conjunto, mostrando los límites del predio y la localización y uso de las diferentes partes edificadas y áreas exteriores; plantas arquitectónicas indicando el uso de los distintos locales y las circulaciones, con el mobiliario fijo que se requiera; cortes y fachadas y detalles arquitectónicos interiores y la obra exterior; plantas y cortes de las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y otras, mostrando las trayectorias de tuberías y alimentaciones.

Estos planos deberán acompañarse de la memoria descriptiva la cual contendrá como mínimo; el listado de locales construidos y áreas libres de que conste la obra; con la superficie y número de ocupantes o usuarios de cada uno; la intensidad de uso del suelo y la densidad de población, de acuerdo a los Programas Parciales; y la descripción de los

dispositivos que provean el cumplimiento de los requerimientos establecidos por este Reglamento en cuanto a salidas y muebles hidrosanitarios, niveles de iluminación y superficies de ventilación de cada local, visibilidad en salas de espectáculos, resistencia de los materiales al fuego, circulaciones y salidas de emergencia, equipos de extinción del fuego, y cálculo y diseño de las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y otras que requieran.

- c) Dos tantos del proyecto estructural de la obra en planos debidamente acotados y especificados que contengan una descripción completa y detallada de las características de las estructuras incluyendo su cimentación.

Deberán especificarse en ellos los datos esenciales del diseño como cargas vivas y los coeficientes sísmicos considerados, y las calidades de los materiales. Deberán indicarse los procedimientos de construcción recomendados, cuando estos difieran de los tradicionales. Deberán mostrarse en planos los detalles de conexiones, cambio de nivel y aberturas para ductos. En particular para estructuras de concreto se indicarán mediante dibujos acotados los detalles de colocación y

traslapes de refuerzo de las conexiones entre miembros estructurales.

En el caso que la estructura esté formada por elementos prefabricados con patente, los planos estructurales deberán indicar las condiciones que éstos deben cumplir en su resistencia y otros requisitos de comportamiento. Deberán especificarse los herrajes de anclaje, las tolerancias dimensionales y procedimientos de montaje.

Deberán indicarse, asimismo, los procedimientos de apuntalamiento, erección de los elementos prefabricados y conexiones de una estructura nueva con otra existente, en su caso.

En los planos de fabricación y en los de montaje de estructuras de acero o de concreto prefabricado, se proporcionará la información necesaria para que la estructura se fabrique y monte de manera que se cumplan los requisitos indicados en los planos estructurales. Las dimensiones mínimas de predios que autorice el Departamento para que pueda otorgarse la Licencia de construcción en ellos, serán de 90 m² de superficie y 6 Mts. de frente. Art. 58.

El tiempo de vigencia de las licencias, estará en relación con la naturaleza y magnitud de la obra por ejecutar.

El Departamento fijará el plazo de vigencia de acuerdo a las siguientes bases:

- | | | |
|-----|-------------------------------------|----------|
| 1.- | Para construcciones hasta de 300 m2 | 12 meses |
| 2.- | " " " " 1000 m2 | 24 " |
| 3.- | " " mayores 1000 m2 | 36 " |

En el caso de no haber concluido será necesario obtener una prórroga que es de 6 meses, si con lo anterior no se concluyó, se tiene que solicitar una nueva licencia.

Ocupación de las construcciones.

Art. 63. Los propietarios o poseedores están obligados a manifestar por escrito al Departamento la terminación de las obras ejecutadas en sus predios, en un plazo no mayor de 15 días hábiles, contados a partir de la conclusión de los mismos, utilizando las formas "Manifestación de Terminación de Obras".

En las obras que requieran licencia de Uso del Suelo deberá acompañarse con la Manifestación de Terminación de Obra el Visto Bueno de Seguridad y Operación, el cual deberá ser otorgado por el Director Responsable de Obra y registrarse en el Departamento.

Art. 64.

Art. 66. En un plazo no mayor de 15 días hábiles, el Departamento ordenará una inspección para verificar el cumplimiento de los requisitos señalados en la licencia y en el permiso sanitario y si la construcción se ajustó a los planos arquitectónicos y demás documentos que hayan servido de base para el otorgamiento de la licencia.

1.- Verificando el cumplimiento de los requisitos establecidos, se otorgará la autorización de uso y ocupación, constituyéndose desde ese momento el propietario, en el responsable de la operación y mantenimiento.

2.- El Departamento, al autorizar el uso y ocupación de una construcción nueva y al registrar el Visto Bueno y la Constancia de Seguridad Estructural a la que se refiere el Art. 69, de edificaciones ya construídas expedirá y colocará en un lugar visible del inmueble, la Placa de Control de Uso y Ocupación de Inmuebles que será obligatorio para las construcciones y edificaciones.

Las viviendas unifamiliares y bifamiliares que sean destinadas total o parcialmente a otro uso; las unidades plurifamiliares de más de 20 viviendas y otras.

3.- El Departamento permitirá diferencias en la obra ejecutada con respecto al proyecto aprobado siempre que no se afecten las condiciones de seguridad, estabilidad, destino, uso, servicio y se respeten las restricciones indicadas en la licencia.

4.- Cuando la autorización de uso y ocupación sea expedido por la delegación correspondiente, ésta notificará dentro de los 15 días hábiles siguientes al Departamento, para que expida y coloque la Placa de Control de Uso y Ocupación de Inmuebles.

5.- La Placa de Uso y Ocupación de Inmuebles contendrá las siguientes determinaciones:

a) Para los inmuebles destinados a vivienda, su ubicación señalando calle y número, la colonia y delegación en que se ubica, el número y fecha de la licencia de construcción.

Art. 68. Si del resultado de la inspección a que se refiere el Art. 66 y del cotejo de la documentación correspondiente apareciera que la obra no se ajustó a la licencia o a las modificaciones al proyecto excedieron los límites a que se refiere el mismo artículo, el Departamento ordenará al propietario efectuar las modificaciones que fueran necesarias, y en tanto éstas no se ejecuten, no se autorizará el uso y ocupación de la obra.

Proyecto arquitectónico.

Art. 73. Los elementos arquitectónicos que constituyen el perfil de una fachada, tales como pilastras, sardineles, marcos de puertas y ventanas situadas a una altura menor de 2.50 mts. sobre el nivel de la banqueta, podrán salir del alineamiento hasta 10 cms. En los mismos elementos situados a una altura mayor podrán sobresalir hasta 20 cms.

Los balcones situados a una altura mayor a la mencionada podrán sobresalir del alineamiento hasta 1 m.

Cuando la banqueta tenga una anchura menor de 1.50 m el Departamento fijará las dimensiones y niveles permitidos por los balcones.

Las marquesinas podrán sobresalir del alineamiento el ancho de la banqueta disminuido en un metro, pero sin exceder de un

metro cincuenta centímetros y no podrán usarse como balcón cuando su construcción se proyecte sobre la vía pública.

Art. 74. Ningún punto del edificio podrá estar a mayor altura que 2 veces su distancia mínima a un plano virtual vertical que se localice sobre el alineamiento opuesto a la calle.

Para los predios que tengan frente a plazas o jardines, el alineamiento opuesto para los fines de este artículo, se localizará a 5 m hacia adentro del alineamiento de la acera opuesta.

La altura de la edificación deberá medirse a partir de la cota de guarnición de la acera en el tramo de la calle correspondiente al frente del predio.

Art. 75. Cuando una edificación se encuentra ubicada en una esquina de dos calles de anchos diferentes, la altura máxima del edificación con frente a la calle angosta podrá ser igual a la correspondiente a la calle más ancha hasta una distancia equivalente a dos veces el ancho de la calle angosta medida a partir de la esquina, el resto de la edificación sobre la calle angosta tendrá como límite de altura el señalado en el artículo anterior.

Art. 76. La superficie construida máxima permitida en los predios será el que determine, de acuerdo con las intensidades de uso del suelo y densidades máximas establecidas en los Programas Parciales en función de ciertos rangos definidos.

Ejemplo:

Delegación de Tlalpan con intensidad de uso de suelo 3.5 le corresponde una intensidad permitida de 400 habitantes por hectárea y una razón de 3.5 de superficie construida máxima con respecto al terreno.

Art. 77. Sin perjuicio de las superficies construidas máximas permitidas en los predios, establecidos en el artículo anterior, los predios con área menor de 500 m2 deberán de dejar de construir como mínimo el 20% de su área. Estas áreas sin construir podrán pavimentarse solamente con materiales que permitan la filtración de agua.

Art. 79. La separación entre edificios de habitación plurifamiliar de hasta 50 viviendas será cuando menos la que resulte de aplicar las dimensiones mínima establecida en este reglamento para patios de iluminación y ventilación, de acuerdo al tipo de local y a la altura promedio de los parámetros de los edificios en cuestión.

Art. 80. Las edificaciones deberán contar con los espacios para estacionamientos de vehículos de acuerdo a su dimensión y fin.

Para conjuntos habitacionales de 120 a 150 m² 2 cajones por vivienda, las medidas de los mismos serán de 5 * 2.4 m.

Art. 81. Los locales de las edificaciones, según su tipo, deberán tener como mínimo las dimensiones y características que se establecen en la sig. tabla:

Tipología	Local	Dimensiones	Libres	Mínimas
		Area o	Lado	Altura
		Indice	(metros)	(metros)

1.- HABITACION

Locales habitables:

Recamara única o

principal	7.00 m ²	2.40	2.30
-----------	---------------------	------	------

Recamaras adicionales y alcobas

	6.00 m ²	2.00	2.30
--	---------------------	------	------

Estancias	7.30 m ²	2.60	2.30
-----------	---------------------	------	------

Comedores	6.30 m ²	2.40	2.30
-----------	---------------------	------	------

Estancia-comedor

(integrados)	13.60 m ²	2.60	2.30
--------------	----------------------	------	------

Locales complementarios:

Cocina

	3.00 m ²	1.50	2.30
--	---------------------	------	------

Cocineteta integrada			
a estancia comedor	---	2.00	2.30
Cuarto de lavado	1.68 m2	1.40	2.10
Cuartos de aseo,			
despensas y similares	---	---	2.10
Baños y sanitarios	---	---	2.10

Art. 82. Las edificaciones deberán estar provistas de servicios de agua potable capaz de cubrir las demandas mínimas.

Para el caso de vivienda 150 lts/hab/día
 Más la necesidad de riego
 que se consideran por
 separado a:
 5 lts/m2/día.

Art. 83. Las edificaciones estarán provistas de servicios sanitarios con el número mínimo, tipo de muebles y características que se establecen.

Las viviendas, con superficie igual o menor de 45 m2 contarán cuando menos, con un excusado, una regadera, un lavabo, un lavadero y un fregadero.

Los espacios para muebles sanitarios observarán las siguientes dimensiones mínimas:

	frente	fondo
Excusado	0.70	1.05 m
Lavabo	0.70	0.70 m
Regadera	0.70	0.70 m

Los sanitarios deberán ubicarse de manera que no sean necesario para cualquier usuario subir o bajar de un nivel o recorrer más de 50 m para acceder a ellos.

Los sanitarios deberán tener pisos impermeables y antiderrapantes y los muros de las regaderas deberán tener materiales impermeables hasta una altura de 1.50 m

Art. 86. Deberán ubicarse uno o más locales para almacenar depósitos o bolsas de basura, ventilados y a prueba de roedores, en los siguientes casos y aplicando los índices mínimos de dimensionamiento.

Conjuntos habitacionales con más de 50 viviendas, a razón de 40 lts/hab.

Art. 89. En conjuntos habitacionales con más de 50 viviendas, el proyecto arquitectónico deberá garantizar que cuando menos el 75% de los locales habitables enumerados en el

artículo 81 de este reglamento reciban asoleamiento a través de vanos durante 1 hora diaria como mínimo en el mes de Enero.

Art. 90. Los locales en las edificaciones contarán con medios de ventilación que aseguren la provisión de aire exterior a sus ocupantes.

Los locales habitables y las cocinas domésticas en edificaciones habitacionales, tendrán ventilación natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, terrazas, azoteas, superficies descubiertas interiores o patios que satisfagan lo establecido en el artículo 98 del presente reglamento, el área de aberturas de ventilación no será menor al 5% del área del local.

Art- 91. Los locales en las edificaciones contarán con medios que aseguren la iluminación diurna y nocturna necesaria para sus ocupantes y cumplan los siguientes requisitos:

Los locales habitables y las cocinas domésticas en edificaciones habitacionales, tendrán iluminación diurna natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, terrazas, azoteas, superficies descubiertas. El área de ventanas no será inferior a los siguientes porcentajes, correspondientes a la superficie de local para cada una de las orientaciones:

Norte	15.00%
Sur	20.00%
Este y Oeste	17.50%

Los locales contarán además con medios artificiales de iluminación nocturna a las que las salidas correspondientes.

Los niveles de iluminación en luxes que deberán proporcionar los medios artificiales serán como mínimo las siguientes:

tipo	local	niv. de iluminación
HABITACION	Circulaciones horizontales y verticales	50

Art. 92. Los patios de iluminación y ventilación natural deberán cumplir con las disposiciones siguientes:

- I.- Las disposiciones contenidas en éste artículo conciernen a patios con base de forma cuadrada o rectangular. Cualquier otra forma deberá requerir autorización especial por parte del Departamento.
- II.- Los patios de iluminación y ventilación natural tendrán por lo menos, las siguientes dimensiones, que no serán nunca menores de 2.50 m

TIPO DE LOCAL**DIMENSION MINIMA (en relación a la altura de los parámetros del patio).****Locales habitacionales 1/3**

Art. 93. Todas las edificaciones deberán contar con buzones para recibir comunicación por correo, accesibles desde el exterior.

Art. 95. La distancia desde cualquier punto en el interior de una edificación a una puerta, circulación horizontal, escalera o rampa, que conduzca directamente a la vía pública, áreas exteriores o el vestíbulo de acceso a la edificación, medidas a lo largo de la línea de recorrido será de 30 m como máximo, excepto en edificaciones de habitación, oficinas, comercio e industria, que podrá ser de 40 m como máximo.

Art. 98. Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deberán tener una altura de 2.10 m cuando menos.

Para el caso de vivienda, los anchos mínimos de puertas sería:

Acceso principal	0.90 m
Locales p/habitación y cocinas	0.75 m
Locales complementarios	0.60 m

Art. 99. Las circulaciones horizontales como corredores, pasillos y túneles deberán cumplir con la altura indicada.

HABITACION	Pasillos interiores		
	en vivienda	0.75 m	2.10 m
	Corredores comunes		
	a 2 o más viviendas	0.90 m	2.10 m

Art. 100. Las edificaciones tendrán siempre escaleras o rampas peatonales que comuniquen todos sus niveles:

	Tipo de escalera	ancho mínimo
HABITACION	Privada o interior	
	con muro en un solo costado	0.75 m
	Privada o interior confinada entre dos muros	0.90 m
	Común a dos o más viviendas	0.90 m
ESCALERAS	15 peraltes como máximo. Descanso	cuando menos
	igual a la dimensión de escalera. La huella será	cuando menos de
	25 cm. El peralte podrá ser de 18 a 10 cm. Barandal	de 90 cm de altura.

IV PROYECTO URBANISTICO

IV.I.- ESTUDIOS PRELIMINARES.

El Departamento del Distrito Federal contempla el Programa General de Desarrollo Urbano, de acuerdo a como lo estipulan la Ley General de Asentamientos Humanos, que a su vez emana de los artículos 27, 73 y 115 constitucionales, la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y el Sistema Nacional de Planeación Demográfica.

El Programa General de Desarrollo Urbano es el instrumento que norma el crecimiento urbano de esta entidad federativa. En él se encuentran expresadas las políticas básicas de mediano y largo plazo, así como las directrices que habrán de seguir las autoridades respectivas.

TESIS BASICAS

1.- CONTROLAR Y ORDENAR EL CRECIMIENTO DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México comprende 53 municipios del Estado de México, uno del Estado de Hidalgo y al Distrito Federal, con una superficie de 786,000 hectáreas.

En términos de planeación, el Departamento del Distrito Federal participó en la elaboración del esquema Rector de Usos del Suelo de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, el cual pretende el control y ordenamiento del uso de suelo en el área conurbada.

2.- LIMITE DE CRECIMIENTO.

Las dificultades que existen para el suministro de servicios, el deterioro del medio ambiente y la restricción en densidades obligan a servir políticas para la desconcentración de industrias contaminantes y a mantener la prohibición de nuevos fraccionamientos.

Las áreas baldías en el Distrito Federal, que son de 7,981 hectáreas, no podrán absorber un crecimiento mayor de 197 habitantes por hectárea, para el año 2000.

3.- RECONSTRUIR LA ZONA CENTRAL DE LA CIUDAD DE MEXICO.

La reconstrucción de la Zona Central, en las delegaciones Gustavo A. Madero, Benito Juárez, Venustiano Carranza y Cuauhtémoc será mediante una zonificación de acuerdo al riesgo sísmico limitando las alturas de los edificios, por lo que se reducirán las densidades e intensidades permitidas creando más espacios abiertos para refugio en caso de desastre.

4.- REORDENACION URBANA.

Ante la situación que vive la Ciudad de México, se hace indispensable su reordenación física, económica y de servicios. La reordenación urbana estará estructurada en 8 sectores que contendrán a los Centros, Subcentros y Corredores Urbanos y Zonas Especiales de Desarrollo Controlado además del Centro Histórico.

5.- CONSERVAR EL MEDIO AMBIENTE.

Area de Conservación Ecológica. En ésta área deberá desalentarse todo proceso de urbanización, donde el equipamiento y los servicios se basen en las normas especiales que se establecen para los 36 poblados existentes. Adicionalmente no deberán regularizarse la tenencia de la tierra en asentamientos irregulares e invasiones fuera de los límites que establecen los programas para cada uno de los poblados.

Area de Desarrollo Urbano. Se deberá mejorar las condiciones ecológicas del área urbana mediante acciones de consolidación de parques urbanos, la creación de pequeños jardines o plazoletas, la arborización de camellones y banquetas, así como el rescate y forestación de las barrancas del poniente y de las sierras del norte y oriente de la ciudad.

6.-DESARROLLAR LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION.

Concretar las tesis básicas en las que se sustenta este programa, hace necesario un marco jurídico acorde a sus propósitos. Para ello, es indispensable ajustar las siguientes disposiciones en vigor: Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal, Reglamentos y Programas Parciales, además de la revitalización del Centro Histórico.

ESTRATEGIA METROPOLITANA

El desarrollo urbano de la Ciudad de México rebasó los límites político-administrativos del Distrito Federal, durante la década de los años cincuentas. En ese período la Ciudad crece hacia el norte y el oeste invadiendo los municipios limítrofes del estado de México, obligando a las autoridades federales, a las del Estado de México y a las del Departamento del Distrito Federal, a emprender medidas para controlar el crecimiento de la Ciudad, reordenando los usos del suelo y planificar el desarrollo urbano de la región centro del país.

La situación de crecimiento de la Ciudad de México fuera del área del Distrito Federal, ha provocado serios problemas administrativos que, han demandado la concertación de acciones entre el Estado de México y el Departamento del Distrito Federal, la creación de la Comisión de Desarrollo Urbano del Centro del País y la participación directa de la Federación.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México, ZMCM, comprende a las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal, 53 municipios del Estado de México y un municipio del Estado de Hidalgo.

Su superficie es de 786 000 hectáreas de las cuales el 15% se encuentra ocupada por el área urbana; el 27% por zonas agrícolas; el 20% por área forestal; el 37% es semiárido y el resto está constituido por eriales y cuerpos de agua. La población en 1986 se estimó en 18.6 millones de habitantes, de los cuales el área urbana contigua de la Ciudad de México, conocida como la zona conurbada absorbe casi 8 millones de habitantes.

Se espera que la población para el año 2000 considerando la tasa de crecimiento más alta del 1.5% para el Distrito Federal y de 4.77% para el Estado de México, llegue a 27.3 millones de habitantes de los cuales 12,7 estarán en el Distrito Federal y 14.6 en el Estado de México.

La reserva territorial para el crecimiento es de 7 981 hectáreas en el Distrito Federal y 16 912 hectáreas en los 17 municipios conurbados del Estado de México.

El Esquema Rector de Usos de Suelo elaborado por autoridades de la SEDUE, el Estado de México y el Distrito Federal prevé la concentración de los servicios de equipamiento metropolitano en 14 centros de servicio, siete ubicados en el Estado de México y siete en

el Distrito Federal. Con el impulso a estos centros las autoridades de planeación pretenden introducir mayor orden en la estructura urbana de la zona metropolitana. Asimismo, el Esquema Rector de Usos del Suelo de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México establece políticas y acciones conjuntas en materia de uso del suelo, así como la integración de los sistemas de centros de servicios, vialidad y transporte, de agua potable y protección ecológica.

LOCALIZACION Y DESCRIPCION

El predio elegido para el proyecto objeto del presente trabajo, se localiza en la Delegación Política de Coyoacán del D. F. y tiene como dimensiones 120*250 m. y colinda al Norte en 120 m con calle Sta. Ana al Sur en la misma dimensión con propiedad particular, al Este en 250 m con el Eje Vial 2 Ote. y al Oeste con 250 m con calle R. Rivera, es absolutamente rectangular, plano y horizontal en toda su extensión y actualmente no se utiliza, inclusive no existe ningún tipo de construcción en él.

Según la carta de zonificación del D. D. F. se encuentra en zona lacustre.

Geológicamente es un predio con 20 cm aprox. de suelo fértil y a mayor profundidad se torna arcilloso poco compresible y con alto nivel freático, ya que en época de lluvias aparece éste a 2 m aprox. de profundidad saturando a partir de ese nivel totalmente las

arcillas, éstas son homogéneas en su composición y no se detectan lentes de arena, cavernas ni rellenos de ningún tipo lo que hace ideal para construcción de pequeña descarga como en nuestro caso.

No existe vegetación de ninguna clase salvo el cultivo a que está dedicado, por lo que no es de temerse la existencia de raíces u otros elementos como rocas, etc. que serían indeseables para nuestro proyecto.

Desde el punto de vista de excavaciones, se clasifica como suelo tipo II, trabajable a mano sin problema. La capacidad de carga superficial fluctúa entre 1.5 y 2.5 Kg/cm² lo que hace ideal para pensar en zapatas de mampostería, piedra braza o losa de cimentación, pero ambas situadas en la misma profundidad.

PROYECTO URBANO Y ARQUITECTONICO

En nuestro terreno hemos desarrollado un proyecto urbano con 4 zonas residenciales y una comercial. Según plano 1.

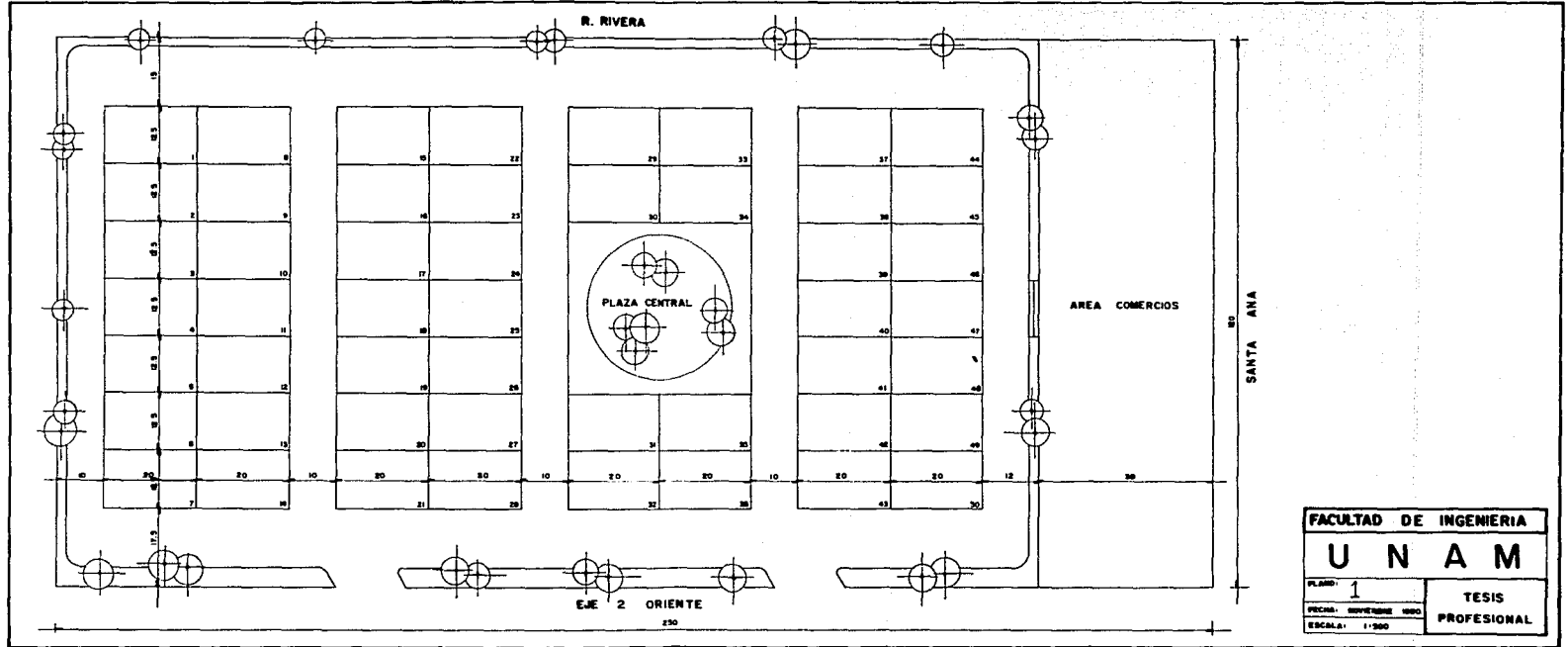
Con el afán de dar la máxima seguridad al conjunto, éste lo consideramos bardeado en toda su periferia dejando únicamente sin aislar la manzana comercial, la que tendrá acceso por las tres calles que circundan el terreno: Eje 2 Ote., Santa Ana y R. Rivera, con objeto de dar mayores facilidades de acceso al público a los comercios.

La zona habitacional tiene acceso vehicular y peatonal, únicamente por el Eje 2 Ote., lugares donde se colocarán barreras y vigilancia para control de acceso y circundada por bardas jardinadas por toda la periferia.

En este rectángulo aislado se han proyectado 4 manzanas todas ellas rodeadas por calles de 10 m de ancho las de Este-Oeste, 17.5 m la paralela al Eje 2 Ote. de acceso y 15 m la paralela del fondo, por lo que cada manzana, dividiéndola en 14 lotes de 12.5 m por 20 m tiene calle de acceso a la totalidad de las viviendas y una muy fácil vialidad para entrada y salida del conjunto. En una de las manzanas centrales, se han cancelado 6 lotes con objeto de contar con una plaza cívica central para esparcimiento de los usuarios.

Las vialidades interiores cuentan todas con banquetas peatonales de 1 m de ancho a ambos lados y serán asfaltadas como se explica en el capítulo de vialidades.

Nuestro conjunto cuenta también con redes de agua, luz y drenaje, subterráneas con lo que se logra un proyecto urbano de gran calidad.



FACULTAD DE INGENIERIA	
U N A M	
PLANO: 1	TESIS
FECHA: NOVIEMBRE 1980	PROFESIONAL
ESCALA: 1:500	

IV.2.- ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Un abastecimiento de agua se define como el conjunto de instalaciones necesarias para suministrar agua en cantidad suficiente, calidad adecuada y a presión, para satisfacer las necesidades domésticas, sociales e industriales de cualquier población.

Las partes de los sistemas de abastecimiento de agua son: captación (forma de obtener el líquido), conducción, regulación, tratamiento y distribución.

En nuestro caso particular sólo haremos lo concerniente a la distribución en redes cerradas dentro del condominio, calculando por el Método de Cross los cruceros, ya que las demás partes del sistema de abastecimiento son proporcionadas por los servicios municipales. Según plano 2.

CALCULO DE GASTOS

DATOS:

Población: 250 habitantes.

Dotación: 150 lts/hab/día + 155 = 305 lts/hab/día

Coefficiente de variación diaria (C.V.D.) = 1.2

Coefficiente de variación horaria (C.V.H.) = 1.5

$$Q_{\text{medio diario}} = \frac{\text{Población} \times \text{Dotación}}{\text{No. segs. en un día}} = \frac{250 \times 305}{86,400} = 0.88 = 1.0 \text{ lt/seg.}$$

$$Q_{\text{máximo diario}} = Q_{\text{medio diario}} \times \text{C.V.D.} = 1 \times 1.2 = 1.2 \text{ lts/seg.}$$

$$Q_{\text{máximo horario}} = Q_{\text{máximo diario}} \times \text{C.V.H.} = 1.2 \times 1.5 = 1.8 = 2.00 \text{ lts/seg.}$$

El gasto máximo horario es el que se utiliza para el cálculo de la red de distribución.

DETERMINACION DE DIAMETROS DE LA RED.

Partiremos de la ubicación de un tanque de almacenamiento, denominado, "tanque Tepepan" situado en una loma de las cercanías a una elevación sobre banco de nivel regional marcado con la cota 0+00 y ubicado dicho tanque a una elevación de 115.75 m, cuando la parte más baja de la red, se ubica a 99.75 m, con una longitud entre ambos puntos de 540.00 m. Con los anteriores datos, obtendremos la elevación de carga estática considerando un tirante de 4.00 m en el tanque de almacenamiento.

Para obtener la pérdida de carga en el punto más bajo se toma en cuenta la presión necesaria que se debe mantener en la red y que varía de 1.00 kg/cm² a 2.00 kg/cm², para nuestro caso de localidad

urbana residencial tomaremos un promedio de las dos, o sea, 1.5 kg/cm².

En estas condiciones la pérdida de carga h_f será la diferencia entre H (elevación de carga estática menos elevación del terreno) y la presión necesaria P.

$$H = (115.75 - 99.75) + 4 = 20 \quad P = 15 \text{ m columna de agua}$$

$$h_f = H - P = 20.00 \text{ m} - 15.00 \text{ m} = 5.00 \text{ m}$$

Cabe señalar que esta pérdida de carga sirve sólo para determinar el diámetro de la tubería ya que más adelante se determinarán las pérdidas de carga para cada tramo de la red.

Determinación del diámetro:

Utilizaremos la fórmula de Manning; $h_f = KQ^2L$; en donde:

$$K = \frac{10.2936 \times n^2}{D^{16/3}} \quad h_f = \frac{10.2936 \times n^2}{D^{16/3}} Q^2L \text{ ----- } 1$$

Donde:

h_f = Pérdida de carga en m

n = coeficiente de rugosidad de la tubería.

Q = gasto en m³/seg.

L = longitud de la tubería en metros.

D = diámetro de la tubería en m.

Despejando el diámetro.

$$D^{16/3} = \frac{10.2936 \times n^2}{h_f} Q^2 L$$
$$D = \left(\frac{10.2936 \times n^2}{h_f} Q^2 L \right)^{3/16} \text{ ----- } 2$$

En donde conocemos

$$h_f = 5 \text{ m}$$

$$n = 0.009 \text{ (para tubería PVC)} \quad n^2 = 0.000081$$

$$Q = 2.00 \text{ lts/seg} = 0.002 \text{ m}^3/\text{seg} \quad Q = 0.000004$$

$$L = 540.00 \text{ m}$$

Sustituyendo en la ecuación 2:

$$D = \frac{(10.2936 \times 0.000081 \times 0.000004 \times 540)^{3/16}}{5.00} = 0.0619 = 2.44'' = 2 \frac{1}{2}''$$

La tubería será de 2 1/2" PVC

DETERMINACION DE LAS PERDIDAS DE CARGA POR TRAMO

Cálculo del coeficiente del gasto

Este coeficiente se obtiene dividiendo el gasto máximo horario en m³/seg entre la longitud total de la red en m.

$$q = \frac{Q_{\text{máxima horario}}}{L \text{ total de red}} = \frac{0.004}{826} = 0.00000484$$

con este coeficiente se calculan los gastos parciales para cada tramo de la red multiplicándola por la longitud correspondiente a cada tramo.

Tramo 1-2

$$Q = q \times 100 = 0.000484 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tramo 1-3

$$Q = q \times 50 = 0.000242 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tramo 3-4

$$Q = q \times 100 = 0.000484 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tramo 3-5

$$Q = q \times 50 = 0.000242 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tramo 5-6

$$Q = q \times 100 = 0.000484 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tramo 5-7

$$Q = q \times 50 = 0.000242 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tramo 7-8

$$Q = q \times 100 = 0.000484 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tramo 7-9

$$Q = q \times 50 = 0.000242 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tramo 9-10

$$Q = q \times 100 = 0.000484 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tramo 9-11

$$Q = q \times 50 = 0.000242 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tramo 11-12

$$Q = q \times 100 = \underline{0.000484 \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$S U M A \quad 0.0004 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

La suma de gastos parciales
debe ser el gasto máximo
horario.

Determinación de pérdidas de carga.

Datos:

$$n = 0.009 \text{ (para tubería P. V. C.)}$$

$$D = \text{Diámetro de la tubería} = 0.0508$$

Fórmula utilizada:

$$h_f = KQ^2L ; K = \frac{10.2936 \times n^2}{D^{16/3}}$$

$$\text{Para 2"}: K = \frac{10.2936 (0.009)^2}{(0.0508)^{16/3}} = 6654.448628$$

$$\text{Para 2 1/2"}: K = \frac{10.2936 (0.009)^2}{(0.0635)^{16/3}} = 2024.226494$$

tanque a red

Tramo: tanque al crucero 1

$$h_f = K (0.004)^2 \times 214 = 6.93095 \text{ m.}$$

Tramo 1-2:

$$h_f = K (0.000484)^2 \times 100 = 0.15588 \text{ m.}$$

Tramo 1-3:

$$h_f = K (0.000242)^2 \times 50 = 0.01949 \text{ m.}$$

Tramo 3-4:

$$h_f = K (0.000484)^2 \times 100 = 0.15588 \text{ m.}$$

Tramo 3-5:

$$h_f = K (0.000242)^2 \times 50 = 0.01949 \text{ m.}$$

Tramo 5-6:

$$h_f = K (0.000484)^2 \times 100 = 0.15588 \text{ m.}$$

Tramo 5-7:

$$h_f = K (0.000242)^2 \times 50 = 0.01949 \text{ m.}$$

Tramo 7-8:

$$h_f = K (0.000484)^2 \times 100 = 0.15588 \text{ m.}$$

Tramo 7-9:

$$h_f = K (0.000242)^2 \times 50 = 0.01949 \text{ m.}$$

Tramo 9-10:

$$h_f = K (0.000484)^2 \times 100 = 0.15588 \text{ m.}$$

Tramo 9-11:

$$h_f = K (0.000128)^2 \times 26 = 0.00283 \text{ m.}$$

Tramo 11-12:

$$h_f = K (0.000484)^2 \times 100 = 0.15588 \text{ m.}$$

CALCULO DE ELEVACIONES PIEZOMETRICAS EN CRUCEROS

Se parte del tanque "TEPEPAN" con una elevación de carga estática de 119.750 m y se va restando la pérdida de carga de cada tramo de la red, obteniéndose en esta forma la elevación piezométrica en cada crucero que servirá a su vez de elevación piezométrica de partida para la obtención de la siguiente elevación:

CRUCERO 1	119.750 - 6.931 = 112.819
CRUCERO 2	112.819 - 0.156 = 112.663
CRUCERO 3	112.819 - 0.019 = 112.800
CRUCERO 4	112.800 - 0.156 = 112.644
CRUCERO 5	112.800 - 0.019 = 112.781
CRUCERO 6	112.781 - 0.156 = 112.625
CRUCERO 7	112.781 - 0.019 = 112.762
CRUCERO 8	112.762 - 0.156 = 112.606
CRUCERO 9	112.762 - 0.019 = 112.743
CRUCERO 10	112.743 - 0.166 = 112.587

CRUCERO 11 112.743 - 0.003 = 112.740

CRUCERO 12 112.740 - 0.156 = 112.584

Estos datos se consignan en el plano general, así como las elevaciones del terreno y plantilla y por diferencias, la carga disponible

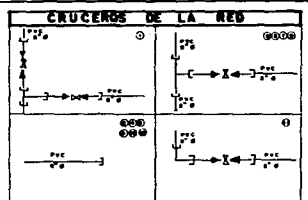
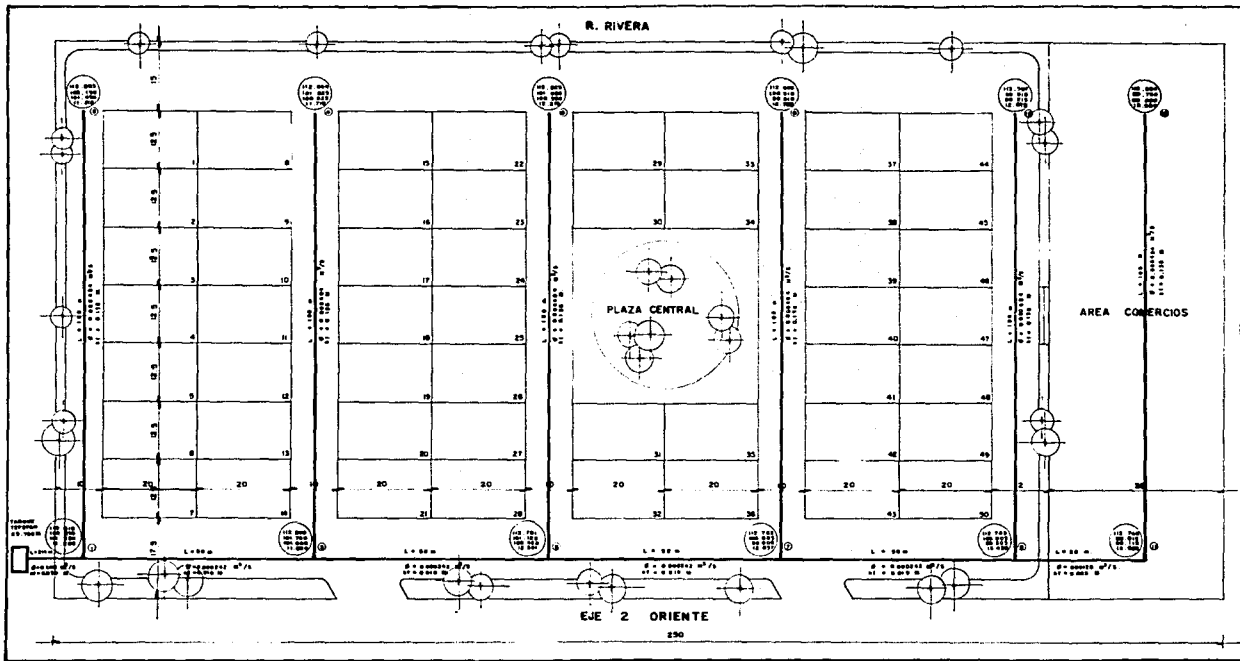
Cálculo de diámetro al cruceo 2

$$H = (115.750 - 102.150) + 4 = 17.6 \text{ m}$$

$$h_f = 176 - 15 = 2.6 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned} D &= \left(\frac{10.2936 \times n^2 \times Q^2 \times L}{h_f} \right)^{3/16} = \\ &= \left(\frac{10.2936 \times 0.000081 \times 0.000484^2 \times 314}{2.6} \right)^{3/16} = 0.03714 = \\ &= 1.46" < 2" \end{aligned}$$

según las normas de proyecto oficiales, las redes secundarias tendrán un diámetro mínimo de 2", superior al necesario por cálculo, por lo que consideramos ese diámetro para toda la red.

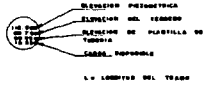


LISTA DE PIEZAS ESPECIALES

TIPO	PIEZAS	P.V.C.	UNIDAD	CANT.
1	TUBO 2" Ø x 100000		PEA.	1
2	TUBO 2" Ø x 50000		PEA.	1
3	CON. 90° DE 2" Ø x 50000		PEA.	1
4	TAMP. 2" Ø		PEA.	1
5	ADAPTADOR 2" Ø		PEA.	1
6	ADAPTADOR 2" Ø		PEA.	1
7	VALVULA REGULADORA DE TIPO COMPRESA		PEA.	1
8	EXTENSOR 2" Ø		PEA.	1
9	TORN. BOMBILLAS		PEA.	1

SANTA ANA

SIMBOLOGIA



FACULTAD DE INGENIERIA

U N A M

PLANO: 2
 RED DE AGUA POTABLE.

FECHA: NOVIEMBRE 1980

TESIS
 PROFESIONAL

ESCALA: 1:500

Para hacer el diseño y cálculo de la red de alcantarillado es necesario partir del plano topográfico, de los niveles de terreno, del punto de desfogue y de la necesidad o no de tratar las aguas.

En el plano de trazo, que es el topográfico, estarán marcados los bancos de nivel a los cuales se referenció la nivelación. En los perfiles y secciones transversales de las calles tenemos indicados los niveles, cotas del terreno y cotas de la sub-rasante y rasante de cada calle. Según plano 3.

ELECCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Hay dos formas para proyectar el alcantarillado independiente y combinado. Independiente es aquel que lleva separadamente dos tipos de agua de desecho, tales como aguas negras domésticas y aguas pluviales. El combinado lleva en un sólo sistema dos o más tipos de aguas de desecho. En nuestro caso tendremos dos tipos de aguas de desecho que son, aguas pluviales y aguas negras domésticas.

Se tomarán datos del punto de desfogue, para que la descarga sea arriba del Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias que acarrea el colector.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

No existe posibilidad de extensión del sistema que nosotros proyectamos, pues únicamente servirá al Condominio del que tratamos. Los demás condominios circunvecinos tienen sus propias redes y no existe peligro de que se conecten a nuestra red.

APORTACION

Aportación es la cantidad de aguas negras domésticas que recibirá el sistema.

Como hemos considerado una dotación de agua potable de 305 lts/hab/día para el cálculo de nuestra red de agua potable, consideraremos que sin contar agua de regadío que se filtra al terreno nos quedan, 200 lts/hab/día que será la cantidad de aguas negras domésticas que conduzca la red.

Como habíamos supuesto, en cada lote vivirán un promedio de 5 personas, en consecuencia, para el cálculo de nuestra red de alcantarillado, veremos, a cuantos lotes sirve cada tramo de la red y multiplicándolos por 5 habitantes y por la aportación habitante/día, nos da la aportación total que recolecta cada tramo de la red.

Hemos supuesto que la aportación es constante durante las 24 horas del día. Así la aportación la expresamos en lts/seg con sólo dividir entre 86,400 segundos cada día.

Así mismo, hemos supuesto que la infiltración será mínima de acuerdo al terreno que estamos tratando.

GASTO PLUVIAL

Existen diferentes métodos para el cálculo del gasto pluvial. Para nuestro caso hemos elegido el Método Racional. En este método, para el gasto pluvial escurrido usamos la fórmula:

$$Q = CAi$$

Donde:

Q = Gasto escurrido en lts/s.

C = Coeficiente de escurrimiento del terreno.

A = Area del terreno.

i = Intensidad de la lluvia.

La intensidad de la lluvia i se calcula mediante la fórmula:

$$i = K/t^n$$

K = Constante, dependiendo del régimen pluviométrico.

t = Tiempo concentración de la lluvia.

n = Constante dependiente del régimen pluviométrico.

Para valuar las constantes K y n , se usan gráficas con las características de las lluvias habidas en el lugar. Se escoge una curva de cierta frecuencia que se supone por lo regular de 2 a 3 años y se deducen los valores de ambas constantes.

Debemos calcular el tiempo de concentración de la lluvia. Es el tiempo que tarda una gota de agua llovida en el punto más lejano en llegar a la alcantarilla y el tiempo que tarda la misma gota en recorrer la alcantarilla hasta el punto de valuación del gasto.

Para nuestro caso, el tiempo de concentración será de 10 minutos. Esto lo sustituimos en la fórmula que se usa para el D. F.

$$i = 32/t$$

Sustituyendo:

$$i = 32/10 = 32/3.16 = 10.1$$

$$i = 0.168 \text{ diesmm/seg.} = 0.0000168 \text{ m/seg.}$$

De donde sustituyendo en la fórmula para valuar el gasto:

$$Q = CAi = cA^4 \times i \times 10^4 = C A \text{ (Ha.) } i 10^4 \text{ (m.)}$$

$$Q = CA (0.168) = 168 C A \text{ (Ha.) donde } Q \text{ está en lts/seg.}$$

El valor del coeficiente C para áreas residenciales y por experiencia en los fraccionamientos circunvecinos será de 0.71.

Sustituyendo tenemos:

$$Q = 168 \times 0.71 A = 119 A$$

Donde:

A está dada en hectáreas.

Q está dada en lts/seg.

Los valores están calculados para cada tramo y acumulados para toda la red y se presentan calculados en la siguiente sección.

PROYECTO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

Para el proyecto de la red, se usaron las fórmulas de la hidráulica $Q = vA$ y la fórmula de Manning: $v = 1.49 R^{2/3} S^{1/2}$ Usamos el coeficiente $n = 0.013$ para tuberías de concreto.

La velocidad máxima permitida será de 3 mts/seg. y la mínima de 0.6 m/seg.

El cálculo se hizo y sus resultados aparecen tabulados en la tabla final. Se comprueban los gastos con el diámetro y pendiente de la tubería. A continuación se traza la red con todas sus cotas, distancias, diámetros y pendientes.

ACCESORIOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO

POZOS DE VISITA.- Todos los tramos de recolectores y las atarjeas están unidos por obras accesorias para la conservación en condiciones higiénicas de la red, así como para facilitar el acceso para la revisión y reparación de las alcantarillas.

Los pozos de visita tienen acceso por la superficie de las calles. Son de forma cónica y cilíndrica lo suficientemente

amplia para que un hombre pueda efectuar las diferentes maniobras de inspección y limpieza.

El piso está constituido por una plataforma en la cual se hacen unos canales para continuar las alcantarillas y encauzar las corrientes. El acceso se hace mediante una escalera de fierro. El brocal y la tapa pueden ser de acero o de concreto. En nuestro caso debido a su economía se especifican de concreto.

Otra función de los pozos de visita es la ventilación de las alcantarillas.

Los pozos de visita se colocan en cada cruceo, cambio de dirección, y en lugares intermedios cuando la distancia sea mayor de 90 mts.

En el plano general se muestra un pozo de visita.

COLADERA PLUVIAL.- La coladera pluvial sirve para recoger el gasto pluvial y enviarlo a las alcantarillas. Como las calles tienen doble bombeo, las coladeras irán a ambos lados de los canales. Las coladeras pluviales se instalan en lugares contiguos a las guarniciones de las banquetas.

Usaremos rejilla de piso y banqueta. Ambas serán de fierro fundido. Enseguida tendremos un comportamiento que a la vez sirve

de desarenador y luego la atarjea que conecta con la alcantarilla.

A continuación se presenta un plano de las coladeras pluviales tipo.

ESPECIFICACIONES DE LA RED DE ALCANTARILLADO

Para la construcción de la red de alcantarillado se usarán las especificaciones de la Dirección General de Operación y Construcción Hidráulica del D. D. F.

Las excavaciones se harán con retroexcavadora y luego se afinará con pala. En las excavaciones se colocará un ademe si se considera necesario.

La tubería será de pared normal de concreto simple hasta diámetros de 45 cms. y de concreto reforzado para diámetros mayores.

El fondo de las excavaciones se hará de 10 a 30 cms. más abajo del proyecto para colocar una cama de tezontle o pedacería de tabique que le sirva de cama al tubo. En ningún momento se podrá omitir la colocación de dicha cama. La cama se usa para el fácil acomodo de la tubería y para formar una superficie tal que la carga del tubo en el terreno sea uniforme.

El espesor total de la cama A y la mínima distancia entre el tubo y el terreno natural C se dan en la siguiente tabla:

DIAMETRO DEL TUBO en cms.	A	C	ANCHO DE LA CEPA en cms.
15	8	2	65
20	10	3	70
25	11	3	75
30	12	3	80
38	14	3	88
45	16	3	100
61	21	4	110
76	26	5	120

Las juntas se harán con mezcla de concreto y los materiales que se usen para la mezcla deberán estar limpios y bien graduados. El agua que se use deberá ser potable y no agua negra o freática.

Antes de clausurar una cepa se deberán recheckar los niveles. El relleno de la cepa se hará por capas no mayores de 20 cms. compactando con agua y pisón cada cepa.

Todos los accesorios de la red como pozos de visita y coladeras pluviales deberán de revisarse y limpiarse perfectamente antes de que la red entre en servicio.

DATOS DEL PROYECTO

POBLACION: 250 HABITANTES
 DOTACION: 250 LTS/HAB/DIA
 APORTACION: 0.8 DOTACION
 APORTACION: $0.8(250) = 200$ LTS/HAB/DIA

$Q_{med} = \frac{\text{aportación (\# hab.)}}{86,400}$

$Q_{min} = 0.5 Q_{med} \text{ ó } 1.5 \text{ lps}$

$M = 1+14/(4+p) = 4.111$

$Q_{max} = M Q_{med}$

$Q_{max \text{ ext}} = 1.5 Q_{max}$

TABLA DE CALCULOS HIDRAULICOS

CRUCERO	Long. de m. Propia del Tramo	POBLACION SERVIDA	gts. de aguas negras			P	D		
			mínimo	Medio	Máximo	Extra.	E	I	
						N	A		
A	1	89	35	1.5	0.081	0.333	0.500	20	20
1	2	50	35	1.5	0.081	0.333	0.500	20	30
B	2	89	70	1.5	0.162	0.666	1.000	20	20
2	3	50	105	1.5	0.243	0.999	1.500	20	30
C	3	89	55	1.5	0.127	0.522	0.785	20	20
3	4	50	160	1.5	0.370	1.521	2.282	20	30
D	4	89	55	1.5	0.127	0.522	0.785	20	20
4	5	50	215	1.5	0.498	2.047	3.071	20	30
E	5	89	35	1.5	0.081	0.333	0.500	20	20
5	7	2	250	1.5	0.579	2.380	3.570	20	30

TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS

Las aguas de afluente de alcantarillas, tienen en su composición gran cantidad de materia orgánica, entre la que se encuentran colonias de microorganismos.

Esta materia es susceptible de putrefacción con los consiguientes efectos dafinos incluyendo la posibilidad de generación de enfermedades.

Por otra parte, la purificación primaria de éstas aguas permiten el uso para regadío y por lo tanto un sensible ahorro gracias a éste reciclado.

Por las anteriores razones diseñaremos una planta de tratamiento primaria para reutilización de aguas.

Descripción de la planta de tratamiento:

Los tipos de tratamiento para aguas residuales se pueden reducir a tres, mecánicos, biológicos y químicos. Los tratamientos químicos se utilizan generalmente como métodos depuradores para aguas industriales definidas o bien como potabilizadores después de tratamientos exhaustivos de clarificación y limpieza.

En nuestro caso, y dado que únicamente se persigue un reciclado para regadío, no los consideraremos, por lo tanto nos limitaremos a tratamientos mecánicos y biológicos los cuales combinados entre sí dan la posibilidad de lograr grados de depuración, tan altos que está demostrado en la práctica la posibilidad de alcanzar verdaderos grados de potabilidad, aunque tampoco es nuestro caso, ya que repetimos, únicamente se trata de reutilizar las aguas residuales como aguas de regadío.

El grado de depuración que se quiera influirá notablemente en el tipo de instalaciones.

Las substancias a eliminar de estas aguas, las dividiremos en sedimentables y no sedimentables. Las primeras son sólidas y más pesadas que el agua por lo que van fácilmente al fondo cuando la velocidad de flujo se anula o desciende por debajo de cierto límite.

Las segundas, o no sedimentables, se quedan flotando en el líquido, o disueltas, o en estado coloidal, éstas últimas están tan difusas en la masa de agua que parecen disueltas pero en realidad no lo están, tanto es así que no atraviesan membranas dializadoras. Por lo tanto las particular coloidales se deben considerar como en un estado intermedio, entre solución y suspensión.

La separación de las sustancias sedimentables se logra haciendo pasar los líquidos por depósitos de sedimentación en los que queda muy frenada la velocidad de flujo.

Las sustancias disueltas o coloidales se transforman en fangos sedimentables mediante procesos de oxigenación, desde los que se pasan a sedimentadores secundarios donde se liberarán la gran mayoría de los coloides que después de la oxigenación de tornarán sedimentables.

Por lo dicho anteriormente y en resumen resulta que la operación fundamental de la depuración biológica es la sedimentación, esta sirve como tratamiento inicial de las aguas destinadas después a sufrir el tratamiento de oxidación y sirve para la separación final de las materias originalmente no sedimentables transformadas en fangos pesados.

Para mayor aclaración explicaremos el funcionamiento de los lechos filtradores y las instalaciones de fangos activados que componen las instalaciones modernas de oxigenación.

El líquido que fluye de las alcantarillas se le hace pasar por una sedimentación primaria, pierde entre el 80 y el 95% de los sólidos sedimentables, pero éste sedimento representa sólo el 30 ó 35% de las materias orgánicas totales contenidas en el líquido bruto.

Esta materia contiene microorganismos aeróbicos que sólo viven en presencia de aire, anaeróbicos que viven fuera del contacto del aire, y facultativos que pueden vivir en cualquiera de las dos condiciones.

En las instalaciones de fangos activados y lechos filtradores se aprovecha la acción de los aeróbicos, las primeras están compuestas de depósitos de aireación y depósitos de sedimentación final.

A los depósitos de aireación, se hace llegar el afluente de los tanques de primera sedimentación y se les introduce una gran cantidad de aire provocando con esto un gran desarrollo de flora bacteriológica aeróbica la cual se presenta aglomerada en forma de "flecos" de fango, a este producto formado por organismos vivientes se llama fango activado. Es suficientemente pesado como para sedimentar en agua quieta con bastante facilidad.

Sin entrar en detalles del proceso biológico podemos decir que el fango activado produce una continua absorción de sustancias no sedimentables que los microorganismos continuamente elaboran para satisfacer sus propias exigencias de vida, lo que produce en definitiva una mayor cantidad de fango activado, y así sucesivamente, a la vez que simultáneamente hay una constante reducción de sustancias disueltas y coloidales.

Estos flecos de fango activado permanecen en suspensión en los depósitos de aireación la que la sedimentación es imposible en ellos debido a la agitación continua de las aguas en estos depósitos mediante inyección de aire o simple movimiento producido por agitadores mecánicos, pero cuando después de un paso calcular el líquido pasa a sedimentación final, los flecos se van rápidamente al fondo y el líquido en la parte superficial queda bastante limpio.

La absorción de materia coloidal restante de primera sedimentación, se puede lograr mediante lechos o depósitos filtradores, constituidos por apilamientos de materiales de diferentes granulometrías, sin embargo su acción no es únicamente la mecánica de filtrado, sino que sobre el material de los filtros se forma una película constituida por materias análogas a las de los fangos activos, ésta película de sustancias vivientes absorbe físicamente las materias disueltas o coloidales que lleva el líquido que la baña al atravesar los filtros y las elabora en forma similar al proceso de aireación por agitación en lodos activados.

Esta película por lo tanto, va creciendo continuamente, y por lo tanto desprendiendo partes de ella que van a parar con el líquido a los tanques de segunda sedimentación, donde se deposita enseguida ya que el aireador los convirtió en sedimentables.

En conclusión: el proceso de depuración biológica de las aguas residuales de alcantarilla se consigue en tres fases: la primera y tercera de sedimentación; procesos nítamente mecánicos y una fase intermedia de naturaleza biológica que hace posible la transformación de materias disueltas o coloidales en fangos pesados los cuales son eliminados mediante sedimentación final.

De todas maneras el agua producto final de todo este proceso no está totalmente exenta de materia orgánica pero su contenido es mínimo, y ya sea que se arroja a río, colector o se utilice en regadío, esa oxigenación turbulenta de cualquiera de sus destinos, la convertirá en fango activado, que por su mínima proporción en comparación con el volumen no afecta para el uso que se le quiera destinar.

Y dada la mínima cantidad de esta materia orgánica en el agua final de salida de planta, no evita el grado de claridad y limpieza conseguido, por lo que el grado de pureza del producto es aceptable.

Para la transformación de los fangos, tanto de primera como de segunda sedimentación se aprovecha la acción de los microorganismos anaeróbicos por medio de los cuales se obtiene del lado físico, una gran reducción en el volumen de estos fangos, del lado higiénico, la destrucción de los gérmenes patógenos, y del lado agrícola un excelente fertilizante,

utilizable en los mismos jardines o cultivos a los que va dirigido el regadío.

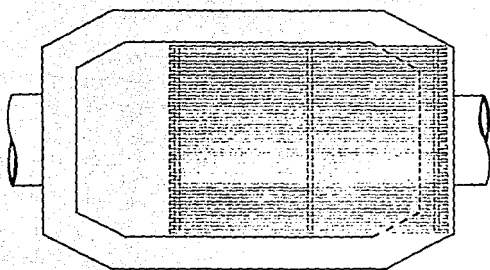
A este proceso se le denomina digestión, y a los fangos digeridos se les somete a una desecación con el único objeto de reducir su volumen y peso pero sin perder ninguna de sus propiedades fertilizantes.

En resumen: las operaciones principales que llevaremos a cabo en nuestra planta de depuración biológica serán: para los líquidos, la primera sedimentación, el tratamiento de oxidación, la sedimentación final y si fuera preciso, una desinfección, que para nuestro caso, no la tomaremos en cuenta, y para los fangos, digestión y secado.

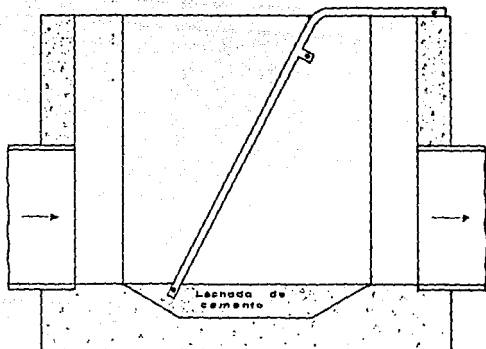
A estas operaciones, que constituyen la depuración propiamente dicha, las haremos preceder de los siguientes pasos preliminares.

Rejillas de acceso (Ver figura 1).

Estas rejillas son de barras de acero colocadas a una distancia de 4 a 6 cms, con el objeto de retener materiales voluminosos de difícil digestión.



PLANTA



ELEVACION SECCIONAL

FIG. 1 CRIBA DE BARRAS LIMPIADA MANUALMENTE

Esta operación no debe confundirse con la tamizado que permite únicamente el paso a sedimentación de partículas de 2 a 4 mm, y el retenido se retira manualmente. Este proceso de tamizado se usa únicamente en instalaciones muy pequeñas que no es nuestro caso.

Las rejillas es conveniente colocarlas inclinadas con un ángulo equivalente a tres en horizontal por uno en vertical, en el canal de acceso a la depuradora.

Los sistemas de rejillas se deben construir con fácil acceso para limpiado, es decir, andenes laterales, desde los cuales, al encargado de mantenimiento pueda periódicamente rastrillar y quitar todas las materia detenidas por la rejilla.

En plantas con mayores presupuestos, se suelen colocar rejillas de limpieza automática, las cuales son más convenientes aunque de mucho mayor costo.

Las rejillas en plantas de gran tamaño, van colocadas después de unos aparatos llamados trituradores de materias grandes hasta convertirlas en partículas que bien pasen por las rejillas, o con la posibilidad de una trituración a tamaño sedimentable.

Los dilaceradores para tamaño sedimentable constan de una reja generalmente curva y un elemento cortante rotativo u oscilante.

Algunos diseños de dilaceradores rotativos tienen la tendencia a forzar el paso de los materiales a través de la reja, más que a cortarlos, estos son los menos recomendables ya que pueden producir problemas en clarificadores o aireadores, que no estén dotados de barredor superficial para recogida de flotantes.

Para nuestro caso no consideraremos dilacerador, sino únicamente rejilla de limpieza manual.

Desarenadores.- Otro paso necesario antes de la sedimentación, es el desarenado, este tiene por objeto el separar del caudal aguas residuales, la carga de sólidos inorgánicos suspendidos, como arenas, vidrio, etc. materia que además de no ser susceptible de tratamiento biológico, producen graves desgastes en las partes mecánicas de la planta reduciendo sensiblemente su vida útil.

Los desarenadores se basan en la diferencia de pesos específicos entre las partículas orgánicas e inorgánicas para conseguir la separación de éstos últimos. (Ver figura 2).

Por lo tanto, un desarenador, será un tanque reductor de velocidad de flujo, el cual logre que la materia de alto peso

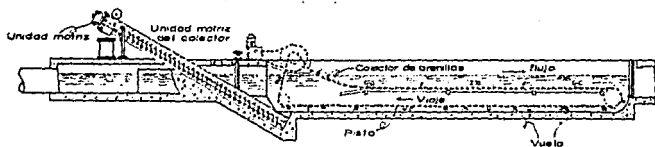


FIG. 16-4 CAPTADOR DE ANILLOS EN LINEA RECTA DE CORREA ARTICULADA Y LAVADOR

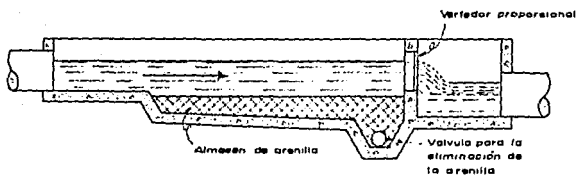


FIG. 2 DESARENADOR LIMPIADO MANUALMENTE

específico, se deposite en el fondo, mientras que la orgánica, de mucho menor peso se mantiene en suspensión pasando a la siguiente etapa, o sea sedimentación.

En condiciones normales, para partículas de arena de un tamaño promedio de 0.02 mm, con peso específico de 2.65, según fórmulas empíricas de Newton (arena común) su velocidad de sedimentación es de aproximadamente 2.1 cm/s y la velocidad de arrastre de 23 cm/s.

La velocidad de arrastre para partículas del mismo tamaño pero de peso específico 1.10 (materia orgánica) es de 5.6 cm/s por lo tanto si el tanque se dimensiona de manera que la velocidad de sedimentación sea la antes dicha, y la de arrastre esté entre 5.6 y 23 cm/s las arenas serán eliminadas sin que la materia orgánica se vea afectada.

En plantas de caudales intermedios, los desarenadores van dotados de un sistema de rastras mecánicas de fondo, con las que continuamente se recoge todo el material inorgánico depositado.

Además siempre es conveniente colocar todos estos sistemas por duplicado, tanto desarenadores como rejillas o dilaceradores dado que como el caudal de aguas residuales es continuo se pueda dirigir por un sistema en lo que se mantiene el otro.

Existe otro tipo más sofisticado de desarenadores, estos son los aireados, en los cuales la separación de sólidos orgánicos e inorgánicos se efectúa por inducción de un régimen de flujo en espiral similar al que más adelante veremos para un tanque de aireación.

La velocidad del agua se mantiene superior al asentamiento de las partículas orgánicas e inferior a la de las inorgánicas.

Con el régimen de flujo en espiral todos los sólidos son arrastrados al fondo del tanque en donde los de naturaleza orgánica son arrastrados y puestos de nuevo en suspensión mientras que las inorgánicas quedan depositados en instalaciones de cierto tamaño, los tiempos de retención son generalmente inferiores a 3 minutos y los caudales de aire de 0.3 a 0.5 m³/min por mL de longitud de estanque. La profundidad es del 70 al 100% de la anchura y oscila entre 3 y 5 m.

La arena extraída en desarenadores estáticos o aireados correctamente operados, tiene un bajo contenido orgánico por lo que son prácticamente inócuas, por otra parte, si están mal operados, y a velocidades diferentes a las de diseño, puede llegar a tener hasta un 50% de materia orgánica que es putrescible, esto nos da idea de la importancia de una estricta calibración de las velocidades de flujo.

Desgrasadores.

Ocasionalmente y dependiendo de su contenido en las aguas residuales, se hace necesario colocar unos sistemas de separado de grasas ya que éstas pueden tender a tapar los filtros en caso de que la planta utilice percoladores en lugar de tratamiento de aireación, y también pueden alterar la formación de lodos activados.

Estas grasas si se requiere pueden ser eliminadas en un gran porcentaje por medio de tanques de clarificación con rastras mecánicas superficiales. Estos tanques tienen entradas sumergidas y deflectores que permiten la retención de materias flotantes.

Los tiempos de retención suelen ser menores de 15 min. y la velocidad horizontal debe mantenerse ente 50 y 250 mm/s a fin de evitar la deposición de materia orgánica.

En ciertas ocasiones es conveniente inducir un proceso de preaireación, antes del tratamiento de sedimentación primaria, dado que acarrea una serie de ventajas en las aguas residuales. Se mejora la separación de grasas, se induce en las aguas un cierto grado de floculación y se mantiene a los sólidos en suspensión uniforme, así mismo ayuda a la separación de arenas.

La preaireación suele realizarse aumentando el tamaño de los desarenadores hasta dar lugar a un tiempo de retención del orden de 30 min.

Después de éstos tratamientos previos, las aguas se dirigen al proceso primario de sedimentación, el cual tiene por objeto la eliminación de los sólidos orgánicos suspendidos, ya que en los anteriores pasos fueron eliminados los objetos de gran tamaño en rejillas y dializadores, y la materia inorgánica en desarenadores.

Sedimentadores primarios

Los clarificadores o sedimentadores primarios se diseñan generalmente para eliminar partículas con velocidades de sedimentación comprendidas entre 0.3 y 0.7 mm/s. La eliminación de sólidos suspendidos comprendidos dentro del intervalo indicado varía entre el 30 y el 60% dependiendo en parte de la concentración inicial. (Ver figura 3).

Los tiempos de retención de los clarificadores primarios son generalmente cortos del orden de 1 a 2 horas para caudal máximo, la combinación de estos valores con los de carga de superficie de 1 a 2.5 m³/m²/h dan lugar a profundidades variables entre 1 y 5 m aunque en la práctica los tanques nunca tienen profundidades menores a 2 m ni mayores a 5 m.

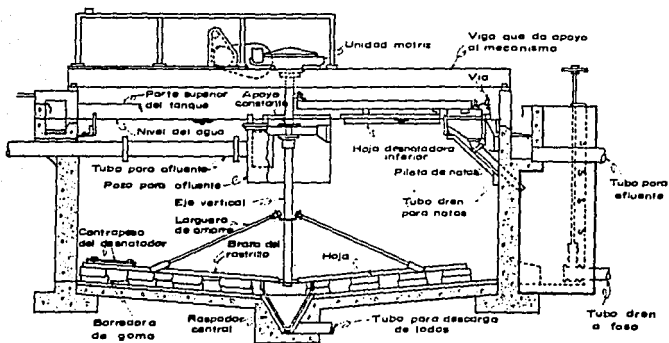


FIG. 3 ELEVACION DE UN TANQUE CIRCULAR DE SEDIMENTACION

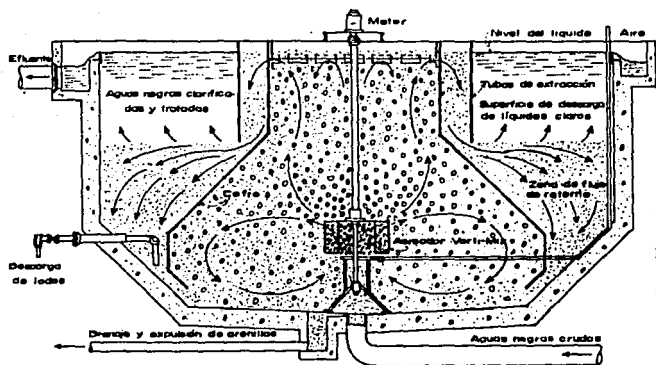


FIG. 4

AERO - ACCELERADOR

Excepto en plantas muy pequeñas, los clarificadores siempre se deben construir en parejas, con objeto de lograr un mejor mantenimiento.

Los diseñadores de clarificadores no se han puesto de acuerdo, en cuanto a la forma de éstos, ya que los tanques rectangulares procuran un porcentaje de volumen de sedimentación útil superior., aunque son menos eficientes en otros resultados, lo que sí es indudable es que en un tanque rectangular de entrada y salida en el eje longitudinal, se evitan completamente los cortocircuito o sea el menor recorrido entre entrada y salida como puede ocurrir en un tanque circular.

Las entradas del agua se diseña de tal forma que se minimicen las diferencias de densidad y las corrientes de velocidad. Los dispositivos de entrada suelen estar formados por tubería con codos en vertical espaciados a todo el ancho del tanque y en su extremo, deflectores perforados, tubos o canales con deflectores, una tubería única girada de tal forma que el caudal descargue contra el muro del extremo del tanque, vertederos simples, etc., pero siempre la entrada deberá diseñarse de manera que no produzca o retenga espumas ni sólidos sedimentables.

Los deflectores se instalan enfrente de las entradas a distancias de 60 a 90 cm, con la parte sumergida de 45 a 60 cm

dejando una zona de 5 cm de altura de agua sobre el borde superior para que los sólidos flotantes no queden detenidos.

Los deflectores de espumas se colocan delante de los vertederos de salida y se sumergen entre 15 y 30 cm. A veces se emplean vertederos regulables formados por tuberías que incorporan ranuras horizontales con lo que la misma tubería sirve a veces de deflector de espumas y canal de recogida de éstas.

Estos dispositivos sólo son eficientes cuando cuente el tanque con algún sistema mecánico de barrido de flotantes.

Las salidas de los clarificadores consisten en unos vertederos situados en el extremo final.

Las cargas o gasto sobre vertederos fluctúan entre 120 y 350 m³/día/mL siendo el último el valor utilizado para caudal máximo.

Cuando los tanques no son demasiado anchos y por lo tanto no pueden proporcionar la longitud requerida de vertedero, estos se disponen en paralelo para lograr la longitud de diseño.

Aunque no hay proporciones óptimas de tanques clarificadores el valor medio longitud-anchura suele ser 4:1 y la profundidad media 3.5 m.

Cuando los tanques requieren de rastras o rascadores de fangos y espumas, estos deben ser del tipo de cadena (para tanques rectangulares) y la velocidad de traslación no debe exceder de 1 m/min, el fango es transportado así a un cuenco desde donde es bombeado.

En caso de tanques circulares los rascadores son giratorios.

Las entradas a estos tanques se realiza por su parte central donde existe un deflector que fuerza el agua a seguir un camino hacia abajo para continuar después su trayectoria hacia la periferia.

Los vertederos de salida se sitúan a lo largo de la periferia e incluyen deflectores de 20 o 30 cm de profundidad para retener sólidos flotantes.

Las proporciones de estos tanques viene fijada por el caudal a tratar. Las profundidades fluctúan entre 2 y 4 m y la pendiente de fondo entre 1/12 y 1/24 siendo las menores para los tanques de gran diámetro, pero siempre de acuerdo al mecanismo rotatorio rascador de fondos los cuales giran a velocidades de 1.5 a 2.5 m/min.

La espuma es vertida a un cuenco periférico, mientras que los lodos convergen a un cuenco central de donde son aspirados.

La cantidad de fangos producidos puede acercarse del 50 al 60% de los sólidos suspendidos, pero se obtienen con un 90 al 95% de agua por lo que al desecarse producen un mínimo volumen, al igual que las espumas.

Técnicas de aireación (Ver figuras 4 y 5).

En nuestro caso utilizaremos el sistema de agitación por medio de rotores para la aireación, el cual es además de ser el más económico, el de menor mantenimiento.

Nuestro tanque sera de los llamados de "aireador mecánico de superficie" el cual trabaja mediante la instalación de rotores accionados eléctricamente que se montan sobre soportes fijos.

Los rotores lanzan masas de líquido al aire con lo que se produce una transferencia de oxígeno tanto a través de las superficies de las gotas de agua, como en las superficie de la masa de agua del reactor merced a las corrientes generadas por los aireadores.

Los aireadores pueden ser de alta velocidad los cuales giran a 900 a 1800 RPM o de baja velocidad que utilizan un reductor que proporciona velocidades de 40 a 50 RPM.

Estos aunque más costosos tienen menos problemas mecánicos y son más eficientes ya que provocan menos esfuerzos cortantes en el flock biológico y por lo tanto no producen sólidos finamente divididos que presentan dificultades para se separación y espesado.

También existen sistemas de aireación de superficie de eje horizontal, pero estos se utilizan en estanques de gran superficie y poco fondo.

El último paso de las aguas, será el clarificador o sedimentador secundario, el cual es similar al primario aunque

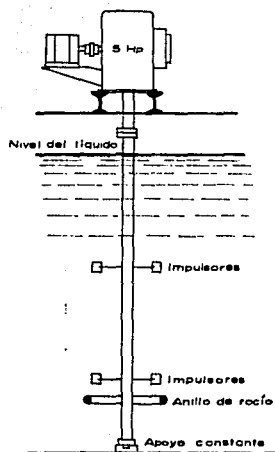


FIG. 5

UNIDAD DE AERACION DE UNA PLANTA
 PILOTO QUE UTILIZA UN ROCIADOR CON
 UN MEZCLADOR DE TURBINA .

tiene que ser capaz de retener la casi totalidad de los fangos que todavía suelte el aireador por lo que se tiene que diseñar con sumo cuidado, tanto vertedor como sistema de absorción de fangos.

Pueden ser rectangulares o circulares, pero el diámetro no debe exceder de 10 veces la profundidad, y el mecanismo de raspado de fangos debe ser de alta capacidad para asegurar la extracción de éstos, los sistemas de extracción por succión son especialmente adecuados.

Únicamente nos queda por considerar la disposición de los lodos activados.

Estos y dado que su obtención es mezclados con agua, tanto de sedimentadores como de aerador, en una proporción del 95% de agua en volumen, es conveniente obligarlos a pasar a un tanque Imhoff.

El tanque Imhoff es un dispositivo desarrollado a principios de siglo en Alemania por Karl Imhoff para el alcantarillado de la ciudad de Emscher y adoptado comúnmente en Estados Unidos desde entonces.

Tiene por objeto permitir la digestión de los lodos, a la vez que se permite que sedimenten las aguas que los acompañan.

Esto se logra en tanque tapados con dos cámaras en forma de tolvas, una arriba de la otra, cuando se le meten los lodos, estos se van inmediatamente a la inferior iniciando el proceso de digestión, mientras que agua acompañante circula a baja velocidad por las tolvas superiores dando lugar a una última sedimentación que desciende a incorporarse al lodo de digestión.

El efluente generalmente se obliga a retornar al sedimentador primario de la planta obligándolo a un segundo circuito, mientras que los lodos en digestión al alcanzar la

parte inferior de la tolva superior se extraen del tanque para su posterior disposición, la cual es permitir el fácil secado por evaporación o cualquier otro método, ya que el lodo tiene alta densidad y un olor no desagradable, puede realizarse en cualquier lugar, y una vez desecado, se vuelve inodoro y es un magnífico sustituto del humus como tierra para jardín y con un regular valor como fertilizante.

Ampliando a mayor detalle el funcionamiento de este tipo de tanques diremos que están divididos en compartimientos.

La sedimentación tiene lugar en una cámara superior o de flujo de paso. El lodo decanta a una cámara inferior para la digestión. Para facilitar la transferencia de los sólidos la cámara de paso de flujo tiene el fondo liso y en pendiente pronunciada, unos 60° con la horizontal y con una ranura en el nivel más bajo. Después de que las partículas pasan por la ranura quedan atrapadas en la cámara inferior. Este camino queda interrumpido en la ranura por muros a solapa o por una trabe triangular con el vértice justamente por debajo de la ranura.

Según avanza la digestión en la cámara inferior, el lodo ascendente en que hay gas atrapado forma espuma. Esta nata o espuma se manda a una cámara y respiraderos de gas situados a lo largo de la cámara superior. Según escapan los gases el lodo vuelve a hundirse de la cámara de natas a la cámara inferior.

La cámara de natas debe tener un área superficial equivalente al 25% de la superficie horizontal de la cámara de digestión.

En la cámara de digestión, el lodo se decanta en el fondo en pendiente. Después de que haya transcurrido un tiempo suficiente para la descomposición anaeróbica se elimina el lodo por medio de tuberías de extracción.

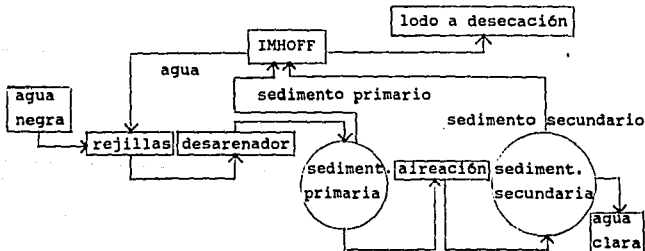
Ordinariamente la extracción de lodos se realiza dos veces por año y la cubicación de las cámaras digestivas, la experiencia dice que deben ser de 2 a 3 pies³ por persona de carga de aguas negras, nuestro caso sería de 250 personas por lo tanto podríamos llegar como se verá en el diseño a tres cámaras de 200 pies cúbicos o sea, 5.7 m³ de capacidad.

Para efectos de diseño añadiremos que el período de detención para sedimentación en la cámara superior es usualmente de 2 1/2 horas, tiempo más que suficiente para la clarificación total del agua.

Las proporciones largo y ancho de éstos tanques es generalmente 3:1 y la profundidad a la ranura suele ser similar al ancho.

Los lodos digeridos extraídos como ya se dijo, se desecan por evaporación, ya sin olor, y se utiliza el último producto en jardinería en la misma zona donde está enclavada la planta.

Por todo lo antes expuesto, nuestra planta será como indica el croquis de flujo siguiente:



La práctica sugiere la duplicación de algunos de estos pasos, como rejilla, desarenador y aireador con objeto de que en el momento del mantenimiento de uno, el agua circule por el otro, no así en el caso de sedimentadores, ya que al ser dos, se puede

prescindir de uno, por los breves lapsos de mantenimiento, y en el caso del IMHOFF, utiliza un proceso natural que no requiere de elementos mecánicos.

IV.4 INSTALACIONES ESPECIALES

Dentro de este tipo de instalaciones podemos considerar las que requieren alguna otra especialidad además de la Ingeniería Civil, como por ejemplo la instalación de energía eléctrica a cada casa, la instalación telefónica, el alumbrado exterior dentro del condominio, así como de otros tipos de instalaciones para cada caso particular como podrían ser: una red de intercomunicación a cada casa, un servicio de distribución de gas centralizado, un sistema de televisión vía satélite, en fin, cualquier tipo de servicio que se quiera prestar dentro del condominio.

Para la instalación eléctrica el proyecto de cálculo de cargas, instalación de cableado, etc. lo realiza la Cía. de Luz de acuerdo a sus normas técnicas, ya que será ella la que suministre dicho servicio, pudiendo hacer nosotros la obra civil de la instalación. Dependiendo del tamaño del condominio, del número de viviendas, así como de los requerimientos de energía para los equipos especiales, nos podrán solicitar un área para la colocación de una subestación dentro del conjunto, de manera que conecten una toma de alta tensión y ahí la transformen en corriente baja tensión para después distribuir subterráneamente por medio de tubería de asbesto cemento o de PVC a las instalaciones de acometida en cada casa, colocando además su sistema de medición individual. Cada caso deberá de tratarse en forma particular según su posible consumo o tamaño.

En el caso de la instalación telefónica al igual que en la instalación anterior, se necesita de personal especializado en este tipo de servicio. Este lo proporciona Teléfonos de México empresa que en base a sus normas especializadas nos requerirán de un tipo de enductado que generalmente, dependiendo de la densidad de líneas que se requiera utilizar será de tubería de concreto de dos o cuatro vías, y de registros de 0.80×1.00 , diez servicios a suministrar, con un miniposte de distribución desde donde salen tuberías radiales con poliducto de 1" de diám. para cada domicilio. Este criterio es en forma generalizada, debiéndose analizar cada caso en particular.

La instalación para el alumbrado exterior se coloca en la banqueta, dándole el espaciamiento necesario en base a la intensidad de las lámparas, para lograr que se localicen en los límites de los lotes previamente marcados, de manera que estén libres las cocheras. El ducto será de poliducto y el sistema de funcionamiento será a base de fotoceldas para un apagado y prendido automático.

Aparte de lo mencionado podemos enumerar las instalaciones que no son indispensables pero que pueden ser requeridas en el condominio. Sistema de intercomunicación para tener control de acceso desde la puerta principal hasta cada casa, lo que nos obligaría a colocar otro ducto de dimensiones necesarias según la densidad de cables.

Si hay sistema público de gas o se desea poner un tanque central se requerirá poner una tubería de distribución interior para que cada usuario tenga el servicio.

Si se desea tomar el servicio de televisión por cable o se coloca una antena para recepción de satélite se requerirá también un enductado para este servicio.

En general los servicios tradicionalmente necesarios son: electricidad, teléfono y alumbrado exterior, los demás son de acuerdo al nivel socioeconómico de las familias que vayan a vivir ahí o como en el caso del gas por necesidad de alguna población del país en especial.

IV.5.- VIALIDADES.

Nuestro conjunto habitacional se encuentra sobre el eje 2 Oriente como principal acceso, y colindando además con Calle Santa Ana al norte y R. Rivera al oeste, al Sur colinda con terrenos baldíos privados.

Pese a poder tener acceso por cualquiera de éstas tres vías, se decidió persiguiendo la mayor privacidad darle únicamente entrada y salida por el Eje 2-0 y dotarlo de sus propias calles y plazas en el interior del terreno.

Para este fin se consideró una calle de 17.5 m de paramento a paramento paralela al Eje 2-0 que es la que cuenta con entrada y salida, una calle paralela a ésta de 15 m entre paramentos, en la parte posterior del terreno y cinco calles de 10 m entre paramentos paralelas de unión entre las dos anteriores, con lo que se cierra todo el circuito.

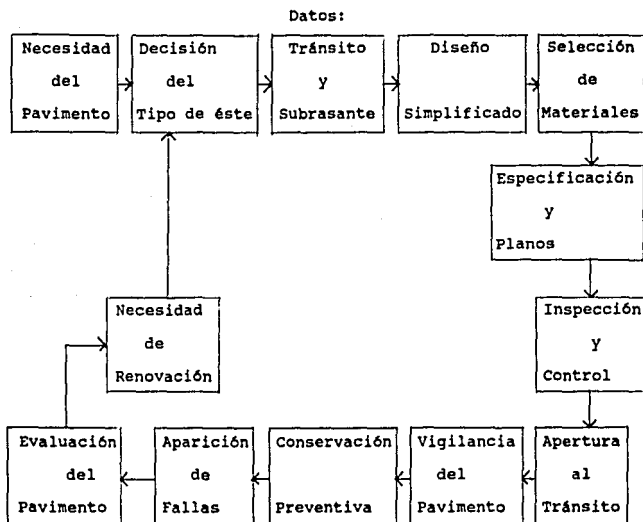
Mediante la comparación de presupuestos entre cuatro tipos básicos de pavimentos, que son: concreto, asfalto, adoquín y empedrado, se observó que el concreto era muy costoso y su finalidad para tránsito pesado no se justificaba en este proyecto.

El adoquín adolece del mismo defecto en cuanto a precio y su colocación acostumbrada sobre cama de arena requería de gran mano de obra y frecuentes mantenimientos, el empedrado se hace casi imposible en México por la falta de canto rodado que da lugar a su alto precio y falta de homogeneidad, por lo tanto la decisión se canalizó hacia el pavimento asfáltico dada su rapidez, su cercanía a Tepepan, ubicación de la planta de asfalto más importante de la Ciudad y bajo costo.

Una vez tomada esa decisión se inició el estudio sobre este tipo de pavimento.

PROCESO DE DISEÑO

Se basa en un ciclo de acciones que serían:



Este proceso por lo tanto es el conjunto de actividades necesarias para recabar información y terminar en el conjunto de especificaciones para construcción.

En calles de mínimo tránsito como las nuestras se utilizarán tablas de valores para el diseño y espesores.

El fundamento de un pavimento por capas es el de distribuir la carga aplicada en su superficie de rodamiento a través de las sucesivas capas hasta la subrasante o terreno natural compactado en forma disminuida tal, que dicha subrasante sea capaz de soportarla.

El pavimento asfáltico considerado como flexible consta de una carpeta de mezcla asfáltica apoyada en otras varias capas de menor módulo de elasticidad.

Se le llama subrasante a una capa formada del mismo suelo de la terracería tanto en corte como en terraplén y mejorada en su compactación natural.

La sub-base de un pavimento flexible es una capa resistente formada de suelo granular o estabilizado que recibe la carga de la carpeta y la distribuye en menor intensidad a la capa de abajo que puede ser sub-base o subrasante.

La carpeta asfáltica que puede ser de riegos superficiales de mezcla en el lugar o de concreto asfáltico hecho en planta, es de un espesor relativamente delgado dependiendo del tránsito previsto, entre 2 cm y 10 cm, tiene la función de proporcionar adecuada resistencia al desgaste de la base, protegiéndola de lluvias, etc., y ayudándola en el caso de carpetas gruesas a absorber parte de la carga vehicular.

Un pavimento tiene por función soportar las cargas que le transmiten los vehículos a través de sus llantas, para todo efecto práctico se considera en México como "carga de eje sencillo" valor de diseño 8,200 Kgs. como es natural tanto en cargas como en geometría de aplicación son muy diferentes las carreteras y las pistas aeroportuarias, ya que en éstas las cargas son muy superiores y aplicadas al eje, y en carreteras son menores y su aplicación en las orillas.

Sin embargo una carretera y una calle si son similares y similares son por lo tanto sus especificaciones. Desde luego, de las variables para el diseño de un pavimento, la más importante es el tránsito que lo utilizará, el cual se debe presuponer para una vida de diseño de 20 a 25 años.

Se determina el volumen de tránsito en el momento de construir el pavimento, se convierte cada tipo de vehículo a carga eje sencillo de diseño de 8,200 Kgs y se cuantifica el número de esas cargas para 20 o 25 años considerando una tasa probable de aumento, que en el caso de México suponemos del 4%.

Desde luego, ésta cantidad de cargas para una calle residencial o incluso semiprivada como es nuestro caso es despreciable si se compara con una calzada principal o carretera federal.

En éstas condiciones, se consideran para el diseño, cinco categorías de tránsito que coinciden prácticamente con las normas americanas y de la mayoría de los países:

A.- Banquetas y andadores.

B.- Calles peatonales

- 1.- Calles residenciales
- 2.- Residenciales alimentadoras
- 3.- Avenidas
- 4.- Calzadas y calles comerciales
- 5.- Carreteras y autopistas.

Nuestro caso es desde luego de tipo 1 o sea, de baja densidad de tránsito y de baja carga.

Para especificar la estructura de pavimento que se realizará, empezaremos por conocer el suelo o terreno natural sobre el que construiremos.

Para nuestro caso, la clasificación de suelos que utilizaremos será la más simple de todas o sea por tamaño de partículas.

Se denominan:

Boleo	Partículas de más de 74 mm o 3".
Grava	" de 75 mm a 5 mm malla #4

Arena	" de 5 mm a 0.074 mm malla #200
Limos y arcillas	" menores a 0.074 mm.

Desde luego para pavimentos tipo 4 6 5 los sistemas de clasificación se realizan con mayor cuidado por sistemas como la clasificación AASHTO, SAHOP, etc. donde se parte de obtener sus límites líquido y plástico, se deduce su índice de plasticidad, y se determina su granulometría, valores con los que se obtiene su índice de grupo, quedando totalmente clasificado, y conocidos pesos volumétricos, etc.

A partir del conocimiento del suelo se sabrá el comportamiento de la subrasante, que no es como indicamos anteriormente, sino la última capa mejorada en compactación si así se requiera del suelo, que servirá de verdadero cimiento de la estructura del pavimento.

El primer requisito para una subrasante aceptable es que el nivel freático se encuentre por lo menos a 50 cm abajo de ésta, de no ser así, será necesario drenar para bajarlo o terraplenar para separarnos de éste.

Las subrasantes para efectos de un pavimento tipo 1 se pueden clasificar de la manera más simple en: aceptables, regulares ó pobres, y para saber en que categoría se encuentra, deberíamos conocer granulometría, plasticidad y principalmente su valor soporte o VRS como se le conoce.

Si este valor dado por laboratorio es cercano al 40% tenemos una calidad de sub-base regular, si es 50% ó más, es buena o aceptable.

Categoría de subrasantes

Categoría	VRS	Suelo
Buena	15	Gravas, gravarenas, arenas
Regular	6 a 12	Limos arcillas poco plásticas
Pobre	3 a 5	Arcillas poco plásticas

En el caso de subrasante pobre es conveniente estudiar la posibilidad de quitarla y colocar otra de mejor calidad o bien estabilizarla.

En nuestro caso se encontró subrasante regular en su más alto VRS por lo que para pavimento tipo 1 es más que suficiente.

Según la categoría de tránsito se considera por especificación, 15 cms de espesor de subrasante para los tipos 1, 2 y 3 con 90% de compactación mínimo, y 30 cms para los 4 y 5 con 95% mínimo.

Nuestras calles por lo tanto tendrán, en caja de 25 cm, subrasante mejorada del mismo suelo natural de 15 cm de espesor con 90% de compactación.

La base que es el verdadero pavimento en la estructura debe tener la suficiente resistencia para recibir la carga de la superficie arriba de ella y transmitirla a un nivel de esfuerzo adecuado a la capa siguiente que puede ser una sub-base o directamente la subrasante.

Podemos considerar dos tipos de bases:

Base granular de grava triturada y mezcla de agregado y suelo.

Base estabilizada de suelo con cemento, cal ó asfalto.

En las bases granulares, la estabilidad del material depende de la fricción interna y de su cohesión.

Una alta fricción interna se consigue con agregados bien graduados de forma irregular y con una pequeña cantidad de limos arenosos.

En las bases estabilizadas, la estabilidad depende de la resistencia proporcionada por la liga del suelo y el cemento, cal ó asfalto, aquí la granulometría es de importancia secundaria para la resistencia obtenida.

Para una intensidad de tránsito 1 nuestra base sería granular de grava controlada y con un espesor de 12 cm a compactación de 95% y VRS de 80 min.

La capa de sub-base tiene como función abaratar el costo del pavimento, si el espesor de base sobrepasa los 20 cm, es conveniente suplir parte de ese espesor con un material de menor calidad que abunde localmente, por lo tanto, es utilizable para pavimentos tipo 3, 4 y 5 cuando la base es superior a 20 cm y cuando el suelo de la subrasante es fino y plástico, o sea, pobre o los últimos suelos de categoría regular.

Como nuestro caso no es de ellos, no utilizaremos capa sub-base.

En el caso de requerir una estabilización aún cuando en nuestras calles no se requiera, es bueno recordar que la primera manera de lograrla es la de aumentar la densidad del suelo mediante compactaciones, la segunda posibilidad es la de mezclar a un material de granulometría gruesa otro de características diferentes y mucho más fino, y por último, si esto no fuera suficiente procederíamos a mezclar el suelo con cemento, cal, asfalto, en ocasiones sal o cenizas volcánicas.

En síntesis, se trata de añadir un cementante, según las características del suelo.

La cal, buen cementante para el caso de arcillas, es lento en lograr la resistencia deseada.

Sea el que sea el método estabilizador que escojamos es deseable recordar que la estabilización se realiza para mejorar un suelo del lugar, cuando suplirlo por otro sea muy costoso por la distancia de acarreo a la que se encontrará.

Por lo tanto se justifica esta acción en los siguientes casos:

1.- Un suelo de subrasante desfavorable, muy arcilloso o muy arenoso.

2.- Materiales de base o sub-base en el límite inferior de especificación.

3.- Condiciones de humedad desfavorables.

4.- Cuando se requieran capas de calidades superiores, como en el caso de autopistas, etc.

5.- Cuando se piensa en repavimentar usando materiales existentes.

La estabilidad con cemento se produce un material duro con mejores características que el suelo solo con las siguientes ventajas:

1.- Es más resistente y como capa de base reparte las cargas a una mayor área permitiendo reducir el espesor en una proporción de 0.6 para suelo cemento por 1 para material granular.

2.- Tiene mayor módulo de elasticidad.

3.- Es más impermeable.

- 4.- Es resistente a la erosión del agua.
- 5.- En presencia de humedad aumenta su resistencia.
- 6.- Al secarse no pierde compactación.
- 7.- Con el tiempo aumenta su resistencia.

La proporción de cemento es variable según el tipo de suelo siendo menor si este es poco arcilloso. De cualquier forma entre un 3 a un 6% en peso es una mezcla que da buenos resultados.

Con equipo de mezclado se logran mejores resultados, pero si no se cuenta con él, la motoconformadora con acamellonamiento es aceptable, ya que se logran con la proporción antes citada hasta 30 kg/cm² de resistencia la cual con una compactación del 95% da por resultado una magnífica base.

La estabilización con cal en proporción del 2 al 8% en peso se recomienda para suelos de gran plasticidad. Pero es necesario recordar que su resistencia la obtiene en bastante más tiempo que en el caso del cemento, por ejemplo, en el caso de estabilización con cemento, a los dos días se logra una resistencia de 20 a 30 kg/cm², esta a la cal le requiere por lo menos 7 días.

El asfalto como estabilizador se utiliza únicamente para suelos granulares de partículas gruesas, creando así las llamadas "bases negras", pero no sirve para estabilizar arcillas, en el caso de arenas o granulometrías de partículas finas, da buenos

resultados pero la proporción en por ciento aumenta considerablemente.

Suelos grano fino	4 a 8%	de asfalto
Arenas	4 a 10%	"
Gravas	2 a 4%	"

En síntesis hay que recordar que la estabilización no se escoje por gusto, sino que es un método para abaratar un pavimento ante la falta de materiales adecuados en la zona, pero es preferible aumentar espesores si los materiales con que se cuenta no son los ideales, dado que la estabilización es costosa comparada siempre con materiales locales.

Para terminar, el pavimento flexible requiere una resistencia a la compresión directa en su base y sub-base de:

TIPO 1.- 20 Kg/cm2	-----	15 Kg/cm2
TIPO 2,3.- 30 "	-----	25 "
TIPO 4,5.- 40 "	-----	30 "

y esta resistencia se tiene que lograr con material del lugar o estabilización, aún cuando la estabilización muy resistente produzca pérdida de flexibilidad en la estructura del pavimento.

Pasamos a continuación a la última capa o sea, redamiento o carpeta asfáltica.

Se define como carpeta asfáltica a la capa o capas formadas por agregados pétreos y asfalto colocadas sobre una capa base, en pavimentos de poco o regular tránsito, se coloca una carpeta de un sólo espesor y en el caso de tránsito intenso o pesado se hace en dos capas o tendidos, una de desgaste y otra de liga.

La función de la carpeta asfáltica es proporcionar una superficie tersa y segura al rodamiento de vehículos. Debe tener suficiente resistencia tanto al desgaste como a la fractura para soportar las cargas, debe ser antiderrapante y no deformarse.

A la carpeta asfáltica la acompañan otros elementos asfálticos, como riego de sello, riego de liga, y riego de impregnación.

Tipos de carpetas se han definido tres, según su destino y calidad.

La carpeta de tratamiento o riegos superficiales, consiste en dar un riego de asfalto FR-3 o alguna emulsión sobre la base impregnada y cubrirlo con un material pétreo.

La carpeta puede consistir en uno, dos, o tres riegos, cuando es de dos o tres riegos y se cubre con el agregado mayor de 25 mm, 1" o 3/4" después se vuelve a aplicar otro riego de asfalto y se cubre con el siguiente agregado y de nuevo se aplica otro riego y el agregado menor.

El espesor de una carpeta de tres riegos fluctúa alrededor de 25 mm y es la de menor costo y calidad.

La carpeta de mezcla en el lugar, se construyen acamellonando el material de agregado, ya mezclado grueso y finos y aplicándole con petrolizadora la cantidad adecuada de asfalto y mezclando con motoconformadora. Después que los solventes del asfalto se han volatizado, se tiende con la misma máquina y se compacta al espesor deseado.

La cantidad de asfalto incorporado fluctúa entre el 3% y el 6% y el espesor normal por éste método suele ser de 4 a 7 cm. su calidad es superior a las carpetas de riego, pero no dan la calidad requerida en pavimentos 3, 4 y 5.

Estas carpetas se elaboran con asfaltos rebajados o emulsiones y se compactan al 95% mínimo.

Las carpetas de concreto asfáltico por último, se utilizan para pavimentos tipo 3, 4 y 5, o sea tránsito pesado, cuando el espesor por diseño supere 5 cm se deben construir en dos capas, una de liga y otra de rodamiento. La de liga se elabora con agregado más grande y menos asfalto que la de rodamiento, generalmente se colocan con extendedora y se compactan al 95% mínimo, los espesores generalmente utilizados en los tres tipos de carpetas son:

carpeta de riegos de 1 a 2.5 cm en tránsito ligero
" de mezcla en el lugar de 5 a 7.5 cm en tránsito
medio
Carpeta de concreto asfáltico de 5 a 10 cm en tránsito
pesado.

En estas últimas para espesor de 10 cm se subdividen en 4 cm de rodamiento con agregado menor y 6 cm de liga con agregado mayor.

En cualquiera de los casos se acostumbra a hacer previo a la carpeta un riego de impregnación sobre la base con asfalto muy rebajado FM-1 para evitar la pérdida de finos de la base, este riego debe penetrar por los poros de base un mínimo de 4 a 5 mm para evitar el lavado en caso de lluvia.

Previo también a la carpeta en el momento del tendido es conveniente un riego de asfalto caliente o riego de liga que hará las veces entre base impregnada y carpeta, por último y posterior al tendido, un riego de sello como tratamiento final con objeto de impermeabilizar la carpeta y vitalizar su superficie seca o desgranada.

Este último riego puede ser de tratamiento superficial o de mortero asfáltico (Slurry Seal).

El riego de tratamiento superficial consiste en aplicar asfalto FR-2 ó 3 o emulsión y cubrirlo con un material 3 de tamaño máximo 3/8" limpio.

La cantidad de asfalto varía de 1 a 2.5 lt/m² y se aplica en caliente, no así las emulsiones que son de aplicación en frío.

El defecto de estos riegos de sello es el material que no se adhiere al pavimento, por lo que es necesario el barrido posterior dado que se producen muchas roturas de vidrios delanteros de vehículos durante mucho tiempo.

El sellado con mortero asfáltico, se realiza principalmente en calles y aeropuertos, y consiste en mezclar arena con emulsión asfáltica y ocasionalmente cemento, con una pequeña incorporación de agua a la mezcla, haciendo una especie de lechada que se coloca en frío sobre las carpetas.

Al evaporarse el agua agregada y la de la propia emulsión el agregado arenoso queda cementado con el asfalto dejando una delgada capa sellante sobre la carpeta, la cual no permite como en el primer caso el desprendimiento de partículas quedando el agregado totalmente fijo pero con los suficientes salientes para crear una superficie antiderrapante.

Para el diseño de espesores en pavimentos hay muchos métodos tanto teóricos como empíricos, pero es la experiencia la mejor

arma, dado que las cargas sobre ellos son tan variables, y los factores de clima y suelo tan importantes que en realidad y conjuntando resultados se llega a lograr las siguientes equivalencias:

1 cm de carpeta asfáltica equivale a 2 cm de base granular

1 cm de base suelo asfalto equivale a 2 cm de base granular

1 cm de base suelo cemento equivale a 1.5 cm de base granular.

Pero en síntesis los pavimentos flexibles son sistemas de varias capas y se prestan a varias combinaciones de espesores dependiendo de los materiales y calidad de ellos, logrando equivalencias para un mismo comportamiento estructural.

La experiencia ha fijado por lo tanto los siguientes espesores para los diferentes tipos de tránsito.

TABLAS DE ESPESORES

Tránsito #1.-

subrasante	buena			regular			pobre		
sello	si			si			si		
carpeta asfáltica	4			4			4		
riego impregnación	si	si	no	si	si	no	si	si	no
base granular	12	--	--	15	--	--	15	--	--
base suelo cemento	--	8	--	--	10	--	--	15	--

base asfáltica	--	--	6	--	--	8	--	--	12
sub-base granular	--	--	--	--	--	--	10	--	--
espesor total	16	12	10	19	14	12	29	19	16

Tránsito #2.-

subrasante	buena			regular			pobre		
sello	si			si			si		
carpeta asfáltica	6			6			6		
riego impregnación	si	si	no	si	si	no	si	si	no
base granular	15	--	--	15	--	--	15	--	--
base suelo cemento	--	10	--	--	14	--	--	16	--
base asfáltica	--	--	8	--	--	12	--	--	14
sub-base granular	--	--	--	10	--	--	15	--	--
espesor total	21	16	14	31	20	18	36	22	20

Tránsito #3.-

subrasante	buena			regular			pobre		
sello	si			si			si		
carpeta asfáltica	8			8			8		
riego impregnación	si	si	no	si	si	no	si	si	no
base granular	15	--	--	15	--	--	15	--	--
base suelo cemento	--	10	--	--	10	--	--	10	--
base asfáltica	--	--	12	--	--	10	--	--	12
sub-base granular	10	10	--	15	10	10	20	15	10
espesor total	21	16	14	31	20	18	36	22	20

Tránsito #4.-

subrasante	buena			regular			pobre		
	si	si	no	si	si	no	si	si	no
sello									
carpeta asfáltica	8			8			8		
riego impregnación	si	si	no	si	si	no	si	si	no
base granular	15	--	--	15	--	--	15	--	--
base suelo cemento	--	10	--	--	10	--	--	10	--
base asfáltica	--	--	10	--	--	10	--	--	10
sub-base granular	15	15	10	20	20	13	25	25	15
espesor total	38	33	28	43	38	31	48	43	33

El tipo 5.- De pavimentos y dada su gran carga y calidad, utilizado únicamente en aeropistas y autopistas de condiciones extraordinarias, requieren estudio especial de sus condiciones.

En nuestro caso hemos adoptado una subrasante mejorada de 15 cm al 90%, una base granular de 12 cm al 95%, un riego de impregnación, un riego de liga ambos con 1.5 lt/m², una carpeta elaborada en el lugar de 4 cm al 95% y un riego de sello con material 3.

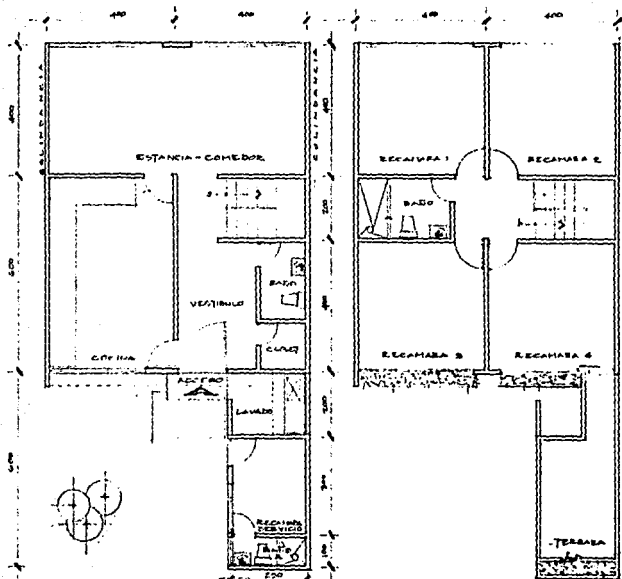
V. VIVIENDA TIPO TRADICIONAL. (Según anteproyecto y ubicación en predios anexo).

En este capítulo describiremos brevemente los aspectos constructivos generales que en los últimos años se han venido utilizando para poder crear las viviendas en México.

Cabe señalar que a falta de un criterio uniforme de los proyectistas o constructores, en el sentido de tener dimensiones tipo con sus múltiplos o submúltiplos, y con estos generar las superficies y espacios que integre la vivienda, no ha sido posible industrializar en el proceso constructivo, ya que no existe un mercado de partes tipo que satisfaga las necesidades requeridas para esto.

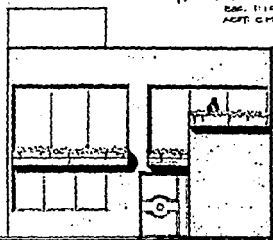
Se han venido utilizando sistemas de construcción artesanales, sin demérito de esto, pero que ya no cumplen a la necesidad inmediata de construir viviendas en un corto plazo y económicas.

A continuación señalaremos el procedimiento constructivo tradicional de vivienda en que la mayoría de sus partes coinciden con el presupuesto para este trabajo de tesis, por lo que para no repetir solo mencionaremos en particular a la casa habitación, donde se tiene la diferencia sustancial entre el tradicional y el sistema a base de prefabricados.



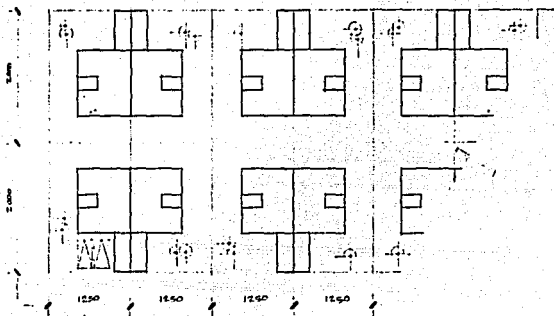
PLANTA BAJA
EAC. 1/100
ACOT. C.M.B.

PLANTA ALTA
EAC. 1/100
ACOT. C.M.B.



CASA-HABITACION

FACHADA PRINCIPAL
EAC. 1/100
ACOT. C.M.B.



UBICACION EN LOS PREDIOS

E.C. 1:500
A.07. C.15.



FACHADAS ANTERIORES

E.C. 1:500



FACHADAS POSTERIORES

E.C. 1:500

LIMPIEZA Y NIVELACION DEL TERRENO.

La limpieza del terreno, se hará para preparar el lugar donde se va a construir quitando de él basura, escombros, hierba, arbustos o restos de construcciones anteriores. Asimismo se debe nivelar el terreno en el caso de que existan montones de tierra o algún otro material. Si se encuentran raíces o restos de árboles, deben quitarse completamente para no estorbar en el proceso de la obra.

Los escombros de la limpieza del terreno, deben sacarse de la obra o colocarse en un lugar donde no estorben, si es que el tamaño del terreno así lo permite.

TRAZO Y NIVELACION.

El trazo es el primer paso necesario para llevar a cabo la construcción. Consiste en marcar sobre el terreno las medidas que tienen los planos y que se encuentran en el proyecto arquitectónico.

Asimismo es necesario dejar referencia de los puntos marcados, estas referencias deben quedar fuera de la zona de construcción para que no vayan a ser destruidas o movidas. Se deben marcar los ejes principales así como colocar niveletas con su cota en puntos fijos. Es importante realizar el trazo con un adecuado equipo de topografía para tener la mínima posibilidad de cometer errores.

CIMENTACION.

A) La excavación en cepas o zanjas se realizarán de acuerdo al ancho y la profundidad del cimiento que se va a construir, debe considerarse el espacio necesario para las maniobras de su propia construcción.

Cuando en la excavación se encuentre basura enterrada o desperdicios de poca resistencia, deberá hacerse la excavación más profunda, hasta encontrar terreno resistente.

En el caso de encontrarse el terreno resistente a una gran profundidad, con objeto de no hacer una cimentación en exceso grande y en consecuencia costosa, se recomienda rellenar nuevamente la capa hasta el nivel que se habrá previsto para asentar el cimiento.

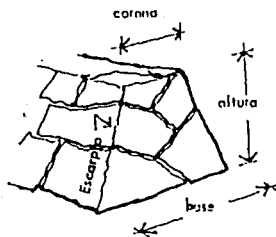
Este relleno deberá hacerse con un material sano en capas no mayores de 20 cm. de espesor que deben ser humedecidas y compactadas cuando menos al 90% de su peso volumétrico seco máximo.

El material sano producto de la excavación se dejará junto a las cepas, ya que volverá a necesitarse para rellenar las mismas, una vez que ha sido construída la cimentación.

B) Los cimientos de piedra son los apoyos de una construcción. Sirven para soportar el peso de toda la vivienda, repartiéndola uniformemente en el terreno sobre el que se encuentra construida.

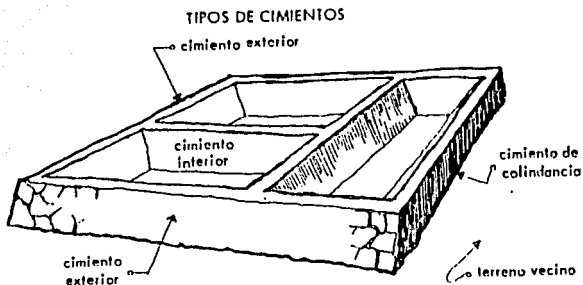
Un cimiento de mampostería tiene tres dimensiones; altura, ancho de la base o apoyo y ancho de la corona o parte superior.

DIMENSIONES DE UN CIMIENTO



Las dimensiones de un cimiento son 3: base, altura y corona. Sus caras laterales son inclinadas y se les llama escarpas.

Un cimiento puede construirse con sus caras laterales verticales sin embargo, esto tan solo se hace cuando su base es muy angosta ya que implica mayor costo. Normalmente los cimientos se construyen con sus caras laterales inclinadas, a las que se les llama escarpas. La corona del cimiento siempre es un poco más ancha que el espesor del muro que se va a apoyar en él. Los cimientos de una construcción deben hacerse corridos bajo todos los muros, aún debajo de puertas y ventanas.



El cimiento de colindancia se hace con una de sus caras vertical para no invadir el terreno vecino. Si la obra queda dentro del predio, todos los cimientos exteriores llevarán sus dos caras inclinadas.

El tamaño ó dimensiones de un cimiento dependen del peso de la construcción que va a soportar tomando en cuenta el tipo de material de la construcción. La más ancha será su base; independientemente de esto, la resistencia del terreno donde se va a construir también influye, ya que una cimentación será más ancha en tanto sea menos resistente el terreno.

A continuación se indican algunas dimensiones de cimientos para construcciones de dos pisos considerando los cuatro tipos de terrenos comunes. Para fijar estas dimensiones de cimentación se ha

considerado losas de concreto, cuartos de un máximo de 4.00 x 4.00 M por lado, altura de 3.00 M de piso a techo y muros de tabique de 14 cm de espesor.

DIMENS.	TERRENO MALO		TER. REGULAR		TER. INTERMEDIO		TER. BUENO	
	INT.	EXT.	INT.	EXT.	INT.	EXT.	INT.	EXT.
BASE	1.20	1.00	0.90	0.70	0.80	0.60	0.50	0.40
ALTURA	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
CORONA	0.25	0.35	0.25	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25

Es conveniente que la corona del cimiento se encuentre a nivel del terreno con objeto de no tener humedades en los muros. Evitando los cimientos totalmente enterrados, salvo cuando el terreno tenga desniveles que lo hagan necesario.

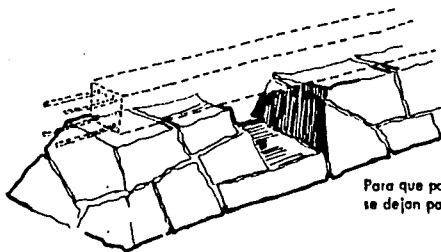
El primer paso, una vez hecha la excavación de la cepa y nivelado el fondo es compactar con pisón de mano, con objeto de evitar asentamientos en el terreno. Es recomendable en terrenos malos antes de colocar la piedra hacer una plantilla de pedacería de tabique o ladrillo de unos cinco o siete centímetros de espesor, que también debe compactarse con pisón.

La piedra puede juntarse con mortero de cal hidratada y arena, plastocemento y arena o cemento arena. La proporción recomendada es 1:4 lo que quiere decir que por cada parte de cal hidratada se debe agregar cuatro partes de arena, mezclándose primero en seco y luego

agregándole poco a poco el agua hasta lograr que la mezcla se pueda manejar con la cuchara del albañil. Las juntas entre piedra y piedra no deben tener más de 2.5 cm de espesor, y cuando sean mayores se les colocarán pequeñas piedras en forma de cuñas.

En lugares donde va a pasar el drenaje hay que dejar huecos por donde pueda pasar un tubo de cemento de 15 cm de diám.

PASOS PARA EL DRENAJE

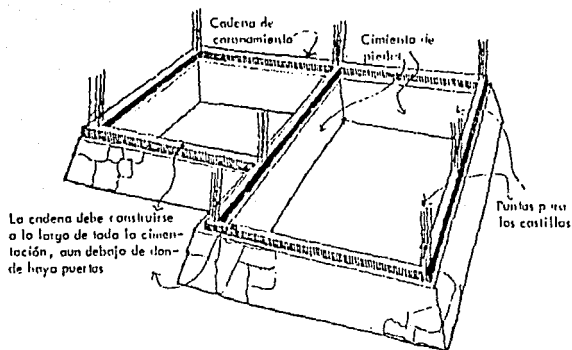


Para que pasen los tubos del drenaje se dejan pasos de este tipo.

C) Cadenas de coronamiento de la cimentación.

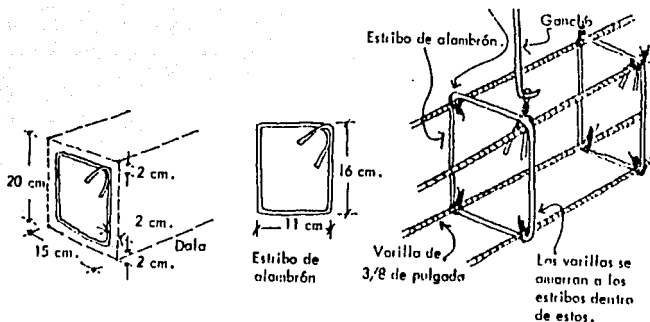
Las cadenas de liga o de cerramiento de cimentación, son refuerzos de concreto armado colocado en la parte superior del cimiento de piedra, que tiene por objeto repartir el peso de la construcción a lo largo del cimiento evitando cuarteaduras en los muros cuando hay pequeños hundimientos en la cimentación. Este refuerzo generalmente tiene el mismo espesor del muro, o sea 15 cm y su altura es de 20 cm. La cadena debe correr a lo largo de toda la cimentación, aún debajo de donde habrá puertas.

CADENAS DE CIMENTACION



La mezcla de concreto se hace con una proporción 1:2:4 esto quiere decir que por cada bulto de cemento que se vacía en la mezcla, se deben poner dos de arena y cuatro de grava.

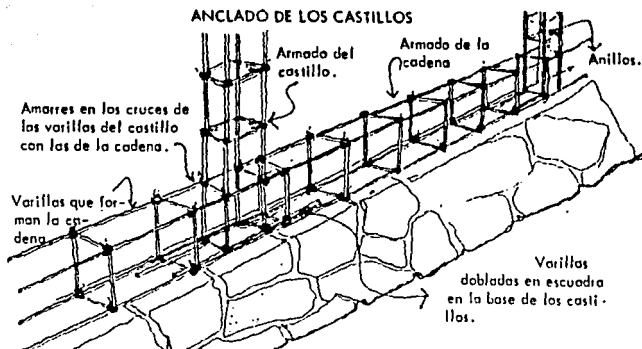
El armado consiste en cuatro varillas de acero de 3/8" de diám. que corren a lo largo de la cadena formando sus cuatro esquinas. Estas varillas se sostienen por los llamados "anillos" fabricados con alambroón, y que son pequeños rectángulos de 11x16 cm. Estos irán colocados a 40 cm. uno de otro, amarrados por alambre recocido de #18.



El desplante del armado de castillos: Una vez que se van formando tramos de cadena, se colocan sobre el cimiento y se procede a colocar el armado de los castillos en aquellos lugares donde es necesario reforzar los muros. Los castillos al igual que las cadenas tienen por objeto darle mayor resistencia a los muros.

Cuando el largo de la varilla no alcanza para ponerla de una pieza, puede añadirse otra varilla, cuidando de que traslapen como mínimo 40 cm.

El armado de los castillos se debe doblar formando unas "patas" que tienen por objeto anclar o unir a los castillos con las cadenas. Estas patas deben tener unos 20 cm de longitud en la base.

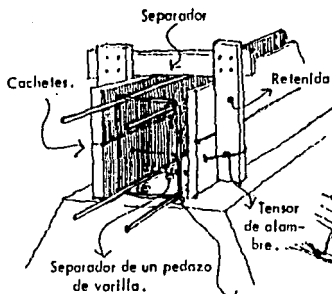


D) La cimbra se construye con madera de pino de tercera calidad y de 3/4" de espesor, 10 cm de ancho y una longitud general de 2.40 M. Con este tipo de tabla se fabrican las caras laterales, tapando todos los agujeros para evitar que escape el concreto que se vaciará en el interior; las uniones entre las tablas se hacen mediante travesaños de madera. Con objeto de asegurar los "cachetes", es necesario comprobar que el alineamiento de las cadenas coincida con los ejes trazados al iniciar la obra.

Antes de llevar a cabo el vaciado del concreto o "colado" es necesario que con una estopa se aplique aceite quemado o combustible diesel sobre la cara de la cimbra que va a quedar en contacto con el concreto para evitar que la cimbra se pegue a este. Asimismo es

recomendable que momentos antes del colado se humedezca con agua la cimbra y la piedra de la cimentación para evitar que estos absorban el agua de la mezcla del concreto.

CIMBRADO DE LAS CADENAS



Hay que tener un cuidado especial en la cimbra de la cadena de cimentación para asegurar que no se deforme al vaciar la revoltura. Antes de colar hay que aplicar aceite quemado a la cara interior de la cimbra.

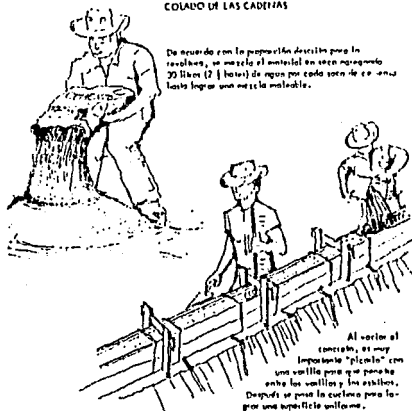
Piedras o calzas para dar recubrimiento en lecho inferior.



E) Para la fabricación del concreto que se va a vaciar en el cimbrado ya preparado, debe emplearse la mezcla con la proporción 1:2:4 por cada tanto de cemento, dos de arena y cuatro de grava. Estas cantidades de material deben vaciarse en un lugar limpio que no tenga tierra suelta y mezclarse con pala en seco hasta estar una mezcla uniforme a la cual deberán agregársele agua en una proporción de aproximadamente 30 lts. por cada saco de cemento. Es necesario tener cuidado de no vaciarle demasiado agua debido a que se reduce la resistencia del concreto. Se vacía la mezcla colocándola dentro de la cimbra, transportándola mediante botes, y se tiene la precaución de picar la revoltura con un pedazo de varilla con objeto de evitar que

queden huecos en el interior del colado. El nivel del concreto deberá cubrir cuando menos 2 cm, la parte superior del armado. La terminación de la cara superior de la cadena debe ser uniforme para el desplante de los muros.

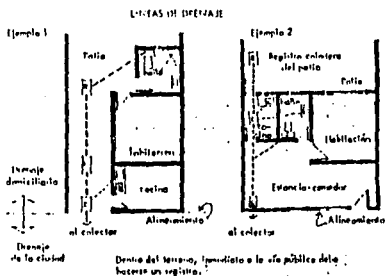
COLADO DE LAS CADEIZAS



Una vez que el concreto adquirió la resistencia necesaria para su autosustentación, se procederá a retirar la cimbra y curar el concreto con agua, utilizando algún material para curado de concreto existente en el mercado. Lo anterior es para evitar que el concreto pierda la humedad requerida para continuar su proceso de endurecimiento.

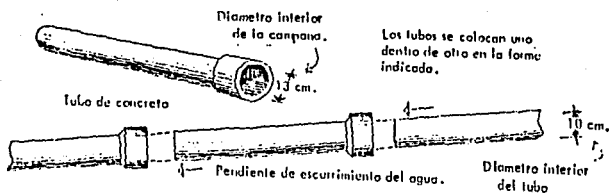
DRENAJES

Los albañales o drenajes se construyen bajo tierra para dar salida a las aguas residuales de los baños y cocinas, así como el agua pluvial de las azoteas y los patios donde existen coladeras para este fin. Estos albañales se conectan a la tubería de drenaje municipal que se encuentra en la calle.



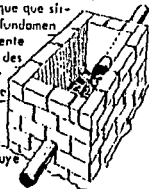
A) Los tubos o albañales que generalmente se utilizan para este fin son de concreto sin armar y los más usuales para casa tienen 10 y 15 cm diám. en su interior. La longitud de cada tubo es de 90 cm para los de 10 cm diám. y de 1.00 M para los de 15 cm. Los tubos se encuentran dotados en uno de sus extremos de un ensanchamiento llamado campana que permite introducir el extremo liso del tubo siguiente, para construir la línea de tubería.

TUBOS DE DRENAJE

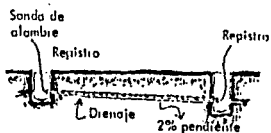


Los tubos deben colocarse con la boca de la campana en contra de la corriente de los líquidos, y se unen entre sí con mezcla de cemento y arena en proporción 1:5; al juntarse debe tenerse cuidado de que la mezcla penetre alrededor de toda la campana, ya que de lo contrario habrá filtraciones. Debe asimismo cuidarse que la tubería quede en línea recta.

Los registros son cajas de tabique que sirven fundamentalmente para des-tapar el drenaje cuando se obstruye



REGISTROS



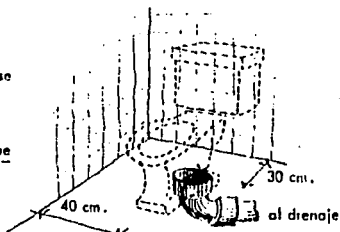
Para destapar el drenaje se usan sondas de alambre entre dos registros.

Como regla general debe evitarse la unión de dos tubos en forma perpendicular, ya que esto proporciona la acumulación de desechos y el taponamiento del tubo.

En aquellos lugares donde habrá muebles de excusado, la boca del tubo debe llevarse hasta el nivel del firme. Asimismo debe cuidarse que el centro de la boca del tubo de desagüe, quede a 30 cm del muro donde se colocará el excusado.

CONEXION W. C.

El tubo de desagüe al que se conectará el excusado debe ubicarse a 35 cm. del muro de atrás del mueble para que, con el recubrimiento por emplear que de 30 cm. libres.



B) Los registros del albañal deben colocarse a una distancia no mayor de 5 ó 6 M entre uno y otro o aquellos puntos donde hay un cambio de dirección en la línea del albañal. La dimensión interior libre de estos registros debe ser 40x60 cm. Las cajas de registro sirven para destapar un drenaje sin necesidad de excavar y de romper la tubería cuando se presente esta situación.

El fondo de la caja de los registros se hace con una plantilla de pedrería de tabique de 5 cm de espesor pegada con una mezcla de cal hidratada y arena en proporción de 1:5 dando pendientes para desagüe. Asimismo debe construirse un canal sobre el piso del registro con dirección del desagüe para orientar la salida de las aguas.

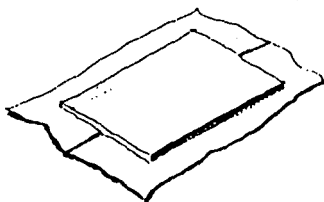
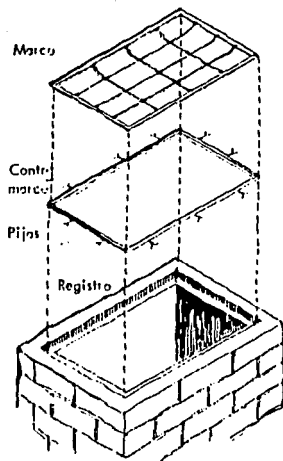
Si el registro está colocado en el tramo recto del drenaje este canal se hace con medio tubo de concreto partido en forma longitudinal formando una media caña. Este tubo debe quedar asentado sobre un firme de concreto en proporción 1:3:6.

En caso que el registro esté colocado en un cambio de dirección del albañal, habrá necesidad de formar con tabique en el fondo del mismo un canal curvo que conduzca con suavidad los líquidos de desagüe.

Los muros de la caja de registro se construyen con tabique común de 15 cm. Su interior debe aplanarse y pulirse con una mezcla de cemento y arena con un acabado terso.

Los registros deben cubrirse en su parte superior con una tapa de concreto colada con un armazón metálico o marco y contramarco. La parte superior de la tapa debe llevar el mismo material que el piso terminado.

TAPAS PARA REGISTROS



Tapa colada sobre bolsos de cemento.

El contramarco se coloca sobre los muros de los registros fijando las pijas con mezcla dentro de huecos hechos expresamente en el tabique.

5) FIRMES.

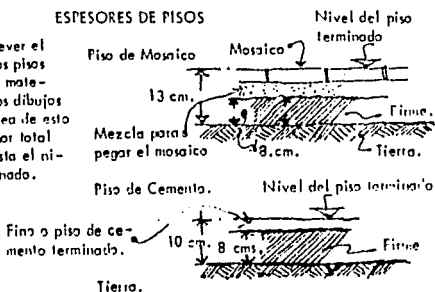
Se denomina firme a la base de concreto sobre la cual se va a colocar el piso terminado del interior de una vivienda. El firme tiene por objeto darle resistencia al piso evitando hundimientos en el mismo. El firme debe hacerse en toda la superficie interior de la construcción.

Es necesario que el firme quede perfectamente horizontal, con objeto de evitar desniveles o inclinaciones en el piso terminado. Esto se logra en campo mediante la colocación de "maestras", que no

son otra cosa de pedazos de tabique o ladrillo, cuya capa superior se encuentra a la altura del nivel que se desea terminar el firme, por lo general al nivel de la cara superior de la cadena, con objeto de lograr en esta forma en todo el interior de la construcción una plataforma plana y nivelada sobre la cual se desplantarán los muros y sobre la cual se coloca el piso terminado.

ESPESORES DE PISOS

Es conveniente prever el espesor total de los pisos de acuerdo con el material a emplear. Los dibujos anexos dan una idea de esto e indican el espesor total desde la tierra hasta el nivel del piso terminado.



Antes de colocar los firmes, debe procederse al relleno del interior de la construcción para que puedan asentarse los firmes sobre una base sólida. Para esto, y con el material sobrante de la excavación, debe procederse a rellenar las zanjas en el interior de la construcción a base de capas de tierra con un espesor de 10 a 15 cm, las que se consolidan con pisón de mano.

El espesor del firme se recomienda que sea de 8 cm por lo que los rellenos deben dejar precisamente este espesor con relación a la cara superior de las cadenas de cimentación.

6) IMPERMEABILIZACION DE MUROS.

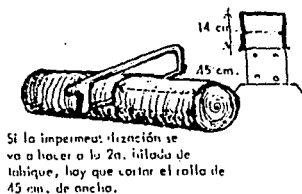
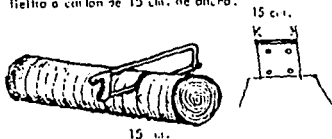
El material con que se fabrican los muros generalmente es de tipo poroso por lo cual con gran facilidad absorbe la humedad del terreno, lo cual da por resultado la aparición del salitre en las paredes. Con objeto de evitar esto es necesario cortar el paso de la humedad mediante una impermeabilización en el desplante de los muros. La impermeabilización puede hacerse de dos formas: sobre la parte superior de la cadena de cimentación o aplicándola a una dos o tres hiladas de tabique arriba de la misma. La primera es más económica, aunque la segunda es más efectiva y se recomienda para aquellas zonas en donde abunda el salitre.

Para llevar a cabo la impermeabilización de los muros se requiere de un impermeabilizante líquido o cartón de fieltro impregnado de asfalto. El impermeabilizante líquido puede ser chapopote derretido en caliente o asfalto emulsionado diluible con agua que se aplica en frío.

Como ya fue mencionado, la impermeabilización puede hacerse sobre la cara superior de la cara de cimentación o sobre la segunda o tercera hilada de tabique a lo largo de todos los muros. En el primer caso el fieltro o cartón a colocar tendrá un ancho de 15 cm; o sea el espesor de la cara superior de la cadena; en el segundo se recomienda que el cartón o fieltro se pegue sobre las caras superiores y laterales, por lo que la tira a pegar será más ancha.

CORTADO DEL CARTÓN O FIELTRO

Cumulo se impermeabiliza sobre la calera hay que cortar el rollo de fieltro o cartón de 15 cm. de ancho.

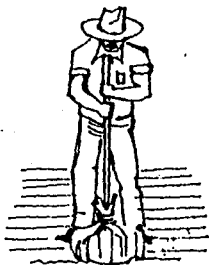


En primer término es necesario una mano gruesa de asfalto o chapopote dada con escoba o brocha de fibra sobre el lugar donde se va a pegar el cartón o fieltro; después, aún estando fresca, se procede a pegar la tira de fieltro o cartón, cuidando que no se rompa o arrugue, posteriormente se procede a aplicar una nueva mano de chapopote o asfalto cubriendo toda la superficie de fieltro o cartón.

Por último aún estando fresca ésta última mano, se procede a espolvorear una capa de arena fina sin polvo, hasta que el grano de ésta cubra uniformemente la impermeabilización produciendo una superficie áspera. Esto es importante ya que los aplanados y recubrimientos se adhieren al muro gracias a esta aspereza.

Para la fabricación de las mezclas se recomienda emplear una proporción de una medida de cemento, cuatro de arena y ocho de grava, agregando agua hasta que quede maleable.

APISONADO

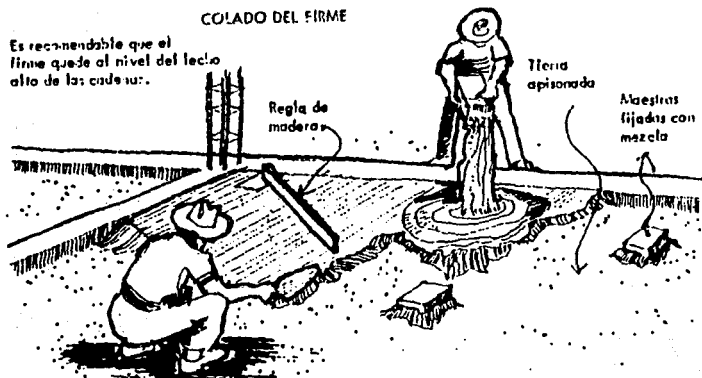


Con un pisón forrado con papel o cartón para que la tierra no se pegue, se compacta en capas de 15 centímetros de espesor. Estas capas de tierra deben de humedecerse.

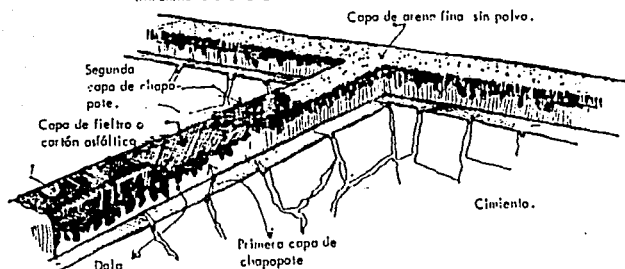
Es importante dejar sin colar el firme del baño, ya que primero deben hacerse todas las instalaciones y drenaje del mismo. El firme no se cuele hasta que se tienen éstas terminadas.

COLADO DEL FIRME

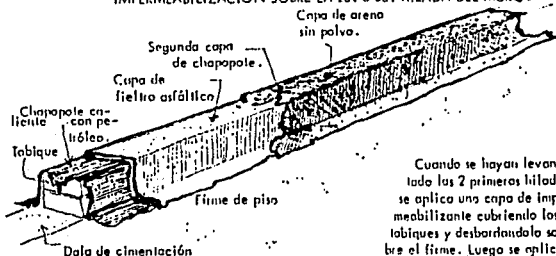
Es recomendable que el firme quede al nivel del lecho alto de las cañerías.



IMPERMEABILIZACIÓN EN LAS DALAS DE CIMENTACION



IMPERMEABILIZACIÓN SOBRE LA 2a. o 3a. HILADA DEL MURO.



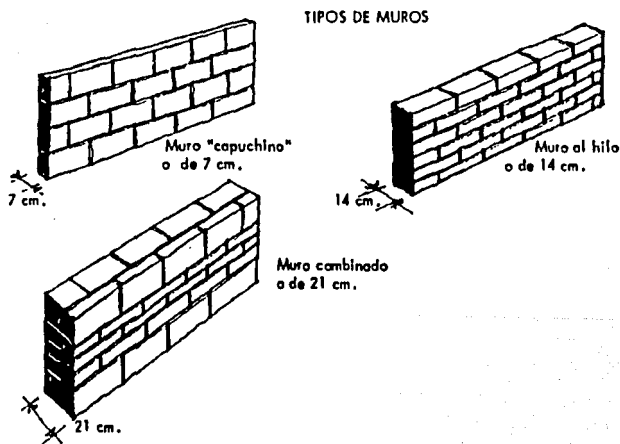
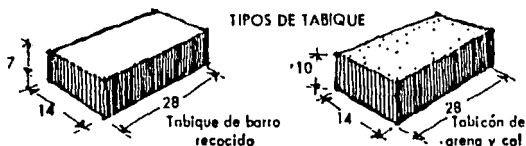
Cuando se hayan levantado las 2 primeras hiladas se aplica una capa de impermeabilizante cubriendo los tabiques y desbordándolo sobre el firme. Luego se aplica una capa de fieltro o cartón asfáltico, después otra capa de impermeabilizante y finalmente una capa de arena limpia.

7) MUROS.

A) Los muros son elementos que cargan la techumbre y el entrepiso de la vivienda, por lo que debe cuidarse su proceso de construcción con objeto de garantizar su resistencia. Para esto deben reforzarse convenientemente con castillos y cadenas de concreto,

pegando el tabique con una mezcla adecuada y cuidando que las paredes no queden desplomadas.

Los materiales más usados para la construcción de los muros son el tabique de barro recocido y el tabicón. El tabique generalmente se fabrica en medidas de 7x14x28 cm aunque por ser fabricado a mano y ser horneado posteriormente, en la mayoría de los casos tiene deformaciones. El material necesario para pegar es un mortero cemento-arena.



Generalmente las paredes para vivienda de uno y dos pisos se forman por muros de 14 cm de espesor, o sea aquellos de los cuales el tabique se coloca "al hilo". Existen otro tipo de muros llamados "capuchinos" en el cual el tabique se coloca junteándose sobre la cara más angosta, la que da un espesor de 7 cm al muro. Este tipo de paredes no se usa para cargar una losa de concreto: sólo es recomendable para divisiones interiores que no estén cargando la techumbre.

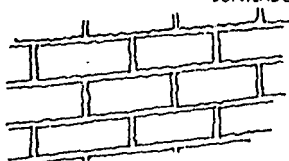
Hay muros de 21 cm de espesor en los cuales se combinan dos tabiques junteados por sus caras de 14 y 7 cm.

El junteado es de dos tipos: aparente y no aparente. El primer tipo corresponde a los muros que se desea no recubrir con yeso o con mezcla y que por lo tanto conviene dejar terminados en forma presentable. El segundo tipo de junteado se hace en aquellos casos en que se va a cubrir el muro con alguno de los revestimientos indicados. El primer procedimiento es más costoso dado que el rendimiento en mano de obra es menor.

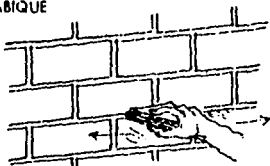
Para llevar a cabo la colocación del tabique, es necesario remojar éstos unos minutos antes de efectuar la colocación, con objeto de evitar que el tabique absorba el agua de la mezcla con que se va a juntear.

La mezcla recomendable para juntear el tabique es la de cemento y arena en proporción 1:5 es decir que por cada volumen de cemento deben revolverse 5 volúmenes iguales de arena, a las cuales habrá que agregar agua hasta lograr una mezcla pastosa y maleable.

JUNTEADO DEL TABIQUE



Junteado no aparente

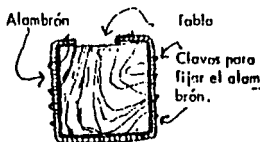


Junteado aparente.

Para lograr una apariencia uniforme se posa un rayador sobre las juntas.



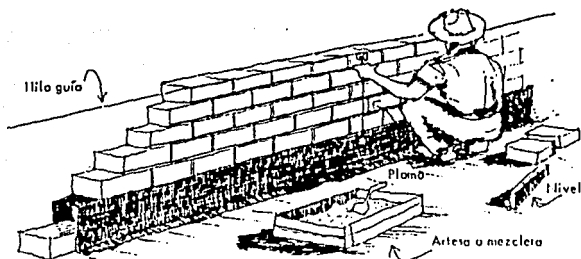
El rayador se hace con un pedazo de alambón de 1/4". Este se fija a la tabla por medio de clavos que se doblan abrazando el alambón.



La cara a usar se deja sin clavos.

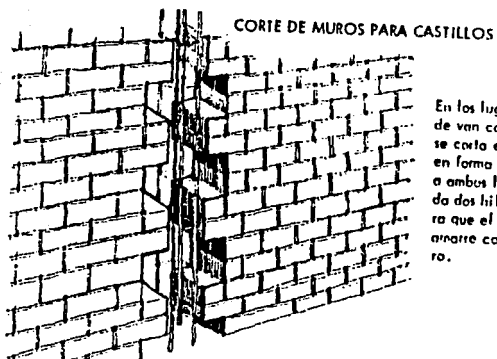
El junteado del tabique debe hacerse con un espesor de 1 cm y las piezas deben cuatrapearse en sus juntas verticales para evitar cuarteaduras. Al levantar los muros debe observarse que las hiladas queden niveladas en planos paralelos.

COLOCACION DEL TABIQUE



B) Castillos de concreto

En aquellos lugares en donde se han dejado preparados los armados para los castillos, al ir levantando el muro es necesario dejar huecos para colocar en ellos el refuerzo de concreto. Para ello el muro se recorta en forma dentada a ambos lados del castillo con objeto de provocar un amarra entre éste y el muro. El cimbrado, armado y colado de estos elementos se hace en forma igual al ya indicado para la construcción de cadenas. Los castillos de refuerzo deben de colarse en toda la altura del muro, hasta llegar al techo. Si es que este va a ser de concreto, las varillas de los castillos deben amarrarse con el armado de la losa, por lo que deben dejarse en la parte superior del castillo puntas de unos 25 cm de largo. En términos generales es recomendable colocar castillos a una distancia que no exceda los 2.50 M o 3.00 M de espaciamiento.



En los lugares donde van castillos, se corta el muro en forma dentada a ambos lados, cada dos hiladas para que el concreto agarre con el muro.

C) Cadena de cerramiento.

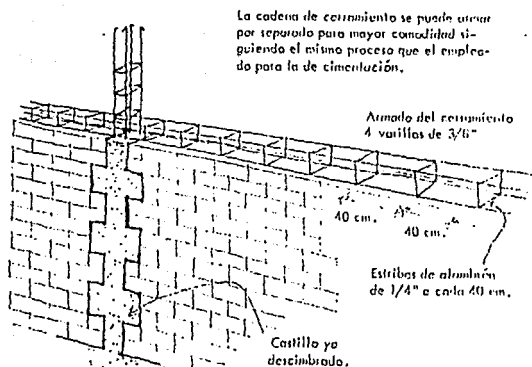
Sobre los huecos de las puertas y ventanas es necesario colar cadenas de concreto semejantes a las de la cimentación. Estas cadenas llamadas, asimismo, cerramientos, tienen por objeto sostener las cargas que sobre la parte superior de la ventana se transmitan.

Cuando los muros tienen más de 3.00 M de altura, es necesario que la cadena corra a lo largo de todos los muros, al igual que en el caso de la cadena de cimentación, con objeto de lograr mayor resistencia.

La cara inferior de esta cadena, debe quedar a una altura mínima de 2.10 M sobre el nivel de piso terminado, que corresponde a la necesaria para puertas o pasos entre las habitaciones.

La mezcla de concreto empleada es idéntica a la utilizada para la cadena de cimentación y que es de 1:2:4 y el armado está formado con 4 varillas de 3/8" diám. y estribos de 1/4" a cada 40 cm.

CADENAS DE CERRAMIENTO



B) LOSA DE CONCRETO DE ENTREPISO Y AZOTEAS.

Las losas de concreto forman la parte más delicada del proceso constructivo, por lo que deben hacerse en forma cuidadosa con objeto de evitar posibles accidentes motivados por defectos de construcción.

Es un elemento estructural a base de concreto y varillas de acero que formarán una placa que sustentará el piso del segundo nivel o la azotea de la vivienda.

A continuación se señalan las tablas de diseño de armado y dimensiones de las losas para algunos tipos comunes de habitaciones.

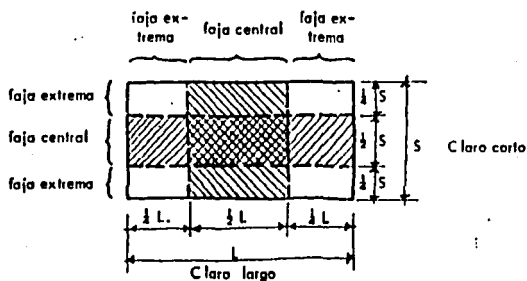
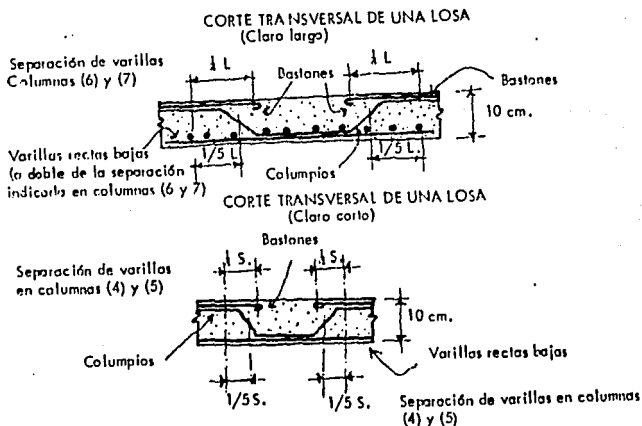


TABLA PARA ARMADO DE LOSAS DE CONCRETO CON VARILLAS DE REFUERZO DE 3/8 DE PULGADA DE ESPESOR Y CONCRETO CON PROPORCIÓN 1:2:4 CON 29 LITROS DE AGUA POR SACO DE CEMENTO DE 50 KILOS.

DIMENSIONES EN METROS		Espesor de losa en cms	SEPARACION DEL FIERRO DE REFUERZO EN CENTIMETROS				OBSERVACIONES
Lado Menor (S)	Lado Mayor (L)		Claro corto		Claro largo		
			Faja central	code faja extrema	Faja central	code faja extrema	
2,00 m.	2,00 m.	10 cm.	20 cm.	20 cm.	20 cm.	20 cm.	Estas separaciones
2,00 "	3,00 "	10 "	26 "	28 "	26 "	28 "	se usarán para cual
3,00 "	3,00 "	10 "	18 "	28 "	18 "	28 "	quier tipo de losa
3,00 "	4,00 "	10 "	14 "	26 "	18 "	26 "	
4,00 "	4,00 "	10 "	11 "	24 "	16 "	24 "	
4,00 "	5,00 "	10 "	10 "	24 "	15 "	24 "	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	

Cabe mencionar que la tabla descrita anteriormente es utilizada para usos específicos de casa habitación y que en caso de tener otras necesidades diferentes, se tendrá que revisar el diseño de la losa para el caso que se trate.



Para construir la losa se sigue el siguiente proceso:

A) En primer lugar se construye el cimbrado que habrá de soportar la losa durante el colado y fraguado del concreto. Este procedimiento consiste en colocar primero los pies derechos o piezas de madera, que habrán de sostener el tendido o plataforma sobre la

cual se va a vaciar el concreto; la distancia entre cada uno de éstos no debe ser mayor de 1.00 M. En segundo lugar se construye la plataforma a base de tarimas o duelas de madera. Apoyándola sobre vigas de 4"x8" (madrinas), polines de 4"x4".

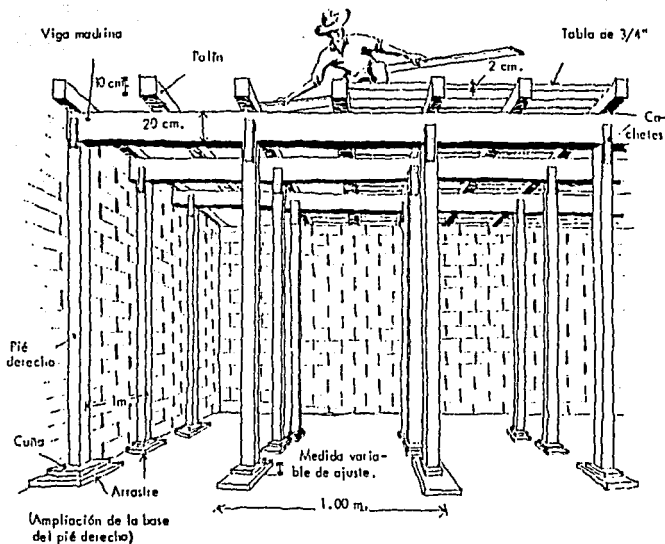
La unión entre vigas madrinas y pies derechos se hace mediante cachetes o tiras de madera clavadas. Conviene verificar la verticalidad de los elementos. Lo anterior es la base para la plataforma de madera que es la superficie que ha de quedar en contacto con el concreto. Por lo general se utiliza madera de 3/4" espesor y 10 cm de ancho.

Para levantar la plataforma de la cimbra hasta la altura en que habrá de quedar la losa, se emplean cuñas de madera que se colocan entre la parte baja de los puntales o pies derechos y las arrastras.

Deben cuidarse que la superficie de la cimbra no quede con juntas demasiado holgadas, ya que por ellas escapará la lechada de cemento.

Cuando esto ocurre se rellenarán los huecos con papel; también se debe evitar que la madera de la cimbra se coloque a presión, ya que al hincharse con el agua y la humedad del colado se deformará, provocando ondulaciones y desniveles en la losa.

COLOCACION DE PIES DERECHOS



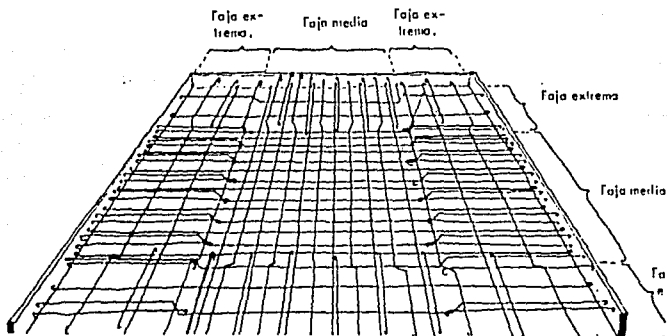
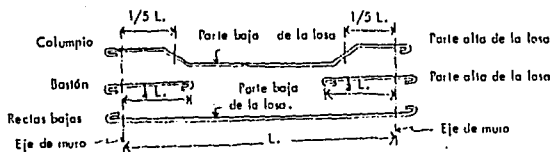
Debe tenerse la precaución de "contraventear" los pies derechos de la cimbra. Esto debe hacerse debido a que el concreto de los muros no ha alcanzado su endurecimiento total. Es por esto que el "contraventeo" de la cimbra se hace para evitar que el tendido pueda derrumbarse por falta de rigidez en los soportes.

Es conveniente recordar que antes del colado debe impregnarse con aceite quemado o combustible diesel la cara de la cimbra que va a quedar en contacto con el concreto. Esto tiene por objeto facilitar el trabajo de descimbrado, evitando que se rompa la madera durante esta operación.

B) El armado del acero de refuerzo se inicia marcando los puntos en los cuales se doblan las varillas y que son las cuartas partes de los lados de una losa. Para llevar el trabajo de armado, se debe proceder a: dividir cada uno de los lados de éste en cuatro partes iguales. De esta forma se determina el área denominada de los "cuartos o franjas centrales" que es el área de mayores esfuerzos, en donde el armado es mayor y con relación al cual tienen que hacerse los armados.

Hay distintas piezas en el armado, las principales son; rectas bajas, y son varillas que corren en línea recta a todo lo largo de una losa en el lecho bajo; bastones, que son piezas cortas que se colocan generalmente de acuerdo a las dimensiones de los "cuartos o fajas laterales"; columpios, varillas que se doblan a la quinta parte de la longitud de la losa con objeto de pasarse de la parte baja de la losa a la parte alta, para recibir esfuerzos.

Todas las varillas se deben doblar en sus extremos en forma de gancho para asegurar el anclaje requerido.



El armado se construye formando sobre la madera de la cimbra, una parrilla con las varillas "rectas bajas". Esta parrilla está formada por varillas perpendiculares entre sí, que se colocan como indica el dibujo anterior. Las varillas que quedan debajo de las parrillas, se colocan a lo largo del lado más corto de la losa y las que están encima, se colocan a lo largo del lado más largo. Las varillas se amarran en sus cruces con alambre recocado del # 18.

La separación de estas varillas para la franja central será del doble de la separación indicada en la tabla de armados, sin exceder

de 30 cm. En las franjas extremas se colocarán a una separación de 30 cm.

En segundo lugar se colocan las varillas denominadas columpios. En las franjas centrales se colocan a la mitad de la separación de la varilla recta baja.

Por último se procede a colocar los "bastones" sobre el lecho superior de la losa, en los apoyos y a la mitad de la distancia de las partes altas de las varillas denominadas "columpios".

E) Debido a que generalmente se tiene una salida de luz eléctrica al centro de la habitación, es necesario proveer el paso de los ductos por los cuales han de conducir los alambres eléctricos. Esto se hace una vez que se ha tenido el fierro armado de la losa, colocándose los tubos y cajas de salida. Esta separación se hace en caso de que se tenga en el proyecto una instalación oculta.

F) El concreto para las losas de entrepiso o de azoteas, se hace a base de una mezcla de un volumen de cemento normal por 2 de arena y 4 de grava.

En caso de que se desee tener un menor tiempo de fraguado en el concreto con objeto de acelerar el proceso de la obra, se recomienda el empleo de cemento tipo "resistencia rápida", que permite descimbrar a los 7 días, en lugar de a los 15 como acontece con el cemento de tipo normal.

Es necesario tomar en cuenta que todo el trabajo del colado de la losa debe hacerse en forma continua durante un sólo día. La mezcla no debe estar fuera de la cimbra más de 45 minutos.

El agua con que se hace la revoltura debe ser limpia y con proporción aproximada de unos 29 ó 30 lts. de agua por bulto de cemento.

Antes de iniciar el vaciado del concreto sobre el armado, es necesario calzar toda la parrilla de refuerzo, para dar el recubrimiento a las varillas que están en contacto con la cimbra y las varillas de la parrilla interior, logrando un recubrimiento de unos 2 cm como mínimo.

Se debe cuidar el nivel de tope de colado que asegure el espesor proyectado de la losa. Así como su perfecto vibrado para el acomodo del concreto y evitar huecos.

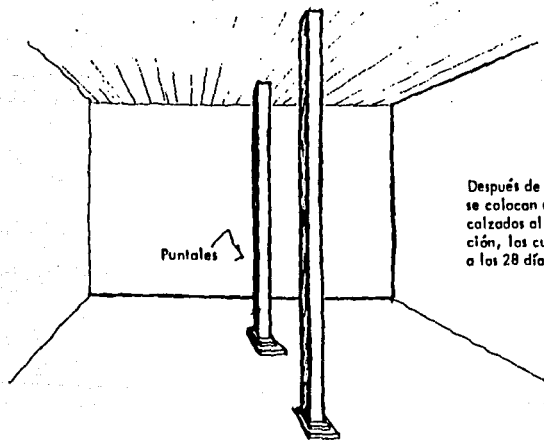
Una vez que se ha realizado todo el colado, debe procederse a la operación de "curado" que consiste en humedecer la superficie colada unas dos o tres veces al día durante un periodo de una semana. Esto tienen por objeto evitar que el concreto pierda la humedad por el calor del medio ambiente.

El descimbrado de la losa se hace de acuerdo con el tipo de concreto que se haya empleado; para el caso de cemento tipo normal, es posible quitar la cimbra a los 15 días, procediéndose a colocar

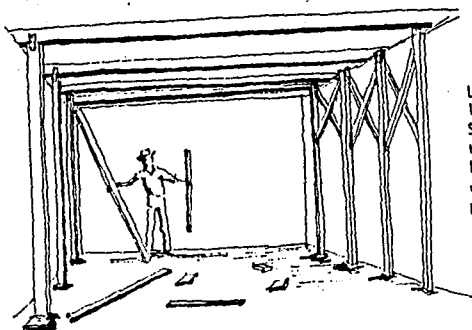
nuevamente uno o dos puntales, los que se pueden retirar a los 28 días.

En el caso de emplear cemento tipo Resistencia Rápida la operación de descimbrado puede efectuarse a los 7 días de haber colado, dejándose por un periodo de 4 o 5 días más los puntales.

APUNTALAMIENTO



Después de retirar toda la cimbra, se colocan uno o dos puntales bien calzados al centro de la habitación, los cuales pueden quitarse a los 28 días.



DESCIMBRADO

La cimbra se debe quitar a los 15 días después de haber colado. Se comienza a descimbrar quitando primero arrastres y cuñas, luego los pies derechos y por último las vigas maestras, los polines y la tarima.

PREPARACION DE AZOTEAS

A) Los pretilos están formados por la prolongación de los muros sobre la parte superior de la losa. Esto tiene por objeto preparar la caja de escurrimiento de la azotea cuando la losa es plana. El pretil generalmente se levanta unos 30 ó 40 cm arriba del lecho alto de la losa y su procedimiento de construcción es semejante al de los muros.

B) Para el relleno se emplean dos tipos de material: el tepetate ligero y el tezontle. De estos el más recomendable es el tepetate ligero, debido a sus características de estabilidad y maleabilidad.

La bajada de agua es el tubo de 10 cm de diám. por el cual escurra el agua de la lluvia, puede ser el tubo de lámina galvanizada, el tubo puede continuar por el muro hasta el nivel de

piso y conectarse a un registro o puede terminar a la salida de la losa.

La pendiente de la losa con los rellenos debe estar comprendida del 1 al 2% y se forja cuando se compacta el relleno con el pisón de mano.

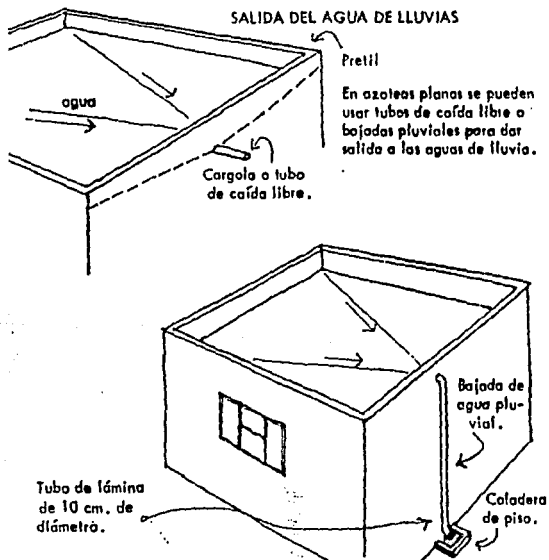
C) El enladrillado; una vez que se ha tendido, nivelado y compactado el relleno, se coloca sobre éste una capa de mortero de 1 parte de cemento, 2 de cal y 6 de arena, sobre el cual se tenderá una capa de ladrillo en forma de petatillo, el cual se juntará con mezcla formada por 1 parte de cemento, 1 de cal y 10 de arena, la capa de entortado sobre la cual se pega el ladrillo, deberá tener 4 cm de espesor.

Una vez que se ha colocado todo el enladrillado de la azotea se procede a hacer chaflanes en la unión de la azotea y los pretiles. Después se extiende una lechada de cemento para tapar los poros del ladrillo impidiendo el paso del agua a través de los mismos.

TERMINACION DE AZOTEAS.

Una vez que se ha colado la losa de azotea es necesario sellarla para evitar filtraciones del agua de lluvia.

Cuando una losa de azotea es horizontal es necesario darle una inclinación que provoque el escurrimiento del agua de lluvia, concentrándose en un tubo de bajada que la conduzca hasta uno de los registros del drenaje. Esta inclinación se hace por medio de los rellenos. En el caso de que la losa de azotea tenga inclinación, ya no es necesario dar por medio de rellenos esta pendiente para escurrimiento. Independientemente de la inclinación de la azotea, es necesario sellarla con objeto de evitar filtraciones de agua en la azotea, ya que el concreto no es impermeable.



D) Impermeabilización

Cuando se desea tener mayor seguridad para evitar el paso del agua de una azotea, se procede a su impermeabilización, a base de capas sucesivas de fieltro o cartón asfaltado, y emulsión asfáltica o chapopote.

La impermeabilización se hace sobre el entortado, antes de colocar el enladrillado.

10) ESCALERAS.

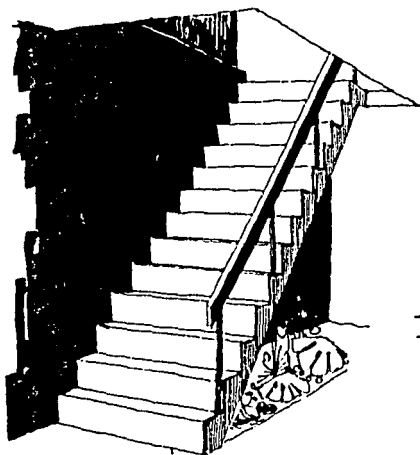
Las escaleras sirven para comunicar dos niveles de una construcción. Existen de distintos tipos y tamaños, y pueden ser de una o dos rampas y de caracol.

En el diseño y construcción de las escaleras es muy importante cuidar el tamaño de la huella y el peralte. Se llama huella a la parte del escalón donde se apoya el pie y el peralte la altura que hay entre dos huellas. La rampa es la losa que sostiene los escalones.

La huella nunca debe ser menor de 18 cm y el peralte no debe ser mayor de 18 cm. El ancho mínimo de la rampa es de 90 cm.

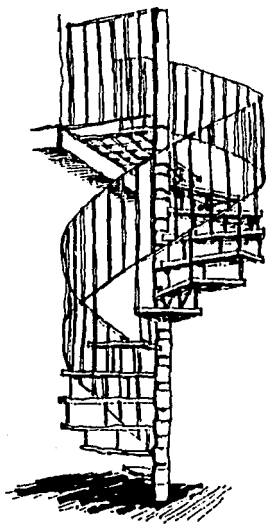
Para construir la escalera es necesario trazar sobre el muro una línea horizontal que indique el nivel de piso terminado de las dos

TIPOS DE ESCALERAS



Escalera de una sola ramba

Escalera de caracol

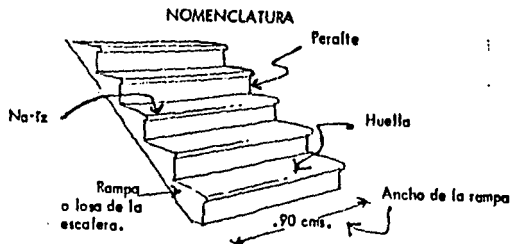


plantas y realizar la división de la longitud para desarrollar las dimensiones de las huellas y peraltes.

Antes de cimbrar la rampa de la escalera, se procede a hacer una ranura en el muro para apoyar un extremo de la losa, siendo necesario un apoyo de 5 cm.

El armado se forma con una parrilla de varilla de 3/8" de ϕ y espaciada a cada 30 cm en ambos sentidos.

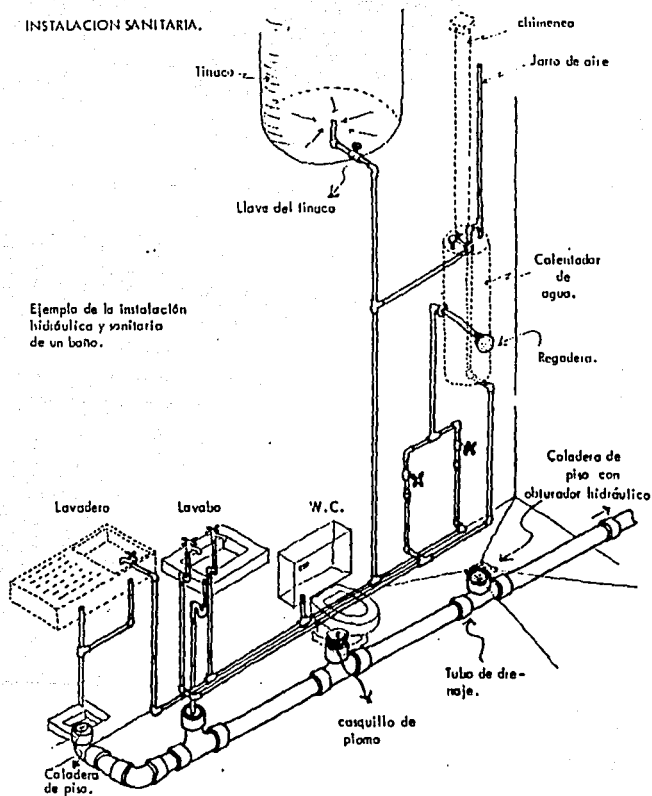
Una vez colocada la rampa, se forjan los escalones con tabique dando la forma y dimensiones de proyecto.



11) INSTALACION ELECTRICA.

Esta consiste en una red de tubos y accesorios para la alimentación eléctrica y alumbrado de las diferentes habitaciones.

INSTALACION SANITARIA.



Ejemplo de la instalación hidráulica y sanitaria de un baño.

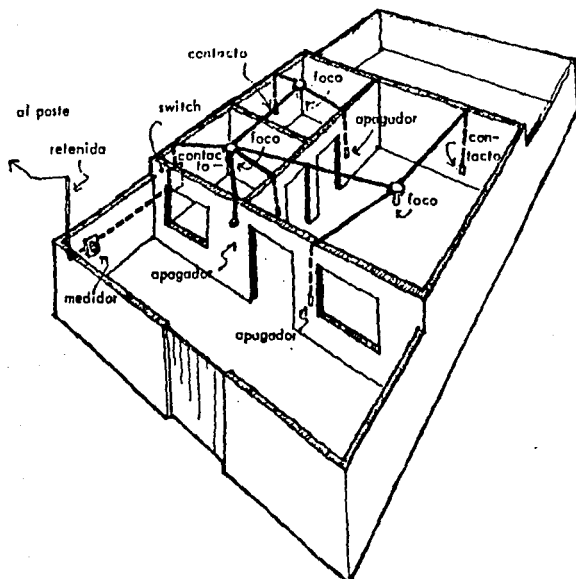
12) INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.

Estas al igual que la instalación eléctrica la parte que más importa en el procedimiento constructivo de la obra civil es la colocación de diferentes tipos de tuberías y que son de fierro fundido o concreto de 10 cm de diám. para la descarga de las aguas negras, la colocación de éstas ya se tocó en el tema de firmes.

Para la alimentación de agua caliente o fría por lo regular se utiliza tubería de cobre para interiores con diámetros de 1/2" y en el exterior tuberías de fierro galvanizado y a la toma de la red municipal con tubería de plomo. Solo se debe tomar la precaución de dejar las tuberías necesarias en la zona de trabajo que se ejecute como es en pisos antes de colocar firmes y en muros antes de colocar aplanados o lambrines.

Los tubos generalmente de fierro galvanizado pared delgada o de plástico PVC de 3/4" ó 1" de diám., se alojan sobre los muros y techos o losas. Cuando se tiene una instalación del tipo oculta dichos tubos están contenidos en los muros, para su colocación se ranura el muro y se coloca para posteriormente cubrirlo con el revestimiento del muro. En las losas de concreto ya se explicó la prevención para evitar el ranurado por lo que se colocan los tubos en el proceso de colado. Es importante que se dejen guías con alambre galvanizado para facilitar el cableado.

INSTALACION ELECTRICA



VI. VIVIENDA TIPO PREFABRICADA

SISTEMA DE CONSTRUCCION A BASE DE PRECOLADOS (Ver anteproyecto anexo página 187).

El sistema de precolados para utilización en este tipo de conjuntos, que compitiera favorablemente con el método tradicional de construcción, sería, a base de paneles completos de muros, o modulados con el objeto de utilizar siempre un número exacto de paneles, tanto en muros como en techos.

Las condiciones de un panel precolado idóneo son en 1er. lugar el perfecto colado con objeto de reducir al mínimo los huecos por falta de vibrado, obteniéndose el mejor aspecto posible.

En segundo lugar un diseño estructural que permita tanto su trabajo definitivo para el que fué proyectado, como el movimiento del levantado del molde, estiba, transporte y colocación, sin roturas ni fracturas.

En tercer lugar lograr el máximo tamaño posible, ya que de esta manera se minimizan las juntas, y el trabajo de montaje mejorando los programas de tiempo y costo sensiblemente.

En cuarto lugar, el diseño de juntas tanto entre elementos horizontales como verticales, deben ser lo suficientemente ingeniosas como para realizarlas lo más rápidamente posible y sin necesidad de especialización del operario, así como ser lo

suficientemente rígidas como para transmitir las cargas y esfuerzos previamente obtenidas en el diseño.

Fundamentándonos en estas premisas y de acuerdo al proyecto tipo escogido, diseñaremos los paneles necesarios verticales y horizontales para los claros y cargas escogidos como datos en dos diferentes espesores, los muros, considerando que sean o no muros de carga, y en un sólo espesor o peralte las piezas horizontales o losas para lograr la total uniformidad de niveles.

Tomando como ejemplo la vivienda de dos plantas con 4 recamaras de la figura, los paneles serán los siguientes:

Diseños como columna de P-1, P-2, P-3, P-4, P-5

Diseños como trabe-losa de L-1, L-2

Diseño de juntas horizontales. (Según figura página 188)

Todas las juntas entre muros de carga se efectuarán siempre entrelazando las orejas de levante, anexando dos varillas y colando con concreto de resistencia similar a la de los paneles, pero agregado máximo 1/4".

Las juntas de muros con losa de cimentación que adelante se diseña, será de la forma que aparece en el dibujo (página 189).

Con apoyo directo sobre dala de 4 cm realizada en la losa de cimentación y en cada extremo se desplantarán los castillos de

las juntas horizontales con el armado de dos varillas por adentro de las orejas de levante.

Los paneles horizontales o losas, que según el diseño son aligerados con espuma de poliestireno, se juntarán en vertical de la forma en que aparece en el dibujo.

De esta manera quedan resueltas todo el posible tipo de juntas, las cuales se reducen a pasar dos varillas por las orejas de levante en todos los casos, y colado según las instrucciones anteriores, con estas juntas coladas se logra la rigidación total de la estructura contra sismo, según la comprobación sísmica que manda el reglamento.

Fabricación de los elementos precolados

Una gran economía se consigue fabricando a pie de obra estos tipos de precolados que por su propia sencillez, no requieren de grandes instalaciones, ni técnicas sofisticadas, las únicas necesidades serían, una planta productora de concreto de alimentación trasera por dragalina y vibrado en la propia tolva, aunado de boogies o carritos de colado de dos ruedas, mesas de concreto perfectamente niveladas y fronteras metálicas con la forma del machimbre, o plantillas para puertas y ventanas.

Un vibrado manual y pulido completa la operación, la cual se puede acelerar según programa, con un curado de vapor con objeto de acelerar el 1er. fraguado, hasta que con un marco-grúa, se

puedan levantar estas piezas sin dañarlas para su estiba en vertical y posterior uso, el plan de fabricación a pie de obra sería aproximadamente como indica el croquis de planta de prefabricación a pie de obra.

Para el tamaño de proyecto de nuestro caso bastaría con un área a pie de obra de 4 ó 5 mil m² para toda la instalación y como infraestructura: una toma de agua, luz e iluminación. Una ventaja adicional de este sistema de precolados permite con una mínima inversión elaborar las piezas con diferentes texturas, rayados, picados, adiamantados, etc., lo cual va en descargo de acabados y tiempos.

Para el montaje y construcción de nuestros edificios, se requerirá de una grúa de patio, es decir sobre llantas neumáticas, pero esta, puede ser de cualquier marca o tamaño, ya que el panel más pesado de todos los diseñados no llega a pesar 3 Tn, por lo que no se requiere una gran máquina.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Una vez nivelado el terreno y compactado en forma manual o con rodillo vibratorio de 500 Kg, manejado por un sólo operario, es conveniente lograr una plantilla de desplante, bien sea con una mezcla de terreno natural con cemento "suelo-cemento" en proporción 4:1 con objeto de lograr una superficie rígida y limpia sobre la cual trabajar, esta plantilla de suelo

cemento,,se puede suplir en caso de requerirse mayor distribución de cargas, por inconsistencia de terreno, por una plantilla de pedacería de tabique con mortero cemento-arena 1:6 o en caso de requerirse una capa de piedra braza con el mismo mortero.

Con la superficie de desplante, así tratada, se prepara para colado, una losa de cimentación, que para nuestro caso será de 15 cm de peralte armada con malla 66-66 en dos lechos, superior e inferior más un refuerzo a base de bastones de 0 3/8" de 1m de longitud, transversales a los ejes de carga y bajo todos ellos, además y como refuerzo adicional, colocaremos unas contratraves directas, en los ejes en donde no hay descarga en planta baja, estos son los ejes B de 1 a 2, el eje 3 de A a B y toda la periferia con el objeto de enmarcar la losa de cimentación.

Estas contratraves irán armadas únicamente con 2 0 1/2" en lecho superior y 2 0 3/8" en el inferior, así como estribos de 0 1/4" @ 30 en toda su longitud, estas contratraves tendrán 30 cm de peralte o sea, 15 embebidos en la losa y 15 por abajo de ella

En todos los ejes de carga se colocarán dos barbas de 0 3/8" con objeto de colar los castillos de amarre de elementos verticales, a la separación exacta que fijan las dimensiones de dichos elementos, y además se formará sobre el eje, en el momento del colado un pequeño realce de 2 cm de altura por 8 cm de ancho, que facilitará el asiento de los páneles de muro y la impermeabilización de ésta junta, que por estar tan cerca del

nivel del terreno natural, es fácil que permita la entrada de agua por salpicaduras. (Según figura página 190).

Una vez terminada la losa de desplante desde luego con la instalación de drenaje previa a ella, comenzaremos con la colocación de paneles verticales, o muros.

Estos se colocan sobre el resalte de la losa de cimentación cuidando la verticalidad y manteniéndolos fijos mediante pies derechos inclinados, las barbas dejadas en el eje de estos muros se traslapan con varillas del mismo calibre, pasándolas por las orejas de levante de los paneles a fin de colar los castillos de unión entre secciones, y después de impermeabilizar las bases, una vez fraguados los castillos, se cuelan las bases sobre la membrana impermeable y se quitan los pies derechos o troqueles.

Sobre los muros así colocados, se levantan y fijan según el croquis explicativo las piezas horizontales que hacen las veces de losa colando la dala de unión rigidizadora y dejando ahogadas en ésta las barbas que darán lugar a los castillos de unión del siguiente piso, repitiéndose de nuevo el proceso.

Una vez levantados todos los paneles tanto horizontales como verticales se procede a la impermeabilización de techos y colado de ventanerías y acabados, dando así por terminada la construcción de la misma.

Como único detalle faltante sobre el montaje, es indicar que la grúa para este, dado el bajo peso de las piezas puede ser cualquiera del mercado, por pequeña que esta sea, o incluso una pluma venteada con diferencial manual.

Nos falta para terminar la exposición sobre el sistema de precolados, el hablar del armado de las piezas o paneles. En todos ellos ya sean horizontales o verticales, llevarán un doble emparrillado de malla electrosoldada 66-10-10 con objeto de dar un mínimo armado resistente y evitar las deformaciones y contracciones de temperatura, que dado el tamaño de las piezas producirían cuarteaduras y estrelladuras lo cual, a más de inaceptables por aspecto, las haría permeables.

Sumado a este armado mínimo por especificación, las piezas verticales o muros para compresión directa llevarán 2 0 3/8" a cada 50 cm, procurando que una de estas varillas arme siempre la nariz del machimbre, más 2 0 3/8" en forma horizontal cerrando el marco que hacen las veces de dala de repartición y cerramiento respectivamente.

En el caso de no ser panel ciego, sino que tenga perforaciones tales como ventanas o puertas, se colocarán dos bastones de diám. 3/8" a 45° en todas las esquinas y dos diám. 3/8" enmarcando la perforación. (Según figura página 191).

Para las piezas horizontales que harán las veces de losas de entrepiso y techos, el armado que se utilizará además de la malla 66-10-10 para contracciones será alambres de acero de alta resistencia $f'y=22000$ Kg/cm² en 1/8" colocado por parejas a cada 30 cm en lecho bajo de las piezas.

Estos alambres se anclan en un extremo de la mesa de colado, y en el otro, por simple torsión manual de un tornillo colocado en vigueta anclada, se le da la tensión necesaria.

Esta torsión en la pareja de cables, forma un tirabuzón que hace las veces del corrugado de la varilla, evitando la falla por adherencia. (Según figura página 191).

Este sistema permite tensar los cables de la longitud que se quiera, pudiendo colar en la misma mesa, tantos paneles como queramos simultáneamente dependiendo únicamente de la longitud de dicha mesa, y cortando con sierra una vez fraguados estos, al claro requerido.

Entre parejas de alambres se pueden colocar en el momento del colado, bloque de poliestireno con el objeto de aligerar las piezas, sin detrimento de su capacidad de carga, ya que estas piezas trabajarán como losas nervadas en un sólo sentido.

Este tipo de entrepisos o techumbres tienen el defecto de contar con gran resistencia y rigidez en el sentido longitudinal

de las piezas, pero no es posible preveer su comportamiento en sentido transverso ya que con una pequeña diferencia de resistencia en el concreto de colado, pueden presentar flechas diferentes a igualdad de carga aún cuando la diferencia fuera mínima marcando fracturas en las juntas lo que las haría inaceptables.

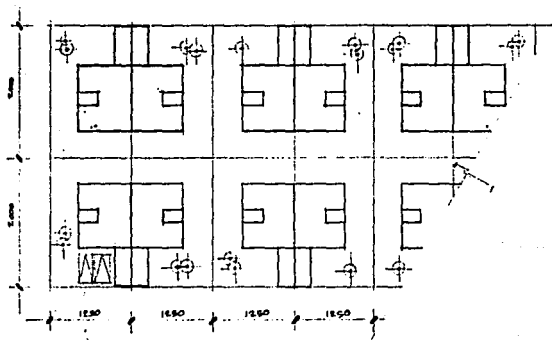
Para esta eventualidad se nos ocurre que en el momento de colado se podrían adicionar unos tubos de PVC de 3/4" Ø en sentido transversal y a la misma distancia en todos los pánels, digamos 60 cm entre ellos, de tal manera que después de colocadas estas piezas en su posición definitiva, podríamos asar por los tubos, que estarían alineados, otra pareja de cables ya en obra, las cuales se tensarían en la misma forma manual de tornillo, y al colar las juntas, esta mezcla se deslizaría por el tubo, en forma de lechada logrando la adherencia necesaria y en esa forma lograríamos una losa armada en los dos sentidos, a base de pánels aislados pero trabajando conjuntamente.

Aún en una forma tan artesanal como la ya descrita se pueden lograr losas que podríamos decir que son pretensadas en sentido longitudinal, postensadas en sentido transversal, nervadas, aligeradas y monolíticas, todo a la vez, con gran facilidad de colocación debido a su poco peso y gran facilidad de fabricación a pie de obra.

Unicamente sería conveniente añadirles, 1 0 3/8" o incluso menor, en la nariz lateral para evitar su rotura durante el manejo y estiba. (Según figura página 190).

Desde luego el procedimiento de fabricación, se podría sofisticar más utilizando gatos de tracción y anclajes cónicos dentados patentados, pero consideramos que esto sería una gran inversión sólo justificable en plan de fabricación en gran escala, y no para suplir a pie de obra a pequeños volúmenes, nos faltaría únicamente el referirnos a las instalaciones hidráulicas y sanitarias en este tipo de pánels de concreto.

Estas se harían con arneses prefabricados y ahogados en el momento del colado, en los pánels en que se requieran y para conexiones entre ellos, en el proyecto, en eje 2 en planta baja para cocina y en planta alta para baño se dejó un muro doble o húmedo el cual permitirá cualquier diseño que se requiriera.



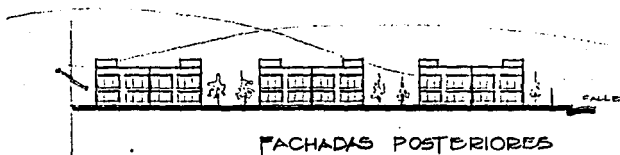
UBICACION EN LOS PREDIOS

Esc. 1:500
Acot. C.M.S.



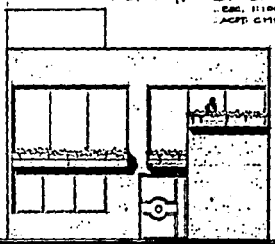
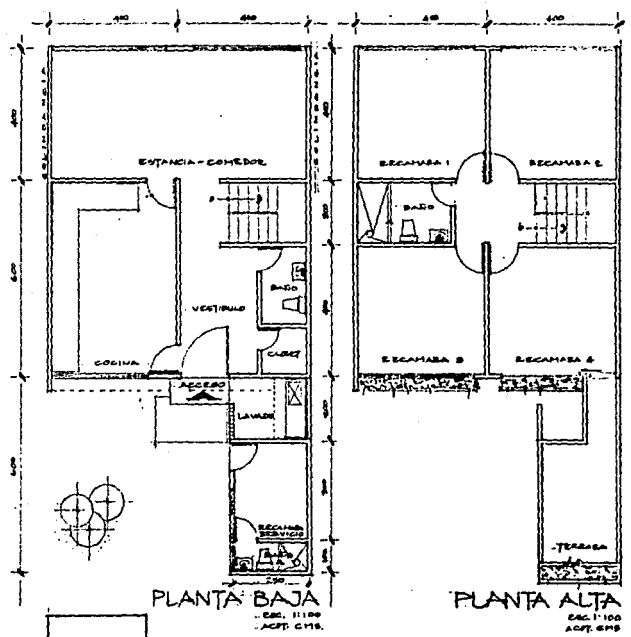
FACHADAS ANTERIORES

Esc. 1:500

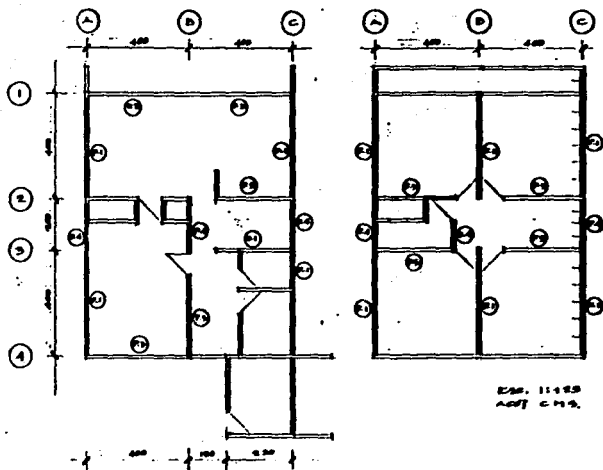


FACHADAS POSTERIORES

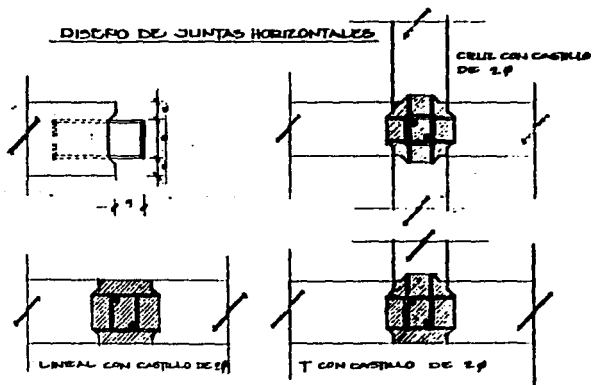
Esc. 1:500



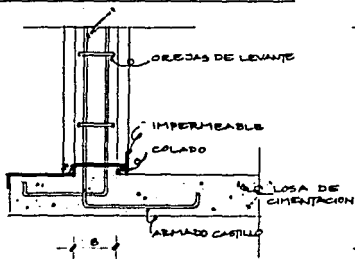
CASA-HABITACION



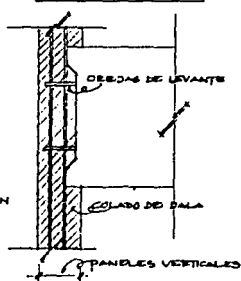
DISEÑO DE JUNTAS HORIZONTALES



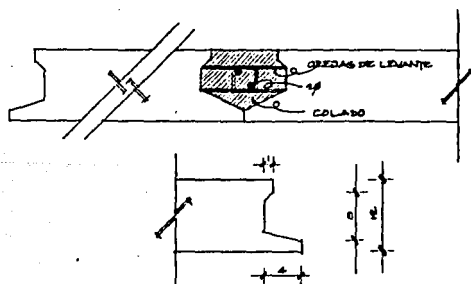
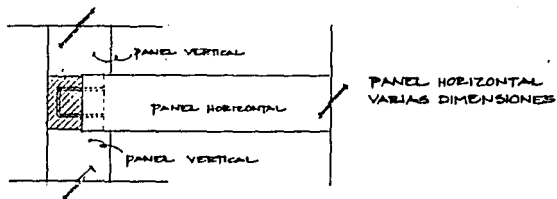
JUNTA VERTICAL CON CIMENTACION



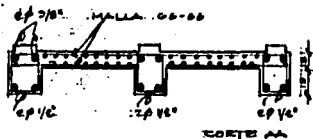
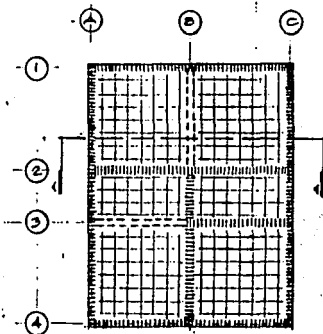
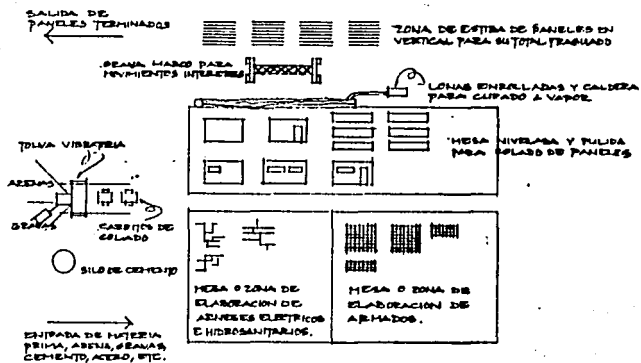
JUNTA VERTICAL

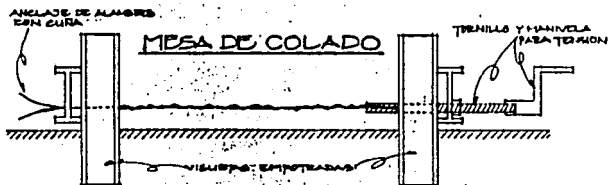
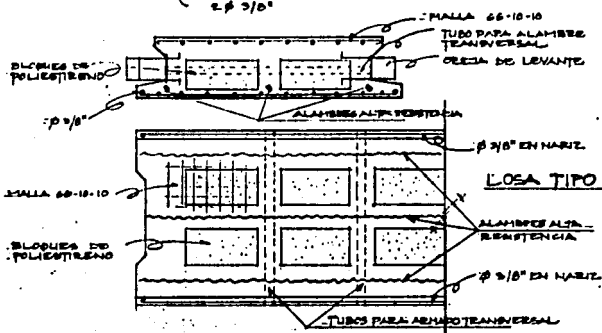
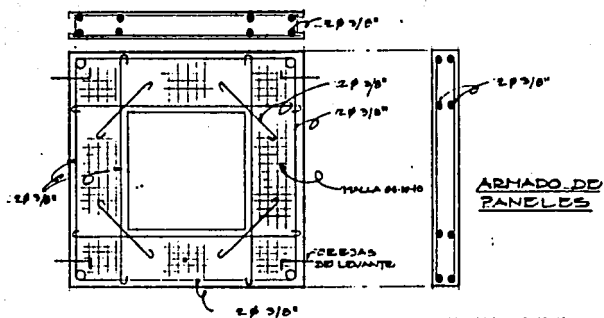


JUNTAS VERTICALES



CROQUIS DE PLANTA DE PREFABRICACION





VII ANALISIS COMPARATIVO

En este capítulo calculamos los presupuestos y hacemos los programas de obra para los dos tipos de vivienda, el tradicional y el prefabricado.

A continuación se presentan los cálculos de los precios unitarios integrados en base a partidas de los métodos constructivos incluyen desde los trabajos preliminares hasta la terminación total de la obra.

Posteriormente a esto está una estimación del tiempo de ejecución de cada sistema en un programa de barras.

Los resultados obtenidos de lo anterior se comentarán en el capítulo VIII.

Obras: Proyecto de Condominio Horizontal.
Ubicación: Av. Sta Ana esq. Eje 2 Oriente

Propietario:

RESUMEN DE CAPÍTULOS

PARTIDA I	GASTOS GENERALES	5,900,000.
PARTIDA II	LIMPIA Y TRAZO	566,575.
PARTIDA III	EXCAVACIONES	787,578.
PARTIDA IV	ACARREOS	1,519,612.
PARTIDA V	RELLENOS	1,351,590.
PARTIDA VI	CIMENTACION	5,669,870.
PARTIDA VII	CIMBRAS	7,111,566.
PARTIDA VIII	ACERO DE REFUERZO	9,007,724.
PARTIDA IX	CONCRETO	4,723,244.
PARTIDA X	CADENAS	2,634,967.
PARTIDA XI	CASTILLOS	2,345,352.
PARTIDA XII	MUROS	6,741,270.
PARTIDA XIII	CEJAS	940,086.
PARTIDA XIV	CELOSIAS	254,133.
PARTIDA XV	FIRMES	4,740,265.
PARTIDA XVI	PISOS	1,899,751.
PARTIDA XVII	APLANADOS	4,337,279.
PARTIDA XVIII	RECUBRIMIENTOS	5,139,751.
PARTIDA XIX	IMPERMEABILIZACIONES	3,264,847.
PARTIDA XX	AZOTEA	3,244,876.
PARTIDA XXI	REGISTROS Y DRENAJES	463,064.
PARTIDA XXII	YESERIA	3,961,270.
PARTIDA XXIII	CANCELERIA	8,449,641.
PARTIDA XXIV	VIDRIERIA	1,457,510.
PARTIDA XXV	CARPINTERIA	7,314,840.
PARTIDA XXVI	CERRAJERIA	582,274.
PARTIDA XXVII	PINTURAS	4,153,395.
PARTIDA XXVIII	ACABADOS	3,529,099.
PARTIDA XXIX	LIMPIEZA	960,527.
PARTIDA XXX	INSTALACION HIDRAULICA Y SAN	27,311,701.
PARTIDA XXXI	INSTALACION ELECTRICA	13,671,132.

Presupuesto a Costo Directo..... 144,614,787.

35% Indirecto y Utilidad..... 50,545,175.

Suma total del Presupuesto..... 194,959,962.

El presente presupuesto asciende a la cantidad de: CIENTO NOVENTA Y CUATRO MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y DOS pesos.

Núm. Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA I: GASTOS GENERALES				
1.01 Proyecto y diseño	LTE	1.00	3,000,000.00	3,000,000
1.02 Planos y copias	Lte	1.00	400,000.00	400,000
1.03 Trámites y permisos	Lte	1.00	500,000.00	500,000
1.04 Gastos bancarios y notariales	Lte	1.00	1,000,000.00	1,000,000
1.05 Velador	Lte	1.00	1,000,000.00	1,000,000
Suma el total PARTIDA I				5,900,000

PARTIDA II: LIMPIA Y TRAZO				
2.01 Limpieza y desamr. terreno	M2	250.00	499.90	124,975
2.02 Trazo y nivelación terreno	M2	250.00	1,766.40	441,600
Suma el total PARTIDA II				566,575

PARTIDA III: EXCAVACIONES				
3.01 Exc.capa 0.0-2.0 prof.met.II	M3			
Excavación en cepes de 0.00 a 2.00m. de profundidad en material II, incluye afines de toludas y fondo, Zona A.				
		66.00	11,933.00	787,578
Suma el total PARTIDA III				787,578

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA IV: ACARREOS					
4.01	Acar.camió n de 1er. Km car. pal Acarreo en camión de volteo 1er. Kilómetro, material abundado (capacidad 6 m3) incluye carga con pala.	M3	26.00	54,072.62	1,405,808
4.02	Acar.camió n en subsecuente Acarreo en camión de volteo Kilómetro subsecuente, material abundado (capacidad 6 m3).	M3K	130.00	874.80	113,724
Suma el total PARTIDA IV					1,519,532
PARTIDA V: RELLENOS					
5.01	rell.comp.pisó n mano tier.lla relleno compactado con pisó n de mano en capas de 20cm. utilizando tierra limpia traída fuera de la obra	M3	20.00	17,735.58	354,712
5.02	Plantilla conc.f'c=100 8 cm Plantilla de concreto hecha en obra R.N. agregado máximo de 3/4" f'c=100 kg/cm2 de 8 cm de espesor	M2	82.00	14,596.07	1,196,878
Suma el total PARTIDA V					1,551,590
PARTIDA VI: CIMENTACION					
6.01	Cim.mamp.pied.brasa com-ar:1:4 Cimentación de mampostería de piedra brasa asentada con mortero cemento-arena 1:4	M3	46.00	123,258.04	5,669,870
Suma el total PARTIDA VI					5,669,870

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA VII: CIMBRAS					
7.01	Cimb.común contratrabe Cimbra común en contratraves de cimentación de 0.35x0.45 mts.	M2	3.20	26,156.23	83,700
7.02	Cimb.aparente trabe 15x30cm	M2	32.00	89,295.32	2,857,450
7.03	Cimbra aparente en losas	M2	177.00	23,561.66	4,170,416
Suma el total PARTIDA VII					7,111,564

PARTIDA VIII: ACERO DE REFUERZO

8.01	Hab. arm.No.3 fy=4200 estruct Suministro Habilidadado y armado de acero de refuerzo en estructura. Alta resistencia fy=4200 kg/cm2 No.3 diametro 3/8".	TM	3.15	1,955,918.63	6,161,166
8.02	Hab. arm.No.4 fy=4200 estruct Suministro Habilidadado y armado de acero de refuerzo en estructura. Alta resistencia fy=4200 kg/cm2 No.4 diametro 1/2".	TM	.72	1,852,502.55	1,333,602
8.03	Hab. arm.No.5 fy=4200 estruct Suministro Habilidadado y armado de acero de refuerzo en estructura. Alta resistencia fy=4200 kg/cm2 No.5 diametro 5/8".	TM	.61	1,652,853.37	1,008,241
8.04	Hab. arm.No.2 fy=2320 ciment. Suministro Habilidadado y armado de acero de refuerzo en cimentación. Resistencia normal fy=2320 kg/cm2 No.2 diametro 1/4".	TM	.22	2,263,351.83	504,537
Suma el total PARTIDA VIII					9,007,724

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA IX: CONCRETO					
9.01	Con.R.W.f'c=200 tra-los 3/4 Concreto R.W. hecho en obra vaciado con carretilla y botes. f'c=200 kg/cm ² T.M.A.= 3/4" en trabes y losas. se incluye materiales, elaboración, vaciado, vibrado y curado	M3	.32	219,481.63	70,234
9.02	Con.R.W.f'c=200 tra-los 3/4 Concreto R.W. hecho en obra vaciado con carretilla y botes. f'c=200 kg/cm ² T.M.A.= 3/4" en trabes y losas. se incluye materiales, elaboración, vaciado, vibrado y curado	M3	3.20	219,481.63	702,341
9.03	Con.R.W.f'c=200 tra-los 3/4 Concreto R.W. hecho en obra vaciado con carretilla y botes. f'c=200 kg/cm ² T.M.A.= 3/4" en trabes y losas. se incluye materiales, elaboración, vaciado, vibrado y curado	M3	18.00	219,481.63	3,950,669
Suma el total PARTIDA IX					4,723,244

PARTIDA XI: CADENAS					
10.01	Dala conc.f'c=200 15x20cm 4#3 Dala o cadena de concreto f'c=200 kg/cm ² . sección 15x20cm refuerzo 4 var. 3/8" estribos de 1/4" @ 30cm.	M	78.00	20,262.48	1,580,473
10.02	Dala conc.f'c=200 20x20cm 4#3 Dala o cadena de concreto f'c=200 kg/cm ² . sección 20x20cm refuerzo 4 var. 3/8" estribos de 1/4" @ 30cm.	M	46.00	22,923.78	1,054,494
Suma el total PARTIDA XI					2,634,967

Núm.	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XI: CASTILLOS					
11.01	Cast conc. f'c=200 15x15cm 4#5 Castillo de concreto f'c=200 kg/cm2. sección 15x15cm refuerzo 4 var. 3/8" estribos de 1/4" Ø 25cm. cimbro 3 caras	M	123.00	19,067.90	2,345,352
Suma el total PARTIDA XI					2,345,352
PARTIDA XII: MUROS					
12.01	Mur tabiq 14c 7x14x28 cm 1:6 Muro de tabique rojo recocido de 7x14x28 de 14 cm. de espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5	M2	297.00	22,697.80	6,741,270
Suma el total PARTIDA XII					6,741,270
PARTIDA XIII: CEJAS					
13.01	Caja tab frente 5x10 cm 1:6 Caja de tabique Santa Juliacon frente 5x10cm. asentado con mortero cemento-arena 1:6	M	49.00	19,185.43	940,686
Suma el total PARTIDA XIII					940,686
PARTIDA XIV: CELOSÍAS					
14.01	Cel block conc. 15x20x20 15cm Celosía de block de concreto de 15x20x20 cm en 15 cm asentado con mortero calidra-arena 1:3	M	5.00	46,826.63	234,133
Suma el total PARTIDA XIV					234,133

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XV: FIRMES					
15.01	Piso conc. armado f'c=150 10cm Piso de concreto armado f'c=150 kg/cm ² agregado máximo 1-1/2" de 10 cm de espesor. Acabado pulido (sin color). Refuerzo Malla 66-10/10	M2	184.00	25,762.31	4,740,265
Suma el total PARTIDA XV					4,740,265

PARTIDA XVI: PISOS					
16.01	Piso terrazo 40x40 mort.cem:1:4 Piso de terrazo de 40x40 grano No. 7 al No. 8 asentado con mortero cemento-arena 1:4	M2	28.00	17,390.76	486,941
16.02	Piso azulejo 11x11mort.cem:1:4 Piso de azulejo 9 cuadros 11x11cm, asentados con mortero cemento-arena 1:4	M2	6.00	51,647.42	309,885
16.03	Loseta vinílica de 3.2m	M2	40.00	27,573.12	1,102,925
Suma el total PARTIDA XVI					1,899,751

PARTIDA XVII: APLANADOS					
17.01	Aplanado fino cem-arena 1:3 Aplanado fino a plomo y regla con mortero cemento-arena 1:3, incluye repellado, en 3.0 cm de espesor promedio	M2	168.00	20,173.39	3,389,130
17.02	Aplanado fino cem-arena 1:3 Aplanado fino a plomo y regla con mortero cemento-arena 1:3, incluye repellado, en 3.0 cm de espesor promedio	M2	47.00	20,173.39	948,149
Suma el total PARTIDA XVII					4,337,279

Núm.	Descripción	Un.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XVIII: RECURSIVIENTOS					
18.01	Recub. muro azulejo mor 11a11 Recubrimientos en muros con azulejo Morisco, asentado con mortero cemento-arena 1:4	M2	42.00	49,463.94	2,077,485
18.02	Rec. muro-fach cantera blanca Recubrimiento en muros y fachadas con cantera blanca de San Juan, asentado con mortero cemento-arena 1:4 y reforzada con malla 66-10/10	M2	26.00	84,606.68	2,199,774
18.03	Recub. muro mosaico Ven 20x20 Recubrimientos en muros con mosaico Venezolano, asentado con pasta de cemento blanco	M2	18.00	47,916.24	862,492
Suma el total PARTIDA XVIII					5,139,751
PARTIDA XIX: IMPERMEABILIZACIONES					
19.01	Imp.Cim. delas y trabes 3cape Impermeabilización en cimentación delas y trabes con emulsión asfáltica y tres capas de fieltro No. 5	M2	46.00	19,927.75	916,677
19.02	Imp.Cim. delas y trabes 1cape Impermeabilización en cimentación delas y trabes con emulsión asfáltica y una capa de fieltro No. 5	M2	46.00	9,240.00	423,040
19.03	Impermeabil. azotea 3 capas Impermeabilización en azotea con asfalto oxidado y tres capas de fieltro No. 5 con arena gruesa.	M2	90.00	21,368.11	1,923,130
Suma el total PARTIDA XIX					3,264,847

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XX: AZOTEA					
20.01	Pretil de tabique rojo de 14 Pretil de tabique rojo recocido de 14 cm. de espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5.	M2	42.00	26,893.24	1,045,516
20.02	Relleno de tezontle en azotea Relleno de tezontle en azotea, incluyendo tendido y aplonado.	M3	16.00	38,626.47	618,024
20.03	Enladrillado en azotea Enladrillado en azotes con ladrillo rojo recocido, asentado con mortero cemento-calhidra-arena 1:1:10 incluyendo escobillado con lechada de cemento gris-agua.	M2	90.00	15,321.66	1,378,949
20.04	Chaffán con pedacera de ladr Chaffán de pedacera de ladrillo y mortero cemento-calhidra-arena 1:1:10	M	42.00	4,818.73	202,387
Suma el total PARTIDA XX					3,244,876
PARTIDA XXI: REGISTROS Y DRENAJES					
21.01	Tendido tubo conc.símple 20 Tendido de tubo de concreto símple de 20 cm, juntado con mortero cemento-arena 1:5 (no incluye excavación ni relleno)	M	21.00	4,207.44	88,356
21.02	Registro tabique 0.6x0.6x1.0 Registro de 0.60x0.60x1.00 (int) de tabique de barro rojo recocido de 16 cm. juntado con mortero cemento-arena 1:5 acabado pulido, plantilla de concreto f'c=150kg/cm2	PZA	4.00	143,677.11	574,708
Suma el total PARTIDA XXI					663,064

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XXII: YESERÍA					
22.01	Aplanado yeso/muros a plomo Aplanado de yeso en muros a plomo y nivel con mortero yeso-cemento-arena 1:0.5:0.5, espesor promedio 1.5 cm.	M2	379.00	6,805.46	2,609,589
22.02	Aplanado yeso/plafón a plomo Aplanado de yeso en plafones a regla y nivel con mortero yeso-cemento	M2	168.00	7,366.89	1,237,638
22.03	Estructura para plafón yeso	M2	8.00	14,255.43	114,043
Suma el total PARTIDA XXII					3,961,270
PARTIDA XXIII: CANCELERÍA					
23.01	Ventanería gral. para muros Ventana por M2 en Aluminio.	M2	46.00	143,214.25	6,587,856
23.02	Ventanería gral. para muros Ventana por M2 en Aluminio.	M2	13.00	143,214.25	1,861,785
Suma el total PARTIDA XXIII					8,449,641
PARTIDA XXIV: VIDRIERÍA					
24.01	Cristal flotado 6mm 5to grupo Cristal flotado de 6mm 5to. grupo medida máxima de 5.50 x 2.60	M2	42.00	32,587.36	1,368,669
Suma y sigue PARTIDA XXIV					1,368,669

Núm. Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
Suma anterior PARTIDA XXIV				1,368,669
24.02 Vidrio espe. de 3.5mm acanal.	M2			
Vidrio especial de 3mm tapiz, acanalado medida máxima 1.50 x 2.40 m		10.00	8,884.12	88,841
Suma el total PARTIDA XXIV				1,457,510
PARTIDA XXV: CARPINTERIA				
25.01 Pta 0.80x2.10 triplay cedro	PZA			
Puerta de 0.90 a 2.10 m. con bastidor de madera de pino de 38 x 25 mm a cada 38 cm. en ambos sentidos, forrada con triplay de cedro de 6 mm. en ambas caras.		10.00	288,814.09	2,658,141
25.02 Pta 0.90x2.10 forera teka	PZA			
Puerta de 0.90 a 2.10 m. con bastidor de madera de pino de 38 x 25 mm a cada 38 cm. en ambos sentidos, forrada con triplay de pino de 6 mm. en ambas caras y recubrimiento de Teka 417T		1.00	297,439.69	297,440
25.03 Císet 2.3x2.3 con 2 ptas	PZA			
Císet de 2.30 a 2.30 m. con 2 puertas corredizas, cajonero y pataquero con bastidor de madera de pino de 38 x 25 mm a cada 38 cm. en ambos sentidos, forrados con triplay de pino de 3 y 6 mm. en ambas caras		6.00	688,209.80	4,129,259
Suma el total PARTIDA XXV				7,314,840
PARTIDA XXVI: CERRAJERIA				
26.01 Chapa Schlage S 58 doble cil.	PZA			
		1.00	53,115.65	53,116
26.02 Chapa Schlage A-18 S de peso	PZA			
		16.00	25,197.97	403,168
Suma y sigue PARTIDA XXVI				456,284

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
Suma anterior PARTIDA XXVI					456,284
26.03	Chapa Schlage A-42 W s entrad	PZA	5.00	25,197.97	125,990
Suma el total PARTIDA XXVI					582,274
PARTIDA XXVII: PINTURAS					
27.01	Pint vinil muro/plafon concr. Pintura vinilica Vinimax en muros y plafones de concreto, dos aplicaciones.	M2	685.00	5,830.71	3,994,036
27.02	Pint esmal muro/plafon yeso Pintura esmalte Comex 100 en muros y plafones de yeso, dos aplicaciones.	M2	30.00	5,311.98	159,359
Suma el total PARTIDA XXVII					4,153,395
PARTIDA XXVIII: ACABADOS					
28.01	Piso epoxico plastodur hojuel Piso epoxico plastodur domestico hojuleado estandar (incluye mano de obra)	M2	72.00	28,000.00	2,016,000
28.02	Zoclo vinilico negro 10cm	M	96.00	1,481.45	142,219
28.03	Alfombras de acrilán Alfombra de acrilán marca MONARK incluye bajo alfombra, tira de clavos, remate de aluminio y su colocación	M2	32.00	42,840.00	1,370,880
Suma el total PARTIDA XXVIII					3,529,099

Núm. Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XXIX: LIMPIEZA				
29.01 Limp general durante la obra Limpieza general durante la obra, incluye acarreo de escombros, etc.	M2	1,360.00	626.24	851,656
29.02 Limpieza general de la obra Limpieza general de la obra, incluye pisos, muros, vidrios, etc.	M2	170.00	640.24	108,841
Suma el total PARTIDA XXIX				960,527

PARTIDA XXXI: INSTALACION HIDRAULICA Y SAN.

30.01 Instal.hidráulica y sanitaria Haciendo un promedio de los costos de material y mano de obra en instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, tomando en consideración obras de interés medio. (Edificios de departamentos, se llegó a un costo PROMEDIO por SALIDA de este tipo de instalaciones.	LOT	12.00	540,467.61	6,485,611
30.02 W.C. Mercurio blanco	PZA	3.00	771,358.68	2,314,076
30.03 Asiento plástico abierto	PZA	3.00	126,534.94	373,605
30.04 Lavabo porcelana blanco compi	PZA	3.00	490,202.72	1,470,608
30.05 Accesorios para baño.	JGO	3.00	288,837.63	866,513
30.06 Botiquín	PZA	3.00	499,652.62	1,498,958
30.07 Calentador Cal-O-REK G-40	PZA	1.00	712,559.09	712,559
Suma y sigue PARTIDA XXX				13,721,930

Núm. Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
Suma anterior PARTIDA XXX				13,721,930
30.08 Vertedero fo. esmalt. 40x40	PZA	1.00	440,345.66	440,346
30.09 Regadera con llaves Melva	PZA	2.00	400,467.61	800,935
30.10 Cocina integral	PZA	1.00	12,348,490.24	12,348,490
Suma el total PARTIDA XXX				27,311,701

PARTIDA XXXI: INSTALACION ELECTRICA

31.01 Instalación eléctrica	LOT			
Se considera material haciendo un promedio de los costos de material y mano de obra en instalaciones eléctricas tomando en consideración obras de interés medio (edificios de departamentos) se llegó a un costo promedio por salida de este tipo de instalaciones.				
		57.00	187,239.80	10,672,327
31.02 Salida para teléfono	SAL	2.00	238,467.61	476,935
31.03 Alimentación general	SAL	1.00	1,385,701.41	1,385,701
31.04 Tablero	PZA	1.00	430,467.61	430,468
31.05 Acometida	PZA	1.00	705,701.61	705,701
Suma el total PARTIDA XXXI				13,671,132

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA 1: GASTOS GENERALES					
1.01 PRO..1	Proyecto y diseño	LIE		3,000,000.00	
----- Materiales -----					
37.30 PRO.30	Proyecto y diseño	Lte	1,0000	3,000,000.00	3,000,000.00
				Suma	3,000,000.00
				COSTO DIRECTO	3,000,000.00
1.02 PLA..2	Planes y copias	Lte		400,000.00	
----- Materiales -----					
37.31 PLA.31	Planes y copias	Lte	1,0000	400,000.00	400,000.00
				Suma	400,000.00
				COSTO DIRECTO	400,000.00
1.03 TP...3	Trámites y permisos	Lte		500,000.00	
----- Materiales -----					
37.32 TRA.32	Trámites y permisos.	Lte	1,0000	500,000.00	500,000.00
				Suma	500,000.00
				COSTO DIRECTO	500,000.00
1.04 CAN..4	Gastos bancarios y notariales	Lte		1,000,000.00	
----- Materiales -----					
37.33 CAN.33	Gastos bancarios y notariales	Lte	1,0000	1,000,000.00	1,000,000.00
				Suma	1,000,000.00
				COSTO DIRECTO	1,000,000.00

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
1.05 VEL.5	Velador	Lte		1,000,000.00	
----- Materiales -----					
37.34 VEL.34	Velador	Lte	1.0000	1,000,000.00	1,000,000.00
				Suma	1,000,000.00

COSTO DIRECTO 1,000,000.00

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA 11: LIMPIA Y TRAZO					
2.01 LIM..5	Limpieza y deserr. terreno	M2		499.90	
----- Mano de Obra -----					
-1.01 OC...1	Cuad.1; Ipeón	JR	.0155	31,312.01	485.34
1.33 O...X	Herramienta menor	X	.0300	485.34	14.56
	Suma				499.90
	COSTO DIRECTO				499.90
2.02 TRA..6	Trazo y nivelación terreno	M2		1,766.40	
----- Materiales -----					
24.03 TAD..3	Pino de 3a. Duela 1"x4"	Pt	.0140	2,000.00	28.00
3.27 AGL.27	Cathdra	Eg	.3000	140.56	42.17
24.20 TAD.20	Carrete de hilo plástico	Pza	.0003	1,836.00	.55
	Suma				70.72
----- Mano de Obra -----					
-1.19 OC..19	Cuad.19; Imastro + 2peones	JR	.0030	170,625.73	512.06
	Suma				512.06
--- Equipo y Herramienta ---					
-3.29 MAG.29	Nivel NATIONAL DUMPT	CH	.0150	39,267.84	589.02
-3.30 MAG.30	Transito NATIONAL CH5	CH	.0150	39,639.84	594.60
	Suma				1,183.62
	COSTO DIRECTO				1,766.40

Código Ident.	Descripción	UM.	Cantidad	Precio	Importe
---------------	-------------	-----	----------	--------	---------

PARTIDA III: EXCAVACIONES

3.01 EXC..2	Exc.cepas 0,0-2,0 prof.mat.II	M3		11,933.00	
	Excavación en cepas de 0.00 a 2.00m. de profundidad en material II, incluye afines de taludes y fondo, Zona A.				

----- Mano de Obra -----

-1.01 OC...1	Cuad.1; 1pedr	JR	.3700	31,312.01	11,585.44
1.33 O....X	Herramienta menor	X	.0300	11,585.44	347.56
			Suma		11,933.00

COSTO DIRECTO 11,933.00

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
---------------	-------------	-----	----------	--------	---------

PARTIDA IV: ACARREOS

4.01 ACA.24	Acar.camión 6m.ter.km car.pal	M3		54,072.62	
	Acarreo en camión de volteo ter. kilómetro, material abundado (capacidad 6 m3) incluye carga con pala.				
----- Mano de Obra -----					
-1.29 OC..29	Cuadrilla 29; 4pones	JR	.4100	125,483.49	51,448.23
				Suma	51,448.23
--- Equipo y Herramienta ---					
-3.17 MAQ.17	Camión de volteo	CK	.0390	67,291.95	2,624.39
				Suma	2,624.39
				COSTO DIRECTO	54,072.62

4.02 ACA.25	Acar.camión Km subsecuente	M3K		874.80	
	Acarreo en camión de volteo kilómetro subsecuente, material abundado (capacidad 6 m3).				
--- Equipo y Herramienta ---					
-3.17 MAQ.17	Camión de volteo	CK	.0130	67,291.95	874.80
				Suma	874.80
				COSTO DIRECTO	874.80

 Códige Identi. Descripción Ud. Cantidad Precio Importe

PARTIDA V: RELLEOS

5.01 REL..3	Reli.comp.pisón-mano.tier.lim	M3		17,735.58	
	Relleno compactado con pisón de mano en capas de 20cm. utilizando tierra limpia traída fuera de la obra				
----- Materiales -----					
3.13 A...12	Tierra limpia	M3	1.2500	9,740.53	12,175.66
3.21 AA...21	Agua de toma municipal	M3	.1100	5,000.00	550.00
				Suma	12,725.66
----- Mano de Obra -----					
-1.01 OC...1	Cuad.1; Ipeón	JR	.1600	31,312.01	5,009.92
				Suma	5,009.92
				COSTO DIRECTO	17,735.58
5.02 PLT.12	Plantilla conc.f'c=100 8 cm	M2		14,596.07	
	Plantilla de concreto hecha en obra R.H. agregado máximo de 3/4" f'c=100 Kg/cm2 de 8 cm de espesor				
----- Materiales -----					
-4.45 BCM.45	Concreto R.H.f'c=100 AM=3/4"	M3	.0820	138,781.97	11,380.12
				Suma	11,380.12
----- Mano de Obra -----					
-1.02 DC...2	Cuad.2; Talibañil + Ipeón	JR	.0400	80,398.87	3,215.95
				Suma	3,215.95
				COSTO DIRECTO	14,596.07

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA VI: CIMENTACION					
6.01 CIM..5	Cim.mamp.pied.brasa cem-ar:1:4 Cimentación de mampostería de piedra brasa asentada con mortero cemento-arena 1:4	M3		123,258.04	
----- Materiales -----					
3.26 AG4.26	Piedra brasa	M3	1,5000	30,435.00	45,652.50
4.03 BM0..3	Mortero cemento-arena 1:4	M3	.3300	143,755.00	48,009.15
				Suma	93,751.65
----- Mano de Obra -----					
-1.02 OC...2	Cuad.2; 1albanil + 1peón	JR	.3670	80,398.87	29,506.39
				Suma	29,506.39
				COSTO DIRECTO	123,258.04

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
---------------	-------------	-----	----------	--------	---------

PARTIDA VII: CUBRAS

7.01 ENE..4	Clab.común contratrabe	M2		26,156.23	
	Clabra común en contratraves de cimentación de 0.35x0.45 mts.				

----- Materiales -----

24.03 TAD..3	Pino de 3a. Duela 1"x4"	Pt	2.9000	2,000.00	5,800.00
24.04 TAD..4	Pino de 3a. Barrote 2"x4"	Pt	1.9100	2,000.00	3,820.00
24.05 TAD..5	Pino de 3a. Polín 4"x4"	Pt	1.0500	2,000.00	2,100.00
24.28 TAD.28	Clave de 2 1/2"x3 1/2"	Kg	.0900	1,890.00	170.10
4.31 ACE.31	Varilla normal No.4	Kg	1.0000	1,730.00	1,730.00
4.01 ACE..1	Alambre recocido No. 18	Kg	.0400	1,730.00	70.00
37.10 FG..30	Diesel	LT	.5000	600.00	300.00
	Suma				13,990.10

----- Mano de Obra -----

-1.03 OC...3	Cuad.3; fcarpintero + fay.B	JR	.1410	86,284.58	12,166.13
	Suma				12,166.13

COSTO DIRECTO 26,156.23

7.02 ENE.16	Clab.aparente trabe 15x30cm	M2		89,295.32	
-------------	-----------------------------	----	--	-----------	--

----- Materiales -----

24.07 TAD..7	Pino 3a.Tripley de 16mm 1 car	M2	1.7100	35,000.00	59,850.00
24.04 TAD..4	Pino de 3a. Barrote 2"x4"	Pt	1.8000	2,000.00	3,600.00
24.05 TAD..5	Pino de 3a. Polín 4"x4"	Pt	4.2000	2,000.00	8,400.00
24.03 TAD..3	Pino de 3a. Duela 1"x4"	Pt	1.8300	2,000.00	3,660.00
24.06 TAD..6	Pino de 3a. Chafión 1"	M	2.6000	500.00	1,300.00
24.28 TAD.28	Clave de 2 1/2"x3 1/2"	Kg	.2100	1,890.00	396.90
4.01 ACE..1	Alambre recocido No. 18	Kg	.0800	1,730.00	140.00
37.10 FG..30	Diesel	LT	.5000	600.00	300.00
	Suma				77,646.90

----- Mano de Obra -----

-1.03 OC...3	Cuad.3; fcarpintero + fay.B	JR	.1350	86,284.58	11,648.42
	Suma				11,648.42

COSTO DIRECTO 89,295.32

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
7.03 ENE.22	Ciebra aparente en losas	M2		23,561.66	
----- Materiales -----					
24.07 TAB..7	Pino 3a. Triplay de 16mm 1 car	M2	.1710	35,000.00	5,985.00
24.05 TAB..5	Pino de 3a. Polín 4"x4"	Pt	2,0400	2,000.00	4,080.00
24.03 TAB..3	Pino de 3a. Duela 1"x4"	Pt	1,0100	2,000.00	2,020.00
24.04 TAB..4	Pino de 3a. Barrote 2"x4"	Pt	.2600	2,000.00	520.00
24.06 TAB..6	Pino de 3a. Chafán 1"	M	.2500	300.00	125.00
24.28 TAB.28	Clavo de 2 1/2"-3 1/2"	kg	.3500	1,890.00	661.50
37.10 FG..30	Diesel	LT	.7000	600.00	420.00
	Suma				13,811.50
----- Mano de Obra -----					
-1.03 OC...3	Cuad.3; Icarpintero + lay.B	J8	.1130	86,284.58	9,750.16
	Suma				9,750.16
	COSTO DIRECTO				23,561.66

Código Idem.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA VIII: ACERO DE REFUERZO					
B.01 EAB.16	Tab. arm. No. 3 fy=4200 estruct	M		1,959,918.63	
	Suministro habilitado y armado de acero de refuerzo en estructura. Alta resistencia fy=4200 kg/cm2 no. 3 diametro 3/8".				
----- Materiales -----					
4.11 LA...10	Varilla alta resist No. 3	Tn	1.0850	1,329,999.98	1,438,710.03
4.01 ACE...1	Alambre recocido No. 18	Kg	28.0000	1,750.00	49,000.00
				Suma	1,487,710.03
----- Mano de Obra -----					
-1.04 OC...4	Cuad. 4; 1ferrero + 1ay. B	JR	5.0000	93,641.72	468,208.60
				Suma	468,208.60
				COSTO DIRECTO	1,959,918.63
B.02 EAB.16	Tab. arm. No. 4 fy=4200 estruct	M		1,852,502.55	
	Suministro habilitado y armado de acero de refuerzo en estructura. Alta resistencia fy=4200 kg/cm2 No. 4 diametro 1/2".				
----- Materiales -----					
4.12 LA...11	Varilla alta resist No. 4	Tn	1.0960	1,258,000.00	1,378,767.94
4.01 ACE...1	Alambre recocido No. 18	Kg	16.0000	1,750.00	28,000.00
				Suma	1,406,767.94
----- Mano de Obra -----					
-1.04 OC...4	Cuad. 4; 1ferrero + 1ay. B	JR	4.7600	93,641.72	445,734.61
				Suma	445,734.61
				COSTO DIRECTO	1,852,502.55

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
8.03 EAB.16	Hab. arm. No. 5 fy=4200 estruct Suministro Habilitado y armado de acero de refuerzo en estructura. Alta resistencia fy=4200 kg/cm2 No. 5 diámetro 5/8".	TN		1,652,853.37	
----- Materiales -----					
4.13 ACE.13	Varilla alta resist No. 5	Tn	1.1130	1,102,604.00	1,227,198.29
4.01 ACE..1	Alambre recocido No. 18	Kg	11.0000	1,750.00	19,250.00
				Suma	1,246,448.29
----- Mano de Obra -----					
-1.04 OC...4	Cuad. 4; 1ferrero + 1ay. B	JR	4.3400	93,641.72	406,405.08
				Suma	406,405.08
				COSTO DIRECTO	1,652,853.37
8.04 EAB..1	Hab. arm. No. 2 fy=2320 ciment. TN Suministro Habilitado y armado de acero de refuerzo en cimentación. Resistencia normal fy=2320 kg/cm2 No. 2 diámetro 1/4".	TN		2,293,351.83	
----- Materiales -----					
4.02 ACE..2	Alambres (lao de 1/4"	Tn	1.0300	1,450,000.00	1,493,499.96
4.01 ACE..1	Alambre recocido no. 18	Kg	75.0000	1,750.00	131,250.00
				Suma	1,624,749.96
----- Mano de Obra -----					
-1.04 OC...4	Cuad. 4; 1ferrero + 1ay. B	JR	7.1400	93,641.72	668,601.87
				Suma	668,601.87
				COSTO DIRECTO	2,293,351.83

Código Ident.	Descripción	UD.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA IX: CONCRETO					
9.01 EN..13	Con.S.N.f'c=200 tra-las 3/4 Concreto S.N. hecho en obra vaciado con carretilla y botes. f'c=200 kg/cm2 T.M.A. = 3/4" en trabes y losas. se incluye materiales, elaboración, vaciado, vibrado y curado	M3		219,481.63	
----- Materiales -----					
-4.49 BCI.49	Concreto S.N.f'c=200 AM=3/4"	M3	1.0400	161,790.44	168,262.05
3.21 AA..21	Agua de toma municipal	M3	.0600	5,000.00	300.00
				Suma	168,562.05
----- Mano de Obra -----					
-1.06 OC...6	Cuad.6; talbailil + 4peones	JR	.2000	174,570.34	34,914.07
				Suma	34,914.07
--- Equipo y Herramienta ---					
-3.04 MAB..4	Vibrador para concreto 8 hp	CM	1.0000	16,005.51	16,005.51
				Suma	16,005.51
				COSTO DIRECTO	219,481.63
9.02 EN..13	Con.S.N.f'c=200 tra-las 3/4 Concreto S.N. hecho en obra vaciado con carretilla y botes. f'c=200 kg/cm2 T.M.A. = 3/4" en trabes y losas. se incluye materiales, elaboración, vaciado, vibrado y curado	M3		219,481.63	
----- Materiales -----					
-4.49 BCI.49	Concreto S.N.f'c=200 AM=3/4"	M3	1.0400	161,790.44	168,262.05
3.21 AA..21	Agua de toma municipal	M3	.0600	5,000.00	300.00
				Suma	168,562.05
----- Mano de Obra -----					
-1.06 OC...6	Cuad.6; talbailil + 4peones	JR	.2000	174,570.34	34,914.07
				Suma	34,914.07
--- Equipo y Herramienta ---					
-3.04 MAB..4	Vibrador para concreto 8 hp	CM	1.0000	16,005.51	16,005.51
				Suma	16,005.51
				COSTO DIRECTO	219,481.63

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
9.03 EN..13	Con. R.W.f'c=200 tra-los 3/4 Concreto R.W. hecho en obra vaciado con carretilla y botes. f'c=200 kg/cm ² T.M.A. = 3/4" en traves y losas. se incluye materiales, elaboración, vaciado, vibrado y curado	M3		219,481.63	
----- Materiales -----					
-4.49 ECU..49	Concreto R.W.f'c=200 AM=3/4"	M3	1.0400	161,790.44	168,262.05
3.21 AA..21	Agua de toma municipal	M3	.0600	5,000.00	300.00
				Suma	168,562.05
----- Mano de Obra -----					
-1.04 DC...8	Cuad.8; 1albell + 4perones	J8	.2000	174,570.34	34,914.07
				Suma	34,914.07
--- Equipo y Herramienta ---					
-3.04 MAR..4	Vibrador para concreto 8 hp	CM	1.0000	16,005.51	16,005.51
				Suma	16,005.51
				COSTO DIRECTO	219,481.63

Código Ident.	Descripción	Un.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA 2: CADENAS					
10.01 ERV.11	Bola conc. f'c=200 15x20cm 4#3 H Bola e cadena de concreto f'c=200 kg/cm2. sección 15x20cm refuerzo 4 var. 3/8" estribos de 1/4" @ 30cm.	H		20,262.48	
----- Materiales -----					
4.49 BCU.49	Concreto R.H. f'c=200 An#3/4"	RS	.0310	161,790.44	5,015.50
24.03 TAB..3	Pino de 3e. Duela 1"x4"	Pt	1.6170	2,000.00	3,234.00
4.34 ACE.34	Varilla normal No.3	Kg	2.2280	1,105.00	2,461.94
4.35 ACE.35	Alambón liso de 1/4" (No.2)	Kg	.4700	1,780.00	836.00
4.01 ACS..1	Alambre recocido No. 18	Kg	.1800	1,750.00	315.00
24.28 TAB.28	Ciavo de 2 1/2"-3 1/2"	Kg	.0950	1,890.00	179.55
37.10 FG..30	Bisbet	LT	.3000	600.00	180.00
	Suma				12,222.59
----- Mano de Obra -----					
-1.02 OC...2	Domd.2; Talbafil + Ipeón	JR	.1000	80,398.87	8,039.87
	Suma				8,039.87
	COSTO DIRECTO				20,262.48
10.02 ERV.12	Bola conc. f'c=200 20x20cm 4#3 H Bola e cadena de concreto f'c=200 kg/cm2. sección 20x20cm refuerzo 4 var. 3/8" estribos de 1/4" @ 30cm.	H		22,923.78	
----- Materiales -----					
4.49 BCU.49	Concreto R.H. f'c=200 An#3/4"	RS	.0410	161,790.44	6,633.41
24.03 TAB..3	Pino de 3e. Duela 1"x4"	Pt	1.8600	2,000.00	3,720.00
4.34 ACE.34	Varilla normal No.3	Kg	2.2280	1,105.00	2,461.94
4.35 ACE.35	Alambón liso de 1/4" (No.2)	Kg	.5200	1,780.00	925.60
4.01 ACS..1	Alambre recocido No. 18	Kg	.1900	1,750.00	332.50
24.28 TAB.28	Ciavo de 2 1/2"-3 1/2"	Kg	.1050	1,890.00	198.45
37.10 FG..30	Bisbet	LT	.3300	600.00	210.00
	Suma				14,481.90
----- Mano de Obra -----					
-1.02 OC...2	Domd.2; Talbafil + Ipeón	JR	.1050	80,398.87	8,441.88
	Suma				8,441.88
	COSTO DIRECTO				22,923.78

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
---------------	-------------	-----	----------	--------	---------

PARTIDA XI: CASTILLOS

11.01 ENS.36	Cast conc. f'c=200 15x15cm 4#3	M		19,067.90	
	Castillo de concreto f'c=200 1g/cm2. sección 15x15cm refuerzo= 4 var. 3/8" estribos de 1/4" @ 25cm. cimbra 3 caras				
----- Materiales -----					
4.49 BCR.49	Concreto R.N. f'c=200 AN=3/4"	M3	.0230	161,790.44	3,721.18
24.03 TAD..3	Pino de 3a. Duela 1"x4"	Pt	1.6590	2,000.00	3,318.00
4.34 ACE.34	Varilla normal No.3	Kg	2.2280	1,105.00	2,461.94
4.35 ACE.35	Alambón liso de 1/4" (No.2)	Kg	.3880	1,780.00	690.64
4.01 ACE..1	Alambre recocido No. 18	Kg	.2140	1,750.00	420.00
24.28 TAD.28	Clavo de 2 1/2"-3 1/2"	Kg	.1250	1,890.00	236.25
37.10 FG..30	Diesel	LT	.3000	600.00	180.00
				Suma	11,028.01
----- Mano de Obra -----					
1.02 DC...2	Cuad.2; Talbafil + lpeón	JR	.1000	80,398.87	8,039.89
				Suma	8,039.89
				COSTO DIRECTO	19,067.90

Código Idem.	Descripción	Un.	Cantidad	Precio	Importe
--------------	-------------	-----	----------	--------	---------

PARTIDA III: RUMOS

12.01 EFL..2	Mur tabiq 14c 7x14x28 cm 1:6 R2			22,697.88	
	Muro de tabique rojo reocido de 7x14x28 de 14 cm. de espesor asentado con mortero cemento-arena 1:3				

----- Materiales -----

11.02 TAB..2	Tabique barro rec. 7x14x28	R11	.0510	195,000.00	9,945.00
-4.05 BMO..5	Mortero cemento-arena 1:6	R3	.0350	115,720.00	4,050.20
3.21 AA..21	Agua de toma municipal	R3	.0600	5,000.00	400.00
37.14 JA..34	Armadura de caballete	USO	.0510	2,000.00	102.00
	Sumo				14,497.20

----- Mano de Obra -----

-1.02 OC...2	Cuad.2; talbafil e Ipahn	JA	.1020	80,398.87	8,200.68
	Sumo				8,200.68

COSTO DIRECTO 22,697.88

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
---------------	-------------	-----	----------	--------	---------

PARTIDA XIII: CEJAS

13.01 P....5	Caja tab frente 5x10 cm 1x6	M		19,185.43	
	Caja de tabique Santa Juliana frente 5x10cm. asentado con mortero cemento-arena 1:6				
----- Materiales -----					
11.17 TAB.17	Tabique S.J 6x10x20 hueco	M1	.0200	210,000.00	4,200.00
4.05 BRO..5	Mortero cemento-arena 1:6	M3	.0200	115,720.00	2,314.40
3.17 AGL.17	Cemento blanco	Tn	.0010	370,000.00	370.00
				Suma	6,884.40
----- Mano de Obra -----					
1.02 OC...2	Cued.2; taibaAlil + 1peón	JR	.1530	80,398.87	12,301.03
				Suma	12,301.03
				COSTO DIRECTO	19,185.43

Código Ident.	Descripción	Un.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XIV: CELOSIAS					
14.01 P...9	Cel. block conc. 15x20x20 15cm H Celosia de block de concreto de 15x20x20 cm en 15 cm asentado con mortero calhidra-arena 1:3	M		46,826.63	
----- Materiales -----					
17.02 CEL..2	Celosis de concreto 15x20x20	M3	.6250	1,270,000.00	31,750.00
+4.21 SMO.21	Mortero calhidra-arena 1:3	M3	.0150	71,735.00	1,076.62
37.16 JM..34	Asfalto de caballete	USO	.0860	2,000.00	172.00
				Suma	32,998.62
----- Mano de Obra -----					
-1.02 OC...2	Cual.2; 1elbafill + 1peón	JR	.1720	80,398.87	13,829.61
				Suma	13,829.61
				COSTO DIRECTO	46,826.63

Código Ident.	Descripción	UD.	Cantidad	Precio	Importe
---------------	-------------	-----	----------	--------	---------

PARTIDA XV: FIRMES

15.01 EN....	Piso conc. armado f'c=150 10cm	M2		25,762.31	
	Piso de concreto armado f'c=150 kg/cm2 agregado máximo 1-1/2" de 10 cm de espesor. Acabado pulido (sin color). Refuerzo Malla 66-10/10				

----- Materiales -----

-4.57 BCM.57	Concreto R.W. f'c=150 AM=1 1/2	M3	.1040	135,304.25	14,071.64
4.24 ACE.24	Malla de alambre 6x6-10/10	M2	1.0000	1,784.00	1,784.00
3.23 AA..23	Cemento	Tn	.0020	250,000.00	500.00
	Suma				16,355.64

----- Mano de Obra -----

-1.02 OC...2	Cuad.2; talbañil + 1peón	JR	.1170	80,398.87	9,406.67
	Precios Unitarios				Pág. 225

Código Ident.	Descripción	UD.	Cantidad	Precio	Importe
---------------	-------------	-----	----------	--------	---------

PARTIDA XV: FIRMES

15.01 EN....	Piso conc. armado f'c=150 10cm	M2		25,762.31	
	Piso de concreto armado f'c=150 kg/cm2 agregado máximo 1-1/2" de 10 cm de espesor. Acabado pulido (sin color). Refuerzo Malla 66-10/10				

----- Materiales -----

-4.57 BCM.57	Concreto R.W. f'c=150 AM=1 1/2	M3	.1040	135,304.25	14,071.64
4.24 ACE.24	Malla de alambre 6x6-10/10	M2	1.0000	1,784.00	1,784.00
3.23 AA..23	Cemento	Tn	.0020	250,000.00	500.00
	Suma				16,355.64

----- Mano de Obra -----

-1.02 OC...2	Cuad.2; talbañil + 1peón	JR	.1170	80,398.87	9,406.67
	Suma				9,406.67

COSTO DIRECTO 25,762.31

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
---------------	-------------	-----	----------	--------	---------

PARTIDA XVI: PISOS

16.01 BS....	Piso terrazo40x40 mort.cem:1:4	M2		17,390.76	
	Piso de terrazo de 40x40 grano No. 7 al No. 8 asentado con mortero cemento-arena 1:4				
----- Materiales -----					
7.05 BT...4	Terrazo No.7 40x40	M2	1.0700	2,042.04	2,184.98
-4.03 BND...3	Mortero cemento-arena 1:4	M3	.0270	145,753.00	3,935.39
-4.39 BLE.39	Lechada cemento blanco-agua	M3	.0010	501,585.00	501.59
	Suma				6,621.96
----- Mano de Obra -----					
-1.07 OC...7	Cued.7; lazulejero + lay.B	JR	.1150	93,641.72	10,768.80
	Suma				10,768.80
	COSTO DIRECTO				17,390.76
16.02 BS....	Piso azulejo 11x11mort.cem:1:4	M2		51,647.42	
	Piso de azulejo 9 cuadros 11x11cm, asentados con mortero cemento-arena 1:4				
----- Materiales -----					
27.06 AZU...6	Azulejo 11x11 9 cuadros	M2	1.0700	22,243.00	23,800.01
-4.03 BND...3	Mortero cemento-arena 1:4	M3	.0270	145,753.00	3,935.39
-4.39 BLE.39	Lechada cemento blanco-agua	M3	.0010	501,585.00	501.59
	Suma				28,236.99
----- Mano de Obra -----					
-1.07 OC...7	Cued.7; lazulejero + lay.B	JR	.2500	93,641.72	23,418.43
	Suma				23,418.43
	COSTO DIRECTO				51,647.42

Código Ident.	Descripción	UD.	Cantidad	Precio	Importe
16.03 RS....	Loseta vinílica de 3.2m	M2		27,573.12	
----- Materiales -----					
23.01 PIS..1	Loseta vinílica 3.2m	M2	1.0800	26,046.00	28,069.68
30.09 G....2	Resistol 1190	LI	.4500	25.62	11.53
				Suma	25,981.21
----- Mano de Obra -----					
-1.18 OC...18	Cued.18; Icolocador + 1ay.B	JR	.0170	93,641.72	1,591.91
				Suma	1,591.91
				COSTO DIRECTO	27,573.12

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
---------------	-------------	-----	----------	--------	---------

PARTIDA XVII: APLAMADOS

17.01 RPE...	Aplanado fino con arena 1:3	M2		20,173.39	
	Aplanado fino a plano y regla con mortero cemento-arena 1:3, incluye repellido, en 3.0 cm de espesor promedio				
----- Materiales -----					
-4.02 BMO..2	Mortero cemento-arena 1:3	M3	.0310	164,245.00	5,091.59
3.21 AA..21	Agua de toma municipal	M3	.0400	5,000.00	200.00
37.14 JA..34	Andamio de caballete	USO	.0800	2,000.00	160.00
3.23 AA..23	Cemento	Tn	.0010	250,000.00	250.00
	Suma				5,701.59
----- Mano de Obra -----					
-1.02 OC...2	Cued.2; talbañil + 1peón	JR	.1800	80,398.87	14,471.80
	Suma				14,471.80
	COSTO DIRECTO				20,173.39

17.02 RPE...	Aplanado fino con arena 1:3	M2		20,173.39	
	Aplanado fino a plano y regla con mortero cemento-arena 1:3, incluye repellido, en 3.0 cm de espesor promedio				
----- Materiales -----					
-4.02 BMO..2	Mortero cemento-arena 1:3	M3	.0310	164,245.00	5,091.59
3.21 AA..21	Agua de toma municipal	M3	.0400	5,000.00	200.00
37.14 JA..34	Andamio de caballete	USO	.0800	2,000.00	160.00
3.23 AA..23	Cemento	Tn	.0010	250,000.00	250.00
	Suma				5,701.59
----- Mano de Obra -----					
-1.02 OC...2	Cued.2; talbañil + 1peón	JR	.1800	80,398.87	14,471.80
	Suma				14,471.80
	COSTO DIRECTO				20,173.39

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XVIII: RECURRIMIENTOS					
18,01 RPA...	Recub. muro azulejo mor 11x11	M2		49,463.94	
	Recubrimientos en muros con azulejo Morisco, asentado con mortero cemento-arena 1:4				
----- Materiales -----					
27.07 AZU..7	Azulejo decorado 11*11 lala.	M2	1,0700	27,248.00	29,155.36
4.03 BMO..3	Mortero cemento-arena 1:4	M3	.0170	145,755.00	2,477.84
4.39 BLE.39	Lechada cemento blanco-agua	M3	.0010	501,585.00	501.59
3.21 AA..21	Agua de toma municipal	M3	.0400	5,000.00	200.00
37.14 JA..34	Andamio de caballete	USD	.0900	2,000.00	180.00
				Suma	32,514.79
----- Mano de Obra -----					
1.07 OC...7	Cuad.7; lezulejero + tay.8	JR	.1810	93,641.72	16,949.15
				Suma	16,949.15
				COSTO DIRECTO	49,463.94
18,02 RPC...	Rec.muro-fach cantera blanca	M2		84,606.68	
	Recubrimiento en muros y fachadas con cantera blanca de San Juan, asentado con mortero cemento-arena 1:4 y reforzada con malla 66-10/10				
----- Materiales -----					
14.02 CAN..2	Cantera blanca de San Juan	M2	1,0700	52,174.00	55,826.18
4.03 BMO..3	Mortero cemento-arena 1:4	M3	.0270	145,755.00	3,935.39
4.24 ACE.24	Malla de alambre 66-10/10	M2	1.0500	1,784.00	1,875.20
4.38 LE..36	Taquele plomo espan. 1"n1/4"	Pza	.1000	91.80	9.18
3.21 AA..21	Agua de toma municipal	M3	.0400	5,000.00	200.00
37.14 JA..34	Andamio de caballete	USD	.2380	2,000.00	476.00
				Suma	62,319.95
----- Mano de Obra -----					
1.07 OC...7	Cuad.7; lazulejero + tay.8	JR	.2380	93,641.72	22,286.73
				Suma	22,286.73
				COSTO DIRECTO	84,606.68

Código Ident.	Descripción	Un.	Cantidad	Precio	Importe
18.03 SPA...	Recub. muro mosaico Ven 20x20 Recubrimientos en muros con mosaico Veneciano, asentado con pasta de cemento blanco	M2		47,916.24	
----- Materiales -----					
27.16 ADU.16	Mosaico Veneciano 2x2	M2	1.0700	19,970.00	21,367.90
-4.03 BMO..3	Portero cemento-arena 1:4	M3	.0150	143,755.00	2,186.32
-4.39 BLE.39	Lechada cemento blanco-agua	M3	.0010	501,585.00	501.59
3.21 AA..21	Agua de toma Municipal	M3	.0400	5,000.00	200.00
37.16 JA..34	Armadillo de caballete	USO	.1250	2,000.00	250.00
				SUMA	26,505.81
----- Mano de Obra -----					
-1.07 OC...7	Cuad.7; Iazulejero + lay.B	JR	.2500	93,641.72	23,410.43
				SUMA	23,410.43
				COSTO DIRECTO	47,916.24

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
---------------	-------------	-----	----------	--------	---------

PARTIDA XIX: IMPERMEABILIZACIONES

19.01 BT....	Imp.Cim. dalas y trabes Scape	M2		19,927.75	
	Impermeabilización en cimentación dalas y trabes con emulsión asfáltica y tres capas de fieltro No. 5				
----- Materiales -----					
21.01 IMP..1	Emulsión asfáltica	Kg	5.0000	1,307.00	6,535.00
21.02 IMP..2	Fieltro No. 5	M2	3.6000	1,316.00	4,737.60
3.01 AA...1	Arma	M3	.0100	30,000.00	300.00
37.10 FG..30	Diesel	LT	2.0000	600.00	1,200.00
21.03 IMP..3	Quemador, tanbo, etc.	M2	4.0000	1,224.00	4,896.00
	Suma				17,704.60

----- Mano de Obra -----					
-1.01 OC...1	Cued.l; Ipeón	JR	.0710	31,312.01	2,223.15
	Suma				2,223.15

COSTO DIRECTO 19,927.75

19.02 BT....	Imp.Cim. dalas y trabes Scapa	M2		9,240.00	
	Impermeabilización en cimentación dalas y trabes con emulsión asfáltica y una capa de fieltro No. 5				
----- Materiales -----					
21.01 IMP..1	Emulsión asfáltica	Kg	2.5000	1,307.00	3,267.50
21.02 IMP..2	Fieltro No. 5	M2	1.2000	1,326.00	1,591.20
3.01 AA...1	Arma	M3	.0100	30,000.00	300.00
37.10 FG..30	Diesel	LT	1.0000	600.00	600.00
21.03 IMP..3	Quemador, tanbo, etc.	M2	2.0000	1,224.00	2,448.00
	Suma				8,206.70

----- Mano de Obra -----					
-1.01 OC...1	Cued.l; Ipeón	JR	.0330	31,312.01	1,033.30
	Suma				1,033.30

COSTO DIRECTO 9,240.00

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
19.03 BT....	Impermeabil. azotes 3 capas Impermeabilización en azotes con asfalto caliente y tres capas de fieltro No. 5 con arena gruesa.	M2		21,348.11	
----- Materiales -----					
21.01 IMP..1	Emulsión asfáltica	Kg	5.0000	1,507.00	6,535.00
21.02 IMP..2	Fieltro No. 5	M2	3.4000	1,328.00	4,775.60
3.01 AA...1	Arena	M3	.0100	30,000.00	300.00
37.10 FG..30	Diesel	LT	2.0000	600.00	1,200.00
21.03 IMP..3	Quemador, tambó, etc.	M2	4.0000	1,224.00	4,896.00
				Suma	17,704.60
----- Mano de Obra -----					
-1.01 OC...1	Cuad. 1; 1prón	JR	.1170	31,312.01	3,643.51
				Suma	3,643.51
				COSTO DIRECTO	21,348.11

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XX: AZOTEA					
20.01 FF....	Pretil de tabique rojo de 14 cm. Pretil de tabique rojo recocido de 14 cm. de espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5.	M2		24,893.24	
----- Materiales -----					
11.02 TAB..2	Tabique barro rec. 7x14x28	M1	.0510	195,000.00	9,945.00
-4.04 BND..4	Mortero cemento-arena 1:5	M3	.0350	128,525.00	4,498.38
3.21 AA..21	Agua de toma municipal	M3	.0500	5,000.00	400.00
				Suma	14,843.38
----- Mano de Obra -----					
-1.02 OC...2	Cuad.2; 1albañil + 1peón	JR	.1250	80,398.87	10,049.86
				Suma	10,049.86
				COSTO DIRECTO	24,893.24
20.02 BT....	Relleno de tezontle en azotes Relleno de tezontle en azotes, incluyendo tendido y aplomado.	M3		38,626.47	
----- Materiales -----					
3.11 AGA.11	Tezontle	M3	1,1000	20,497.00	22,546.70
				Suma	22,546.70
----- Mano de Obra -----					
-1.02 OC...2	Cuad.2; 1albañil + 1peón	JR	.2000	80,398.87	16,079.77
				Suma	16,079.77
				COSTO DIRECTO	38,626.47

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
20.03 BT....	Enladrillado en azoteas	M2		15,321.66	
	Enladrillado en azoteas con cemento-calhidra-arena 1:1:10 Incluyendo escobillado con lechada de cemento gris-agua.	Ladrillo rojo recocido, asentado con mortero			
----- Materiales -----					
11.03 LAD..3	Ladrillo barro rec. 2x14x28	Mil	.0350	131,885.00	4,615.98
-4.31 BMO.31	Morte cemen-calh-arena 1:1:10	M3	.0250	97,075.00	2,426.88
-4.38 BLE.38	Lechada cemento gris-agua	M3	.0010	340,905.00	340.91
3.21 AA..21	Agua de toma municipal	M3	.0600	5,000.00	300.00
	Suma				7,683.77
----- Mano de Obra -----					
-1.02 OC...2	Cued.2; talbañil + lpeón	JR	.0950	80,398.87	7,637.89
	Suma				7,637.89
	COSTO DIRECTO				15,321.66
20.04 BT....	Chafón con pedacería de ladr	M		4,818.73	
	Chafón de pedacería de ladrillo y mortero cemento-calhidra-arena 1:1:10				
----- Materiales -----					
11.03 LAD..3	Ladrillo barro rec. 2x14x28	Mil	.0050	131,885.00	659.42
-4.31 BMO.31	Morte cemen-calh-arena 1:1:10	M3	.0040	97,075.00	582.45
-4.38 BLE.38	Lechada cemento gris-agua	M3	.0010	340,905.00	340.91
3.21 AA..21	Agua de toma municipal	M3	.0040	5,000.00	20.00
	Suma				1,602.78
----- Mano de Obra -----					
-1.02 OC...2	Cued.2; talbañil + lpeón	JR	.0400	80,398.87	3,215.95
	Suma				3,215.95
	COSTO DIRECTO				4,818.73

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
20.03 RT....	Enladrillado en azotea	M2		15,321.66	
	Enladrillado en azotea con ladrillo rojo recocido, asentado con mortero cemento-calhidra-arena 1:1:10 incluyendo escobillado con lechada de cemento gris-agua.				
***** Materiales *****					
11.03 LAD..3	Ladrillo barro rec. 2x16x28	Mil	.0350	131,885.00	4,615.98
-4.31 BMO.31	Morta cemento-cal-h-arena 1:1:10	M3	.0250	97,075.00	2,426.88
-4.38 BLE.38	Lechada cemento gris-agua	M3	.0010	340,905.00	340.91
3.21 AA..21	Agua de toma municipal	M3	.0600	5,000.00	300.00
	Suma				7,683.77
***** Mano de Obra *****					
-1.02 OC...2	Cuad.2; talbaMil + Ipeón	JR	.0950	80,398.87	7,637.89
	Suma				7,637.89
				COSTO DIRECTO	15,321.66
20.04 RT....	Chaffón con pedacería de ladr	M		4,818.73	
	Chaffón de pedacería de ladrillo y mortero cemento-calhidra-arena 1:1:10				
***** Materiales *****					
11.03 LAD..3	Ladrillo barro rec. 2x16x28	Mil	.0050	131,885.00	659.42
-4.31 BMO.31	Morta cemento-cal-h-arena 1:1:10	M3	.0060	97,075.00	582.45
-4.38 BLE.38	Lechada cemento gris-agua	M3	.0010	340,905.00	340.91
3.21 AA..21	Agua de toma municipal	M3	.0040	5,000.00	20.00
	Suma				1,602.78
***** Mano de Obra *****					
-1.02 OC...2	Cuad.2; talbaMil + Ipeón	JR	.0400	80,398.87	3,215.95
	Suma				3,215.95
				COSTO DIRECTO	4,818.73

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
---------------	-------------	-----	----------	--------	---------

PARTIDA XX: AZOTEA

20.01 FF....	Pretil de tabique rojo de 16	M2		24,893.24	
	Pretil de tabique rojo recocido de 16 cm. de espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5.				

----- Materiales -----

11.02 TAB..2	Tabique barro rec. 7x16x28	M11	.0510	195,000.00	9,945.00
4.04 BMO..4	Mortero cemento-arena 1:5	M3	.0350	128,525.00	4,498.38
3.21 AA..21	Agua de toma municipal	M3	.0800	5,000.00	400.00
	Suma				14,843.38

----- Mano de Obra -----

-1.02 OC...2	Cuad.2; Talbañil + 1peón	JR	.1250	80,398.87	10,049.86
	Suma				10,049.86

COSTO DIRECTO 24,893.24

20.02 RT....	Relleno de tezontle en azotea	M3		38,626.47	
	Relleno de tezontle en azotea, incluyendo tendido y apisonado.				

----- Materiales -----

3.11 AGR.11	Tezontle	M3	1.1000	20,497.00	22,546.70
	Suma				22,546.70

----- Mano de Obra -----

-1.02 OC...2	Cuad.2; Talbañil + 1peón	JR	.2000	80,398.87	16,079.77
	Suma				16,079.77

COSTO DIRECTO 38,626.47

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XXI: REGISTROS Y DRENAJES					
21.01 ISA...	tendido tubo conc.símple 20	M		4,207.44	
	Tendido de tubo de concreto símple de 20 cm. juntado con mortero cemento-arena 1:5 (no incluye excavación ni relleno)				
----- Materiales -----					
32.01 OCS...	Tubo concreto símple 20 cm	M	1.0500	56.16	58.97
-4.04 BMO..4	Mortero cemento-arena 1:5	M3	.0010	128,525.00	128.53
	Suma				187.50
----- Mano de Obra -----					
-1.02 OC...2	Cuad.2; TalbaAll + Ipeón	JR	.0500	80,398.87	4,019.94
	Suma				4,019.94
	COSTO DIRECTO				4,207.44
21.02 ISA...	Registro tabique 0.6x0.6x1.0	P2A		143,677.11	
	Registro de 0.60x0.60x1.00 (Int) de tabique de barro rojo recocido de 14 cm. juntado con mortero cemento-arena 1:5 acabado pulido, plantilla de concreto f'c=150kg/cm2				
----- Materiales -----					
-4.57 BCM.57	Concreto R.W.f'c=150 AH=1 1/2	M3	.1100	135,304.25	14,823.47
11.02 TAB...2	Tabique barro rec. 7x14x28	Mil	.1630	195,000.00	31,725.00
-4.04 BMO..4	Mortero cemento-arena 1:5	M3	.0530	128,525.00	6,811.82
29.35 LL...41	Marca y contramarca 60x60	P2A	1.0000	150.09	150.09
	Suma				53,650.38
----- Mano de Obra -----					
-1.02 OC...2	Cuad.2; TalbaAll + Ipeón	JR	1.1200	80,398.87	90,046.73
	Suma				90,046.73
	COSTO DIRECTO				143,677.11

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XXII: YESERIA					
22.01 RPR...	Aplanado yeso/muros a plomo Aplanado de yeso en muros a plomo y nivel con mortera yeso-cemento-arena 1:0.5:0.5, espesor promedio 1.5 cm.	M2		6,885.46	
----- Materiales -----					
-4.44 BMD.44	Mortero yeso-cemento-arena	M3	.0160	70,290.17	1,124.64
37.14 JA..34	Andamio de caballete	USO	.0330	2,000.00	66.00
				Suma	1,190.64
----- Mano de Obra -----					
-1.08 OC...8	Cuad.B; Yesera + tay.B	JR	.0660	86,285.17	5,694.82
				Suma	5,694.82
				COSTO DIRECTO	6,885.46
22.02 RT....	Aplanado yeso/plafón a plomo Aplanado de yeso en plafones a regla y nivel con mortera yeso-cemento	M2		7,366.89	
----- Materiales -----					
-4.43 BMD.43	Mortero yeso-cemento	M3	.0160	68,663.01	1,098.64
37.14 JA..34	Andamio de caballete	USO	.0710	2,000.00	142.00
				Suma	1,240.64
----- Mano de Obra -----					
-1.08 OC...8	Cuad.B; Yesera + tay.B	JR	.0710	86,285.17	6,126.25
				Suma	6,126.25
				COSTO DIRECTO	7,366.89

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
22.03 RT....	Estructura para plafón yeso	M2		14,255.43	
----- Materiales -----					
16.06 U....5	Taquetes de fibra No. Bx1"	Pza	4.0000	153.15	612.60
16.07 U....6	Armeña No. 1950 de 1"	Pza	4.0000	76.58	306.32
4.35 ACE.35	Alambón (iso de 1/4" (No.2)	Kg	.5000	1,780.00	890.00
4.40 LP..38	Caralete No.20 de 3/4"	M	2.2000	91.80	201.96
4.41 LP..39	Caralete No.20 de 1-1/2"	M	3.3000	898.50	2,965.05
4.39 LP..37	Metal desplegado 700 kg/m2	M2	1.1000	91.80	100.98
4.01 ACE..1	Alambre recocido No. 18	Kg	.2000	1,750.00	350.00
37.14 JA..34	Andamio de caballete	USO	.1000	2,000.00	200.00
				Suma	5,626.91
----- Mano de Obra -----					
-1.08 OC...8	Cuad.8; Yesero + tay.8	JR	.1000	86,285.17	8,628.52
				Suma	8,628.52
COSTO DIRECTO				14,255.43	

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XXIII: CANCELERIA					
23.01 CA..21	Ventanería genl. para muros Ventana por M2 en Aluminio.	M2		143,214.25	
----- Materiales -----					
6.24 AL..24	Aluminio p/ventanas.	Eg	20.7000	3,500.00	72,450.00
6.04 LH..53	Juego herrajes para ventana	JGO	1.0000	14,168.16	14,168.16
				Suma	86,618.16
----- Mano de Obra -----					
-1.14 OC..14	Cand.14; Aluminero + Iay.A	JR	.6000	90,698.86	54,419.32
1.33 O....X	Herramienta menor	X	.0400	54,419.32	2,176.77
				Suma	56,596.09
				COSTO DIRECTO	143,214.25
23.02 CA..21	Ventanería genl. para muros Ventana por M2 en Aluminio.	M2		143,214.25	
----- Materiales -----					
6.24 AL..24	Aluminio p/ventanas.	Eg	20.7000	3,500.00	72,450.00
6.04 LH..53	Juego herrajes para ventana	JGO	1.0000	14,168.16	14,168.16
				Suma	86,618.16
----- Mano de Obra -----					
-1.14 OC..14	Cand.14; Aluminero + Iay.A	JR	.6000	90,698.86	54,419.32
1.33 O....X	Herramienta menor	X	.0400	54,419.32	2,176.77
				Suma	56,596.09
				COSTO DIRECTO	143,214.25

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XXIV: VIDRIERIA					
24.01 IV....	Cristal flotado 6mm Sto grupo	M2		32,587.36	
	Cristal flotado de 6mm Sto. grupo medida máxima de 5.50 x 2.60 m				
----- Materiales -----					
33.11 VC..10	Cristal flot.6mm Sto.grupo	M2	1.0000	1,266.06	1,266.06
				Suma	1,266.06
----- Mano de Obra -----					
-1.17 OC..17	Cuad.17; 1vidriero + lay.B	JR	.3630	86,284.58	31,321.30
				Suma	31,321.30
				COSTO DIRECTO	32,587.36
24.02 IV....	Vidrio espe. de 3.5mm acanal.	M2		8,864.12	
	Vidrio especial de 5mm tapiz, acanalado medida máxima 1.50 x 2.40 m				
----- Materiales -----					
33.23 VC..22	Vidrio especial 5 mm	M2	1.0000	255.66	255.66
				Suma	255.66
----- Mano de Obra -----					
-1.17 OC..17	Cuad.17; 1vidriero + lay.B	JR	.1000	86,284.58	8,628.46
				Suma	8,628.46
				COSTO DIRECTO	8,864.12

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XIV: CARPINTERIA					
25.01 PPM...	Pta 0.80x2.10 triplay cedro	PZA		288,814.09	
	Puerta de 0.90 a 2.10 m. con bastidor de madera de pino de 38 x 25 mm a cada 30 cm. en ambos sentidos, forrada con triplay de cedro de 6 mm. en ambas caras.				
----- Materiales -----					
24.22 TAD.22	Madera de pino de 1a.	Pt	4.3300	4,000.00	17,320.00
24.25 TAD.25	Coque	Pt	4.0600	28,500.00	119,710.00
24.26 TAD.24	Triplay cedro de 3mm 1 cara	M2	4.1500	22,240.00	92,296.00
30.07 G.....	Resistol 850	LT	.3000	74.44	22.33
24.27 TAD.27	Clavo de 1"	Kg	.2000	1,450.00	290.00
24.30 TAD.30	Lija No. 0	Pza	2.0000	204.00	408.00
24.31 TAD.31	Alsegra libro latón 3" stand	Pza	3.0000	714.00	2,142.00
24.33 TAD.33	Tornillos p/madera No.10 x 1"	Pza	18.0000	12.24	220.32
				Suma	228,408.65
----- Mano de Obra -----					
1.11 OC.,.11	Cuad.11; Icarpintero + tay.A	JR	.6660	90,698.86	60,405.44
				Suma	60,405.44
				COSTO DIRECTO	288,814.09

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
25.02 PPM...	Pta 0.90x2.10 formica teka Puerta de 0.90 x 2.10 m, con bastidor de madera de pino de 38 x 25 mm a cada 30 cm. en ambos sentidos, forrada con triplay de pino de 6 mm, en ambas caras y recubrimiento de Teka 4177	PZA		297,439.69	
----- Materiales -----					
24.22 IAD.22	Madera de pino de 1a.	Pt	4.3300	4,000.00	17,320.00
24.22 IAD.22	Madera de pino de 1a.	Pt	4.0600	4,000.00	16,240.00
24.23 IAD.23	Triplay pino de 6mm 1 cara	M2	4.1500	19,000.00	78,850.00
24.26 IAD.26	Formica Teka 417	M2	4.3300	17,340.00	75,082.20
30.07 G.....	Resistol 850	LT	.3000	74.44	22.33
30.08 G.....	Resistol 5000	LT	2.1500	94.41	202.68
24.27 IAD.27	Clevo de 1"	Kg	.2000	1,450.00	290.00
24.30 IAD.30	Lija No. 0	Pza	2.0000	204.00	408.00
24.31 IAD.31	Bisagra libre latón 3" stand	Pza	3.0000	714.00	2,142.00
24.33 IAD.33	Tornillos p/madera No.10 x 1"	Pza	18.0000	12.24	220.32
				Suma	190,777.83
----- Mano de Obra -----					
+1.11 OC...11	Cuad.11: Icarpintero + tay.A	JR	1.1760	90,698.86	106,661.86
				Suma	106,661.86
				COSTO DIRECTO	297,439.69

Código Ident.	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Importe
25.03 PWR...	Cífoet 2.3x2.3 con 2 ptoe Cífoet de 2.30 x 2.30 m. con 2 puertoe corredizoe, cajonero y patajeero con bustidor de madera de pino de 38 x 25 cm a cada 30 cm. en amboe senitoe, ferradoe con triplay de pino de 3 y 6 mm. en amboe carae	PZA		688,209.88	
----- Materiales -----					
24.22 TAB.22	Madera de pino de 1e.	Pt	5.8000	4,088.00	23,200.00
24.23 TAB.23	Triplay pino de 6mm 1 cara	M2	5.9400	19,080.00	112,860.00
24.39 TAB.39	Triplay pino de 3mm 1 cara	M2	5.9400	14,148.00	83,991.60
30.07 6.....	Bastote 850	LT	2.5000	76.44	186.10
24.27 TAB.27	Clovo de 1"	Kg	2.5000	1,450.00	3,625.00
24.30 TAB.30	Lije No. 0	Pro	3.0000	204.00	612.00
24.34 TAB.34	Riel doble p/ptoe corredizoe	M	2.3000	428.40	985.32
24.35 TAB.35	Grufoe inf. para cífoet	Pza	4.0000	714.00	2,856.00
24.36 TAB.36	Carretilloe p/pte corred.alumí	Pza	4.8000	612.00	2,448.00
24.37 TAB.37	Jaladere para cífoet	Pro	2.0000	204.00	408.00
24.38 TAB.38	Cleiro para cífoet (completo)	M	1.8000	1,948.60	3,543.48
	Sumo				234,719.50
----- Mano de Obra -----					
-1.11 OC..11	Cum.11; 1carpintero + 1ay.A	JR	5.0000	90,698.86	453,496.30
	Sumo				453,496.30
	COSTO DIRECTO				688,209.88

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XXVI: CERRAJERÍA					
26.01 PP....	Chape Schlegle S 50 doble cil.	PZA		53,115.65	
----- Materiales -----					
16.05 U....4	Chape Philippe 550 alum.nat	Pza	1.0000	44,254.00	44,254.00
				Suma	44,254.00
----- Mano de Obra -----					
-1.15 OC..15	Cuad.15; teluminero	JR	.1660	53,383.43	8,861.65
				Suma	8,861.65
				COSTO DIRECTO	53,115.65
26.02 PP....	Chape Schlegle A-10 S de peso	PZA		25,197.97	
----- Materiales -----					
16.04 U....3	Chape Schlegle tulp #108	Pza	1.0000	16,336.32	16,336.32
				Suma	16,336.32
----- Mano de Obra -----					
-1.15 OC..15	Cuad.15; teluminero	JR	.1660	53,383.43	8,861.65
				Suma	8,861.65
				COSTO DIRECTO	25,197.97
26.03 PP....	Chape Schlegle A-42 M S entrad	PZA		25,197.97	
----- Materiales -----					
16.03 U....2	Chape Schlegle tulp AS2V5	Pza	1.0000	16,336.32	16,336.32
				Suma	16,336.32
----- Mano de Obra -----					
-1.15 OC..15	Cuad.15; teluminero	JR	.1660	53,383.43	8,861.65
				Suma	8,861.65
				COSTO DIRECTO	25,197.97

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XXVII: PINTURAS					
27.01 APP...	Pint vinil muro/plafón concr. H2 Pintura vinílica Vinilmax en muros y plafones de concreto, dos aplicaciones.			5,830.71	
----- Materiales -----					
30.01 PV....	Pint vinílica comex vinilmax	LT	.2000	8,160.00	1,632.00
30.02 PV...1	Sellador vinílica	LT	.0350	4,386.00	144.74
37.14 JA..34	Andamio de cabelleto	USO	.0170	2,000.00	34.00
	Suma				1,810.74
----- Mano de Obra -----					
-1.09 OC...9	Cued.9; 1pintor + 1peón	JR	.0500	80,399.67	4,019.97
	Suma				4,019.97
	COSTO DIRECTO				5,830.71
27.02 APP...	Pint esmal muro/plafón yeso H2 Pintura esmalte Comex 100 en muros y plafones de yeso, dos aplicaciones.			5,311.98	
----- Materiales -----					
30.03 PE...2	Esmalte comex 100	LT	.2000	13,158.00	2,631.60
30.05 PR...4	Thiner	LT	.1000	1,580.00	158.00
37.14 JA..34	Andamio de cabelleto	USO	.0150	2,000.00	30.00
	Suma				2,819.60
----- Mano de Obra -----					
-1.09 OC...9	Cued.9; 1pintor + 1peón	JR	.0310	80,399.67	2,492.38
	Suma				2,492.38
	COSTO DIRECTO				5,311.98

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XVIII: ACABADOS					
28.01 RS....	Piso epáico plastodur hojuel	M2		28,000.00	
	Piso epáico plastodur doméstico hojuelizado estandar (incluye mano de obra)				
----- Materiales -----					
23.06 PIS..6	Piso plastodur dom. RI-2A	M2	1.0000	28,000.00	28,000.00
				Suma	28,000.00
				COSTO DIRECTO	28,000.00
28.02 RS....	Zocio vinílico negro 10cm	M		1,481.45	
----- Materiales -----					
23.13 PIS.13	Zocio vinílico de 10cm	M1	1.0300	437.00	450.11
30.09 G.....2	Resistot 1190	LT	.0500	25.62	1.28
				Suma	451.39
----- Mano de Obra -----					
1.18 OC..18	Cued.18; Icolocador + Isy.8	JA	.0110	93,641.72	1,030.06
				Suma	1,030.06
				COSTO DIRECTO	1,481.45
28.03 RS....	Alfombras de acrílan	M2		42,840.00	
	Alfombra de acrílan marca NOHANK incluye bajo alfombra, tira de clavos, remite de aluminio y su colocación				
----- Materiales -----					
28.01 ZA..19	Alfombra invasor rollo 3.66	M2	1.0500	40,800.00	42,840.00
				Suma	42,840.00
				COSTO DIRECTO	42,840.00

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XXIX: LIMPIEZA					
29.01 ISS...	Limp general durante la obra	M2		626.24	
	Limpieza general durante la obra, incluye acarreo de escombros, etc.				
----- Mano de Obra -----					
-1.01 OC...1	Cuad.1; Ipeón	J8	.0200	31,312.01	626.24
				Suma	626.24
				COSTO DIRECTO	626.24
29.02 ISS...	Limpieza general de la obra	M2		640.24	
	Limpieza general de la obra, incluye pisos, muros, vidrios, etc.				
----- Materiales -----					
37.14 JA..34	Andamio de caballete	USO	.0070	2,000.00	14.00
				Suma	14.00
----- Mano de Obra -----					
-1.01 OC...1	Cuad.1; Ipeón	J8	.0200	31,312.01	626.24
				Suma	626.24
				COSTO DIRECTO	640.24

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importa
PARTIDA XXX: INSTALACION HIDRAULICA Y SAN.					
30.01 IF....	Instal.hidráulica y sanitaria	LOT		540,467.61	
Haciendo un promedio de los costos de material y mano de obra en Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, tomando en consideración obras de interés medio. Edificios de departamentos, se llegó a un costo PROMEDIO por SALIDA de este tipo de instalaciones.					
----- Materiales -----					
34.19 00.118	Material de plomería	LOT	1.0000	350,000.00	350,000.00
				Suma	350,000.00
----- Mano de Obra -----					
-1.13 DC...13	Cuad.13; 1plomero + lay.A	JR	2.0000	90,698.86	181,397.72
1.33 0....X	Herramienta menor	X	.0500	181,397.72	9,069.89
				Suma	190,467.61
				COSTO DIRECTO	540,467.61
30.02 IF....	M.C. Mercurio blanco	PZA		771,358.68	
----- Materiales -----					
34.05 00.104	MC Mercurio lamosa blanco	PZA	1.0000	705,000.00	705,000.00
34.06 00.105	Alimentador MC c/llave y cont	PZA	1.0000	25,000.00	25,000.00
				Suma	730,000.00
----- Mano de Obra -----					
-1.13 DC...13	Cuad.13; 1plomero + lay.A	JR	.4560	90,698.86	41,358.68
				Suma	41,358.68
				COSTO DIRECTO	771,358.68
30.03 IF....	Asiento plástico abierto	PZA		124,534.94	
----- Materiales -----					
34.11 00.110	Asiento abierto c/sape p/MC	PZA	1.0000	120,000.00	120,000.00
				Suma	120,000.00
----- Mano de Obra -----					
-1.13 DC...13	Cuad.13; 1plomero + lay.A	JR	.0500	90,698.86	4,534.94
				Suma	4,534.94
				COSTO DIRECTO	124,534.94

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
30.04 IF....	Levabe porcelana blanco compl	PZA		490,202.72	
----- Materiales -----					
34.07 00.106	Levabe júpiter lamosa blanco	PZA	1.0000	320,000.00	320,000.00
34.08 00.107	Mezcladora	PZA	1.0000	140,000.00	140,000.00
			Suma		460,000.00
----- Mano de Obra -----					
-1.13 00..13	Cuad.13; plomero + tay.A	JR	.3350	90,498.86	30,202.72
			Suma		30,202.72
				COSTO DIRECTO	490,202.72
30.05 IF....	Accesorios para baño.	JGO		288,837.63	
----- Materiales -----					
34.23 00..23	Accesorios para baño	Jgo	1.0000	120,000.00	120,000.00
			Suma		120,000.00
----- Mano de Obra -----					
-1.02 00...2	Cuad.2; talbañil + Ipeón	JR	2.0000	80,398.87	160,797.74
1.33 0....X	Herramienta menor	X	.0500	160,797.74	8,039.89
			Suma		168,837.63
				COSTO DIRECTO	288,837.63
30.06 IF....	Botiquín	PZA		499,652.62	
----- Materiales -----					
34.22 00..22	Botiquines de aluminio	PZA	1.0000	320,000.00	320,000.00
			Suma		320,000.00
----- Mano de Obra -----					
-1.13 00..13	Cuad.13; plomero + tay.A	JR	1.0000	90,498.86	90,498.86
-1.02 00...2	Cuad.2; talbañil + Ipeón	JR	1.0000	80,398.87	80,398.87
1.33 0....X	Herramienta menor	X	.0500	171,097.73	8,594.89
			Suma		179,652.62
				COSTO DIRECTO	499,652.62

Código Ident.	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Importe
30.07 IF....	Calentador Cal-D-REX 2-40	PZA		712,559.09	
----- Materiales -----					
34.16 04.115	Calentador Cal-D-Res 100lit	PZA	1,0000	640,000.00	640,000.00
				Suma	640,000.00
----- Mano de Obra -----					
*1.13 0C...13	Cuad.13; Plomero + tay.A	JR	.8000	90,698.86	72,559.09
				Suma	72,559.09
				COSTO DIRECTO	712,559.09
30.08 IF....	Vertedero Fo. esmalt. 40x40	PZA		440,345.66	
----- Materiales -----					
34.09 04.108	Vertedero orión	PZA	1,0000	410,000.00	410,000.00
34.10 04.109	Llave manguera	PZA	1,0000	142.94	142.94
				Suma	410,142.94
----- Mano de Obra -----					
*1.13 0C...13	Cuad.13; Plomero + tay.A	JR	.3330	90,698.86	30,202.72
				Suma	30,202.72
				COSTO DIRECTO	440,345.66
30.09 IF....	Regadera con llaves Helven	PZA		400,467.61	
----- Materiales -----					
34.25 04.25	Regadera Helven con llaves	Pza	1,0000	210,000.00	210,000.00
				Suma	210,000.00
----- Mano de Obra -----					
*1.13 0C...13	Cuad.13; Plomero + tay.A	JR	2,0000	90,698.86	181,397.72
1.33 0....X	Herramienta menor	X	.0500	181,397.72	9,069.89
				Suma	190,467.61
				COSTO DIRECTO	400,467.61

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
30.10 IF....	Cocina integral	PZA		12,348,490.24	
----- Materiales -----					
34.26 00..24	Cocina Integral	Pza	1.0000	12,000,000.00	12,000,000.00
				Suma	12,000,000.00
----- Mano de Obra -----					
-1.02 OC...2	Cund.2; talibAll + Ipeón	JR	3.0000	80,398.87	241,196.61
-1.13 OC...13	Cund.13; primero + 1oy.A	JR	1.0000	90,498.86	90,498.86
1.33 O....4	Herramienta menor	%	.0500	331,895.67	16,594.77
				Suma	348,490.24
				COSTO DIRECTO	12,348,490.24

Código Identi.	Descripción	UD.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XXXI: INSTALACION ELECTRICA					
31.01 IE...	Instalación eléctrica	LDI		187,233.80	
se considera material haciendo un promedio de los costos de material y mano de obra en instalaciones eléctricas tomando en consideración obras de Interes medio (edificios de departamentos) se llegó a un costo promedio por salida de este tipo de instalaciones.					
----- Materiales -----					
18.18 E...17	Material eléctrico	SAL	1.0000	92,000.00	92,000.00
				Suma	92,000.00
----- Mano de Obra -----					
-1.12 OC...12	Cuad.12; electricista	JR	1.0000	90,698.86	90,698.86
1.33 O....X	Herramienta menor	X	.0500	90,698.86	4,534.94
				Suma	95,233.80
				COSTO DIRECTO	187,233.80
31.02 IE..20	salida para teléfono	SAL		238,467.61	
----- Materiales -----					
18.24 E...24	Material eléctrico p/teléfono	Pza	1.0000	48,000.00	48,000.00
				Suma	48,000.00
----- Mano de Obra -----					
-1.12 OC...12	Cuad.12; electricista	JR	2.0000	90,698.86	181,397.72
1.33 O....X	Herramienta menor	X	.0500	181,397.72	9,069.89
				Suma	190,467.61
				COSTO DIRECTO	238,467.61
31.03 IE..21	Alimentación general	SAL		1,385,701.41	
----- Materiales -----					
18.25 E...25	Material eléctrico p/al. gral	Pza	1.0000	1,100,000.00	1,100,000.00
				Suma	1,100,000.00
----- Mano de Obra -----					
-1.12 OC...12	Cuad.12; electricista	JR	3.0000	90,698.86	272,096.58
1.33 O....X	Herramienta menor	X	.0500	272,096.58	13,604.83
				Suma	285,701.41
				COSTO DIRECTO	1,385,701.41

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
31.04 IE..22	Tablero	PZA		430,467.61	
----- Materiales -----					
18.26 E...26	Tablero eléctrico c/acca.	Pza	1.0000	240,000.00	240,000.00
				Suma	240,000.00
----- Mano de Obra -----					
-1.12 OC..12	Cund.12; teletricista*lay.A	JR	2.0000	90,698.86	181,397.72
1.33 O....X	Herramienta menor	X	.0500	181,397.72	9,069.89
				Suma	190,467.61
				COSTO DIRECTO	430,467.61
31.05 IE..23	Acometida	PZA		705,701.61	
----- Materiales -----					
18.27 E...27	Material eléctrico p/acometid	Pza	1.0000	420,000.00	420,000.00
				Suma	420,000.00
----- Mano de Obra -----					
-1.12 OC..12	Cund.12; teletricista*lay.A	JR	3.0000	90,698.86	272,096.58
1.33 O....X	Herramienta menor	X	.0500	272,096.58	13,604.83
				Suma	285,701.41
				COSTO DIRECTO	705,701.61

PROGRAMA DE BARRAS - SISTEMA TRADICIONAL

CONCEPTO	C.D.	TOTAL 1970	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
1. BARRAS GENERALES	5900	7969	202	235	285	285	285	285	285	285	285
2. LIMPIEZA Y TRAZO	567	765	765								
3.4. EXCAVACIONES Y ACERDOS	2307	3113	3113								
5.6. RELLENOS Y CIMENTACION	7222	9749	9749								
7. CUBREAS	7112	9201			2189	2189	2189	2189			
8. ACERO DE REFUERZO	4008	12160			4008	4008	4008	4008			
9. CONCRETO	4723	6376				2106	2106	2106			
10. CADENAS	2659	3357			3357						
11.2. CASTILLOS Y MUECOS	4086	12567			1527						
13.4. CEDAS Y CELOSIAS	1174	1385					1385				
15. FIEMES	4740	6379					2194				
16. PISOS	1900	2569						1669			
17. APLANADOS	4337	5839					5839				
18. RECLUBIEMENTOS	5140	6439							2439		
19.2. IMPERMEABILIZACIONES Y AZOTEA	6510	8785					8785				
21. REGISTROS Y DRENAJES	643	819				819					
22. YESERIA	3961	5948					2674	3274			
23.24. CANSELERIA Y VIDRIERIA	4907	13373						13373			
25.26. CARPINTERIA Y CERRAJERIA	7897	10661							10661		
27.28. PINTURA Y ACABADOS	7682	10771							10771		
29. LIMPIEZA	961	1297								1297	
30.31. INST. HIDRAULICA Y SANIT. E INST. ELEC.	40583	53327							15821	15801	15801
TOTALES COSTO DIRECTO		144419									
TOTALES CON COSTO INDIRECTOS Y UTILIDADES		194960	1650	19399	11692	43390	15814	59712	44776	56263	16016
REQUERIMIENTOS MENSUALES			1650	19399	27091	50281	64499	104227	148301	178944	174760

NOTAS:

CANTIDADES EN MILES DE PESOS
 PROGRAMA REDONDEADO A MESES CERRADOS
 NO SE CONSIDERA SUETIDO PREVIO A ALMACEN

Obras Proyecto de Condominio Horizontal
Ubicación: Av. Sta. Ana esq. Eje 2 Oriente.

Propietario:

RESUMEN DE CAPITULOS

PARTIDA I	CASTOS GENERALES	5,900,000.
PARTIDA II	LIMPIA Y TRAZO	125,000.
PARTIDA III	ESCAVACIONES	522,191.
PARTIDA IV	ACARREOS	528,020.
PARTIDA V	PLANTILLAS	1,284,454.
PARTIDA VI	CIMENTACION	8,833,968.
PARTIDA VII	ESTRUCTURA	46,792,984.
PARTIDA VIII	CASTILLOS	2,065,686.
PARTIDA IX	JUNTAS Y CERRAMIENTOS	6,734,168.
PARTIDA X	MONTAJE DE PANELES	16,456,456.
PARTIDA XI	CEJAS	940,086.
PARTIDA XII	CELOSIAS	234,133.
PARTIDA XIII	PISOS	1,899,751.
PARTIDA XIV	APLANADOS	4,337,279.
PARTIDA XV	RECURTIMIENTOS	5,139,751.
PARTIDA XVI	IMPERMEABILIZACIONES	2,839,807.
PARTIDA XVII	AZOTEA	3,244,876.
PARTIDA XVIII	REGISTROS Y DRENAJES	665,064.
PARTIDA XIX	YESERIA	3,961,270.
PARTIDA XX	CANCELERIA	8,649,641.
PARTIDA XXI	VIDRERIA	1,437,510.
PARTIDA XXII	CARPINTERIA	7,314,840.
PARTIDA XXIII	CERRAMERIA	582,274.
PARTIDA XXIV	PINTURAS	4,153,395.
PARTIDA XXV	ACABADOS	3,529,099.
PARTIDA XXVI	LIMPIEZA	960,527.
PARTIDA XXVII	INSTALACION HIDRAULICA Y SAN.	27,311,701.
PARTIDA XXVIII	INSTALACION ELECTRICA	15,671,132.

Presupuesto a Costo Directo..... 179,731,063.

35% Indirecto y Utilidad..... 62,905,872.

suma total del Presupuesto..... 242,636,935.

El presente presupuesto asciende a la cantidad de: DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS MILLONES SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO pesos.

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA I: GASTOS GENERALES					
1.01	Proyecto y diseño	LTE	1.00	3,000,000.00	3,000,000
1.02	Planos y copias	Lte	1.00	400,000.00	400,000
1.03	Trámites y permisos	Lte	1.00	500,000.00	500,000
1.04	Gastos bancarios y notariales	Lte	1.00	1,000,000.00	1,000,000
1.05	Velador	Lte	1.00	1,000,000.00	1,000,000
Suma el total PARTIDA I					5,900,000
PARTIDA II: LIMPIA Y TRAZO					
2.01	Limpieza y desamf. terreno	M2	250.00	250.00	62,500
2.02	Trazo y nivelación terreno	M2	250.00	250.00	62,500
Suma el total PARTIDA II					125,000
PARTIDA III: ENCAVACIONES					
3.01	Exc.copa 0.0-2.0 prof.met. II Excavación en copas de 0.00 a 2.00m. de profundidad en material II, incluye alines de taludes y fondo, Zona A.	M3	27.00	11,933.00	322,191
Suma el total PARTIDA III					322,191

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA IV: ACARREOS					
4.01	Acar.camión 6m.1er.Km car.pal Acarree en camión de volteo 1er. Kilómetro, material abarudado (capacidad 6 m ³) incluye carga con pala.	M3	9.00	54,072.62	486,654
4.02	Acar.camión Km subcuente Acarree en camión de volteo Kilómetro subcuente, material abarudado (capacidad 6 m ³).	M3K	45.00	874.80	39,366
Suma el total PARTIDA IV					526,020
PARTIDA V: PLANTILLAS					
5.01	Plantilla conc.f'c=100 8 cm Plantilla de concreto hecha en obra R.M. agregado máximo de 3/4" f'c=100 Kg/cm ² de 8 cm de espesor	M2	88.00	14,598.07	1,284,454
Suma el total PARTIDA V					1,284,454
PARTIDA VI: CIMENTACION					
6.01	Losa de cimentación c/cadenas Losa de cimentación hecha en obra R.M. agregado máximo de 1 1/2" f'c=200 Kg/cm ² de 15 cm de espesor	M3	16.00	552,123.00	8,833,968
Suma el total PARTIDA VI					8,833,968
PARTIDA VII: ESTRUCTURA					
7.01	Panel precolado ciego 4*2.5M	PZA	18.20	917,509.49	16,698,673
Suma y sigue PARTIDA VII					16,698,673

Núm. Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
Suma anterior PARTIDA VII				16,698,673
7.02 Panel precolado perforado	PZA	14.80	917,509.49	13,579,140
7.03 Pánles horizontales	PZA	18.00	917,509.49	16,515,171
Suma el total PARTIDA VII				46,792,986
PARTIDA VIII: CASTILLOS				
8.01 Cast. unión de páneles.	M			
Castillo de concreto f'c=200 kg/cm2. sección 15x20cm refuerzo 4 var. 3/8" estribos de 1/4" @ 25cm. cimbra 3 caras		96.00	21,517.36	2,065,686
Suma el total PARTIDA VIII				2,065,686
PARTIDA IX: JUNTAS Y CERRAMIENTOS				
9.01 Juntas horizontales	M			
Castillo de concreto f'c=200 kg/cm2. sección 15x20cm refuerzo 4 var. 3/8" estribos de 1/4" @ 25cm. cimbra 2 caras		350.00	19,240.48	6,734,168
Suma el total PARTIDA IX				6,734,168
PARTIDA X: MONTAJE DE PANELES				
10.01 Montaje de pánles	M2	510.00	32,267.56	16,456,456
Suma el total PARTIDA X				16,456,456

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XI: CEJAS					
11.01	Ceja tab frente 5x10 cm 1:6 Ceja de tabique Santa Juliacon frente 5x10cm, asentado con mortero cemento-arena 1:6	M	49.00	19,165.43	940,086
Suma el total PARTIDA XI					940,086

PARTIDA XII: CELOSÍAS

12.01	Cel block conc. 15x20x20 15cm Celosta de block de concreto de 15x20x20 cm en 15 cm asentado con mortero calidra-arena 1:3	M	5.00	46,826.63	234,133
Suma el total PARTIDA XII					234,133

PARTIDA XIII: PISOS

13.01	Piso terrazo40x40 mort.cem1:4 Piso de terrazo de 40x40 grano No. 7 al No. 8 asentado con mortero cemento-arena 1:4	M2	28.00	17,390.76	486,941
13.02	Piso azulejo 11x11mort.cem1:4 Piso de azulejo 9 cuadros 11x11cm, asentados con mortero cemento-arena 1:4	M2	6.00	51,647.42	309,885
13.03	Loseta vinílica de 3.2mm	M2	40.00	27,573.12	1,102,925
Suma el total PARTIDA XIII					1,899,751

Núm. Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XIV: APLAMADOS				
14.01 Aplanado fino cemento-arena 1:3 Aplanado fino a plomo y regla con mortero cemento-arena 1:3, incluye repellido, en 3.0 cm de espesor promedio	M2	168.00	20,173.39	3,389,130
14.02 Aplanado fino cemento-arena 1:3 Aplanado fino a plomo y regla con mortero cemento-arena 1:3, incluye repellido, en 3.0 cm de espesor promedio	M2	47.00	20,173.39	948,149
Suma el total PARTIDA XIV				4,337,279
PARTIDA XV: RECUBRIMIENTOS				
15.01 Recub. muro azulejo mar 11a11 Recubrimientos en muros con azulejo Morisco, asentado con mortero cemento-arena 1:4	M2	42.00	49,463.94	2,077,485
15.02 Rec.muro-fach cantera blanca Recubrimientos en muros y fachadas con cantera blanca de San Juan, asentado con mortero cemento-arena 1:4 y reforzada con malla 66-10/10	M2	26.00	84,406.68	2,199,776
15.03 Recub. muro esmalte Ven 20x20 Recubrimientos en muros con esmalte Venezolano, asentado con pasta de cemento blanco	M2	18.00	47,916.24	862,492
Suma el total PARTIDA XV				5,139,751
PARTIDA XVI: IMPERMEABILIZACIONES				
16.01 Imp.Cim. deltas y trabes 3capa Impermeabilización en cimentación deltas y trabes con emulsión asfáltica y tres capas de fieltro No. 5	M2	46.00	19,927.75	918,677
Suma y sigue PARTIDA XVI				918,677

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
Suma anterior PARTIDA XVI					916,677
16.02	Impermeabil. azotes 3 capas impermeabilización en azotes con asfalto oxidado y tres capas de fieltro No. 5 con arena gruesa.	M2	90.00	21,368.11	1,923,130
Suma el total PARTIDA XVI					2,839,807

PARTIDA XVII: AZOTEA

17.01	Pretil de tabique rojo de 14 Pretil de tabique rojo recocado de 14 cm. de espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5.	M2	42.00	26,893.24	1,045,516
17.02	Relevo de tezontle en azotes Relevo de tezontle en azotes, incluyendo tendido y apisonado.	M3	16.00	38,626.47	618,024
17.03	Enladrillado en azotes Enladrillado en azotes con ladrillo rojo recocado, asentado con mortero cemento-calhidra-arena 1:1:10 incluyendo escobillado con lechada de cemento gris-agua.	M2	90.00	15,321.66	1,378,949
17.04	Chafón con pedacería de ladr Chafón de pedacería de ladrillo y mortero cemento-calhidra-arena 1:1:10	M	42.00	4,818.73	202,387
Suma el total PARTIDA XVII					3,264,876

PARTIDA XVIII: REGISTROS Y DRENAJES

18.01	Tendido tubo conc. simple 20 Tendido de tubo de concreto simple de 20 cm. juntado con mortero cemento-arena 1:5 (no incluye excavación ni relleno)	M	21.00	4,207.44	88,356
Suma y sigue PARTIDA XVIII					88,356

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
Suma anterior PARTIDA XVI					916,677
16.02	Impermeabil. azotea 3 capas Impermeabilización en azotea con asfalto oxidado y tres capas de fleitro No. 5 con arena gruesa.	M2	90.00	21,368.11	1,923,130
Suma el total PARTIDA XVI					2,839,807
PARTIDA XVII: AZOTEA					
17.01	Pretli de tabique rojo de 14 Pretli de tabique rojo recocido de 14 cm. de espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5.	M2	42.00	24,893.24	1,045,516
17.02	Relleno de tezontle en azotea Relleno de tezontle en azotea, incluyendo tendido y apisonado.	M3	16.00	38,626.47	618,024
17.03	Enladrillado en azotea Enladrillado en azotea con ladrillo rojo recocido, asentado con mortero cemento-calhidra-arena 1:1:10 incluyendo escobillado con lechada de cemento gris-agua.	M2	90.00	15,321.66	1,378,949
17.04	Chañón con pedacería de ladr Chañón de pedacería de ladrillo y mortero cemento-calhidra-arena 1:1:10	M	42.00	4,818.73	202,387
Suma el total PARTIDA XVII					3,244,876
PARTIDA XVIII: REGISTROS Y DRENAJES					
18.01	Tendido tubo conc. simple 20 Tendido de tubo de concreto simple de 20 cm. juntas con mortero cemento-arena 1:5 (no incluye excavación ni relleno)	M	21.00	4,207.44	88,356
Suma y sigue PARTIDA XVIII					88,356

Núm. Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
Suma anterior PARTIDA XVIII				88,356
18.02 Registro tabique 0.60x0.6x1.0	PZA			
Registro de 0.60x0.60x1.00 (int) de tabique de barro rojo racado de 16 cm. juntado con mortero cemento-arena 1:3 acabado pulido, plantilla de concreto f'c=150kg/cm2		4.00	143,677.11	576,708
Suma el total PARTIDA XVIII				663,064

PARTIDA XIX: YESERIA

19.01 Aplanado yeso/muro a plomo	M2			
Aplanado de yeso en muros a plomo y nivel con mortero yeso-cemento-arena 1:0.5:10.5, espesor promedio 1.5 cm.		579.00	6,885.44	2,609,589
19.02 Aplanado yeso/plafón a plomo	M2			
Aplanado de yeso en plafones a regla y nivel con mortero yeso-cemento		168.00	7,366.89	1,237,638
19.03 Estructura para plafón yeso	M2			
		8.00	14,255.43	114,043
Suma el total PARTIDA XIX				3,961,270

PARTIDA XX: EMBALETERIA

20.01 Ventaneria gen. para muros	M2			
ventana por M2 en Aluminio.		46.00	143,216.25	6,587,856
20.02 Ventaneria gen. para muros	M2			
ventana por M2 en Aluminio.		13.00	143,216.25	1,861,785
Suma el total PARTIDA XX				8,449,641

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XXI: VIDRIERIA					
21.01	Cristal flotado 6mm 5to grupo	M2			
	Cristal flotado de 6mm 5to. grupo medida máxima de 5.50 x 2.60 m		42.00	32,587.36	1,368,669
21.02	Vidrio espe. de 3.5mm acanal.	M2			
	Vidrio especial de 3mm tapiz, acanalado medida máxima 1.50 x 2.40 m		10.00	8,884.12	88,841
Suma el total PARTIDA XXI					1,457,510

PARTIDA XXII: CARPINTERIA

22.01	Pta 0.80x2.10 triplay cedro	PZA			
	Puerta de 0.90 x 2.10 m. con bastidor de madera de pino de 38 x 25 mm a cada 30 cm. en ambos sentidos, forrada con triplay de cedro de 6 mm. en ambas caras.		10.00	288,814.09	2,888,141
22.02	Pta 0.90x2.10 formica teka	PZA			
	Puerta de 0.90 x 2.10 m. con bastidor de madera de pino de 38 x 25 mm a cada 30 cm. en ambos sentidos, forrada con triplay de pino de 6 mm. en ambas caras y recubrimiento de Teka 417T		1.00	297,439.69	297,440
22.03	Closet 2.3x2.3 con 2 ptas	PZA			
	Closet de 2.30 x 2.30 m. con 2 puertas corredizas, cajonero y petaquero con bastidor de madera de pino de 38 x 25 mm a cada 30 cm. en ambos sentidos, forrados con triplay de pino de 3 y 6 mm. en ambas caras		6.00	688,209.80	4,129,259
Suma el total PARTIDA XXII					7,314,840

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA XXIII: CERRAJERIA					
23.01	Chapa Schlage S 50 doble cil.	PZA	1.00	53,115.65	53,116
23.02	Chapa Schlage A-10 S de paso	PZA	16.00	25,197.97	403,168
23.03	Chapa Schlage A-42 M S entrad	PZA	5.00	25,197.97	125,990
Suma el total PARTIDA XXIII					582,274
PARTIDA XXIV: PINTURAS					
24.01	Pint vinil muro/plafon concr. Pintura vinilica Vinimax en muros y plafones de concreto, dos aplicaciones.	M2	685.00	5,830.71	3,996,056
24.02	Pint esmalte muro/plafon yeso Pintura esmalte Comex 100 en muros y plafones de yeso, dos aplicaciones.	M2	30.00	5,311.98	159,359
Suma el total PARTIDA XXIV					4,155,395
PARTIDA XXV: ACABADOS					
25.01	Piso epóxico plastodur hojel Piso epóxico plastodur doméstico hojelando estandar (incluye mano de obra)	M2	72.00	28,000.00	2,016,000
25.02	Zoclo vinilico negro 10cm	M	96.00	1,481.65	142,219
Suma y sigue PARTIDA XXV					2,158,219

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
Suma anterior PARTIDA XXV					2,158,219
25.03	Alfombras de acrílico Alfombra de acrílico marca MORIAM (incluye bajo alfombra, tira de clavos, remate de aluminio y su colocación)	M2	32.00	42,840.00	1,370,880
Suma el total PARTIDA XXV					3,529,099
PARTIDA XXVI: LIMPIEZA					
26.01	Limp general durante la obra Limpieza general durante la obra, incluye acarreo de escombros, etc.	M2	1,360.00	626.24	851,666
26.02	Limpieza general de la obra Limpieza general de la obra, incluye pisos, muros, vidrios, etc.	M2	170.00	640.24	108,841
Suma el total PARTIDA XXVI					960,527
PARTIDA XXVII: INSTALACION HIDRAULICA Y SAN.					
27.01	Instal. Hidráulica y sanitaria Haciendo un promedio de los costos de material y mano de obra en instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, tomando en consideración obras de interés medio. (Edificios de departamentos, se llegó a un costo PROMEDIO por SALIDA de este tipo de instalaciones.	LOT	12.00	540,467.61	6,485,611
27.02	W.C. Mercurio blanco	PZA	3.00	771,358.68	2,314,076
27.03	Asiento plástico abierto	PZA	3.00	124,534.94	373,605
Suma y sigue PARTIDA XXVII					9,173,292

Núm. Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
Suma anterior PARTIDA XXVII				9,173,292
27.04 Lavabo porcelana blanco compl	PZA	3.00	490,202.72	1,470,608
27.05 Accesorios para baño.	JGO	3.00	288,837.63	866,513
27.06 Botiquín	PZA	3.00	499,652.62	1,498,958
27.07 Calentador Cal-D-BEK G-40	PZA	1.00	712,559.09	712,559
27.08 Vertedero Fa. esmalt. 40x40	PZA	1.00	668,345.66	668,346
27.09 Regadera con llaves Selven	PZA	2.00	400,467.61	800,935
27.10 Cocina integrat	PZA	1.00	12,348,490.26	12,348,490
Suma el total PARTIDA XXVII				27,311,701
PARTIDA XXVIII: INSTALACION ELECTRICA				
28.01 Instalación eléctrica	LOT			
Se considera material haciendo un promedio de los costos de material y mano de obra en instalaciones eléctricas tomando en consideración obras de interés medio (edificios de departamentos) se llegó a un costo promedio por salida de este tipo de instalaciones.				
		57.00	187,233.80	10,672,327
28.02 Salida para teléfono	SAL	2.00	238,467.61	476,935
28.03 Alimentación general	SAL	1.00	1,385,701.41	1,385,701
Suma y sigue PARTIDA XXVIII				12,534,963

Núm.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
					Suma anterior PARTIDA XXVIII 12,534,963
28.04	Tablero	PZA	1.00	430,467.61	430,468
28.05	Acometida	PZA	1.00	705,701.41	705,701
					Suma el total PARTIDA XXVIII 13,671,132

Código Ident.	Descripción	UD.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA VII: ESTRUCTURA					
7.01 TES..1	Panel precolado ciego 4*2.5M	PZA		917,509.49	
----- Materiales -----					
-4.54 BCR.54	Concreto B.R.f'c=300 AH=3/4"	M3	1,5100	177,504.59	273,357.06
-14 EAB.16	Tab. arm. metá 66-10-10 pisos	M2	27,2200	2,201.50	59,924.83
-14 EAB..4	Tab. arm. No.3 fy=4200 ciment	M	.0945	1,933,444.64	182,710.51
-13 EME..8	Cimb. aparente lateral	M2	2,1600	37,211.50	81,120.64
37.35 LOT.35	Cargo por fabricación	Lte	1,0000	100,000.00	100,000.00
				Suma	697,113.04
----- Mano de Obra -----					
-1.19 OC..19	Cuad.19; Maestro + 2peones	JR	.2000	170,685.73	34,137.15
-1.05 OC...5	Cuad.5; Operador + 7peones	JR	.2000	258,972.13	51,794.43
-1.16 OC..16	Cuad.16; Operador + 2peones	JR	.4500	111,829.20	50,323.14
1.33 O...3	Herramienta menor	X	.0500	136,254.72	6,812.74
				Suma	143,067.46
--- Equipo y Herramienta ---					
-3.39 MAO.39	BUSAT de colado	CM	2.0000	11,000.00	22,000.00
-3.04 MAO..4	Vibrador para concreto 8 hp	CM	.5000	16,005.51	8,002.76
-3.31 MAO.31	Grúa hidráulica patio PETII.	CM	.5000	94,632.45	47,328.23
				Suma	77,328.99
				COSTO DIRECTO	917,509.49

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe	
7.02 TES..2	Panel precolado perforado	PZA		917,509.49		
----- Materiales -----						
-4.54 BCR.54	Concreto R.R.f'c=300 AM=3/4"	M3	1.5400	177,504.59	273,357.06	
-14 EAB.16	Mab.arm.malla 66-10-10 pisos	M2	27.2200	2,201.50	59,924.83	
-14 EAB..4	Mab.arm.No.3 fy=4200 ciment	TM	.0945	1,933,444.64	182,710.51	
-13 ENE..8	Cimb.aparente lateral	M2	2.1800	37,211.30	81,120.64	
37.35 LOT.35	Cargo por fabricación	Lte	1.0000	100,000.00	100,000.00	
	Suma				697,113.04	
----- Mano de Obra -----						
-1.19 OC..19	Cuad.19; Maestro + 2peones	JR	.2000	170,685.73	34,137.15	
-1.05 OC...5	Cuad.5; Operador + 2peones	JR	.2000	258,972.13	51,794.43	
-1.16 OC..16	Cuad.16; Operador + 2peones	JR	.4500	111,829.20	50,323.14	
1.33 O....X	Herramienta menor	%	.0500	136,254.72	6,812.74	
	Suma				143,067.46	
--- Equipo y Herramienta ---						
-3.39 MAQ.39	BUCET de colado	CM	2.0000	11,000.00	22,000.00	
-3.04 MAQ..4	Vibrador para concreto B hp	CM	.5000	16,005.51	8,002.76	
-3.31 MAQ.31	Grúa hidráulica patio PE1111.	CM	.5000	94,652.45	47,326.23	
	Suma				77,328.99	
					COSTO DIRECTO	917,509.49
7.03 TES..3	Párrales horizontales	PZA		917,509.49		
----- Materiales -----						
-4.54 BCR.54	Concreto R.R.f'c=300 AM=3/4"	M3	1.5400	177,504.59	273,357.06	
-14 EAB.16	Mab.arm.malla 66-10-10 pisos	M2	27.2200	2,201.50	59,924.83	
-14 EAB..4	Mab.arm.No.3 fy=4200 ciment	TM	.0945	1,933,444.64	182,710.51	
-13 ENE..8	Cimb.aparente lateral	M2	2.1800	37,211.30	81,120.64	
37.35 LOT.35	Cargo por fabricación	Lte	1.0000	100,000.00	100,000.00	
	Suma				697,113.04	
----- Mano de Obra -----						
-1.19 OC..19	Cuad.19; Maestro + 2peones	JR	.2000	170,685.73	34,137.15	
-1.05 OC...5	Cuad.5; Operador + 2peones	JR	.2000	258,972.13	51,794.43	
-1.16 OC..16	Cuad.16; Operador + 2peones	JR	.4500	111,829.20	50,323.14	
1.33 O....X	Herramienta menor	%	.0500	136,254.72	6,812.74	
	Suma				143,067.46	
--- Equipo y Herramienta ---						
-3.39 MAQ.39	BUCET de colado	CM	2.0000	11,000.00	22,000.00	
-3.04 MAQ..4	Vibrador para concreto B hp	CM	.5000	16,005.51	8,002.76	
-3.31 MAQ.31	Grúa hidráulica patio PE1111.	CM	.5000	94,652.45	47,326.23	
	Suma				77,328.99	
					COSTO DIRECTO	917,509.49

 Código Ident. Descripción Ud. Cantidad Precio Importe

PARTIDA VIII: CASTILLOS

8.01 IES..1 Cast. unión de pánecos. M 21,517.56
 Castillo de concreto f'c=200 kg/cm2. sección 15x20cm refuerzo 4 var. 3/8"
 estribos de 1/4" # 25cm. cimbra 3 caras

----- Materiales -----

4.49 BDM.49	Concreto R.H.f'c=200 AM-3/4"	M3	.0310	161,790.64	5,015.30
26.03 TAD..3	Pino de Sa. Duela 1"x4"	Pt	1.6590	2,000.00	3,318.00
4.34 ACE..34	Varilla normal No.3	Kg	2.2280	1,105.00	2,461.94
4.35 ACE..35	Alambón liso de 1/4" (No.2)	Kg	.4700	1,780.00	834.60
4.01 ACE..1	Alambre recocido No. 18	Kg	.2600	1,750.00	455.00
24.28 TAD.28	Clavo de 2 1/2"x3 1/2"	Kg	.1250	1,890.00	236.25
37.10 FG..30	Diesel	LT	.4500	600.00	270.00
				Suma	12,593.29

----- Mano de Obra -----

1.02 OC...2	Cuad.2; TalbaAll + Ipeón	JR	.1110	80,398.87	8,924.27
				Suma	8,924.27

COSTO DIRECTO 21,517.56

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA 1R: JUNTAS Y CERRAMIENTOS					
9.01 TES..2	Juntas horizontales Castillo de concreto f'c=200 kg/cm2, sección 15x20cm refuerzo= 4 var. 3/8" estribos de 1/4" @ 25cm, cimbra 2 caras	M		19,240.48	
----- Materiales -----					
-4.49 BCU.49	Concreto R.N.f'c=200 AM=3/4"	M3	.0310	161,790.44	5,015.50
24.03 TAD..3	Pino de 3a. Duda 1"x4"	Pt	1,1060	2,000.00	2,212.00
4.34 ACE.34	Varilla normal No.3	Kg	2,2280	1,105.00	2,461.94
4.35 ACE.35	Alambón liso de 1/4" (No.2)	Kg	.4700	1,780.00	836.60
4.01 ACE..1	Alambre recoctido No. 18	Kg	.1800	1,750.00	315.00
24.28 TAD.28	Clavo de 2 1/2"-3 1/2"	Kg	.0950	1,890.00	179.55
37.10 FG..30	Diesel	LT	.3000	600.00	180.00
	Suma				11,200.59
----- Mano de Obra -----					
-1.02 OC...2	Cuad.2; talbaAll + Ipeón	JR	.1000	80,398.87	8,039.89
	Suma				8,039.89
	COSTO DIRECTO				19,240.48

Código Ident.	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
PARTIDA X: MONTAJE DE PANELES					
10.01 TES..2	Montaje de paneles	M2		32,267.56	
***** Rano de Obra *****					
-1.05 OC...5	Cond.5; Operador + 7peones	JR	.0500	258,972.13	12,948.61
1.33 O....X	Herramienta menor	X	.0300	12,948.61	388.46
				Suma	13,337.07
*** Equipo y Herramienta ***					
-3.31 MA0.31	Grúa hidráulica patín PETTI.	CH	.2000	94,652.45	18,930.49
				Suma	18,930.49
				COSTO DIRECTO	32,267.56

PROGRAMA DE BARRAS - SISTEMA PRECOLADO

CONCEPTO	C.D.	TOTAL PARTIDAS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
- GASTOS GENERALES	5900	7769	1918	1978	1978	1978	1978
LIMPIA Y TRAZO	125	169	169				
- EXCAVACIONES Y ACERDOS	848	1145	1145				
- RELLENOS Y CIMENTACION	10118	13659	13659				
- ESTRUCTURA, CASTILLOS, JUNTAS Y MONTAJE	72049	97269		48688	48688		
CEJAS Y CELOSIAS	1174	1385			159		
PISOS	1900	2505			1682	1285	
RECUBRIMIENTOS Y APLANADOS	7477	12974				12974	
IMPERMEABILIZACIONES Y AZOTCA	8085	8215				8215	
REGISTROS Y DRENAJES	663	895	895				
YESERIA	5901	5547			2875	2674	
CANCELERIA Y VIDRIERIA	7907	13374			13374		
CAEPIINTERIA Y CERRAJERIA	7898	10662				10662	
PINTURA Y ACABADOS	7082	10371				5185	5188
LIMPIEZA	961	1277					1277
INST. HIDRAULICA Y SANIT. E INST. ELECTRICA	40985	55527	27603			27864	
TOTALES COSTO DIRECTO		179731					
TOTALES CON INDIRECTO Y UTILIDAD		242057	42229	51161	69140	70070	80771
REQUERIMIENTOS MENSUALES			42229	95350	104490	634260	222637

NOTAS:
 CANTIDADES EN MILES DE PESOS
 PROGRAMA REDONDEADO A MESES CERRADOS
 NO SE CONSIDERA PADRICACION PREVIA

COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.

El desarrollo económico de un país permite que la población eleve su nivel de vida paulatinamente y esto se va reflejando en el mejoramiento de los servicios más elementales, tales como salud, educación, vivienda, transporte, etc. La ingeniería civil juega el papel más importante, puesto que es la que genera la infraestructura necesaria para dicho desarrollo.

La participación de la Ingeniería Civil en cuanto a vivienda y desarrollo urbano se refiere, ha tenido que ajustarse a las políticas oficiales, ya que éstas han sido modificadas acorde a las demandas de servicios de los habitantes.

Para los problemas de vivienda y servicios que se plantean en la Ciudad de México, se tomaron ideas que presentaron un criterio de "modernidad urbanística", cada una de ellas en su época. En un principio se trataba de edificar módulos autosuficientes en cuanto a servicios cotidianos, con circulaciones vehiculares perimétrales y grandes edificaciones verticales.

Se construyeron con este plan los conjuntos habitacionales Miguel Alemán, presidente Juárez, así como la Ciudad Universitaria del Pedregal y el conjunto Nonoalco Tlatelolco, que fueron los más representativos.

La proliferación de grandes condominios verticales en su momento tuvo gran aceptación, pero debido a la demanda de servicios que esto generó, en la actualidad se observa que la solución no satisface las comodidades y necesidades que demandan sus habitantes, además de que el reglamento actual (densidad de población, uso de suelo, etc.) hace que el costo de este tipo de construcciones se eleve demasiado por los coeficientes de seguridad en estructuras de gran altura.

En este momento lo novedoso, por cómodo y práctico son los condominios horizontales, en los cuales la principal característica es la baja densidad de población lo cual trae como consecuencia mayor privacidad.

En condominios horizontales se pueden formar colonias con accesos privados, los servicios son instalados por los mismos constructores, puesto que todo se realiza en propiedad privada, es muy importante señalar que en este caso los particulares se proveen de servicios públicos y que de alguna forma se ayuda al gobierno al disminuir los posibles gastos por concepto de mantenimiento, alumbrado, vigilancia, etc.

Con los procedimientos constructivos analizados en éste trabajo, se han obtenido resultados que exponemos a continuación:

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	COSTO	TIEMPO
TRADICIONAL	\$ 194'959,962	9 MESES
PREFABRICADO	\$ 242'636,935	5 MESES

El sistema PRECOLADO aunque más costoso en un 24% con respecto al tradicional, es muy conveniente para el promotor por rapidez de recuperación de inversión. Y desde el punto de vista del comprador o futuro usuario, toma posesión del bien prácticamente a la mitad del tiempo, lo que le produce un notorio ahorro, y obtiene una casa de mayor solidez y resistencia, características que para determinados niveles educativos son muy apreciadas.

Después de analizar en éste pequeño trabajo, dos opciones en cuanto al procedimiento constructivo podemos asegurar que el usuario tendrá una casa habitación segura y confortable y el costo comercial será prácticamente similar solo que desde el punto de vista del constructor cabe señalar que la decisión de uno u otro método está en función del tiempo y el costo. Es importante hacer mención que cuando se requiere recuperar la inversión a corto plazo, los tiempos de ejecución son primordiales, ya que esto trae como consecuencia mayor y más rápida revolvencia y obtención de utilidades. Además la

generación de nuevos empleos muy necesarios para contribuir con el desarrollo económico del país.

Unicamente nos restaría mencionar, que el presente trabajo es una de tantas opciones en donde la Ingeniería Civil puede ayudar a solucionar problemas de vivienda, es necesario recordar además que los reglamentos relativos a la construcción de viviendas y creación de centros urbanos, deben ser respetados en su totalidad, ya que solo así podremos colaborar para que nuestra ciudad presente en el futuro una fisonomía diferente y ofrezca las comodidades mínimas necesarias que requieren los demandantes de nuevas viviendas.

REFERENCIAS

- ADAM M. Neville Dr. en Ingeniería, "Tecnología del Concreto",
Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A. C., 1981.
- FEDERICO de Lora Ing., Juan Miró Ing., "Técnicas de Defensa del
Medio Ambiente", Ed. Labor, México.
- JAMES Ambrose Ing., "Diseño Simplificado de Estructuras de
Edificios", Edit. Limusa, México, 1986.
- MAURICE Revel Ing., "La Prefabricación en la Construcción", Urmo
ediciones, 1986.
- Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones
del Departamento del Distrito Federal.
- PEDRO Jiménez Montoya Dr. en Ing., Alvaro García Meseguer Dr. en
Ing. y otros, "Hormigón Armado", Edit. Gustavo Gilli.
- Reglamento General de Cosntrucción del Departamento del Distrito
Federal, 1987.
- VITORIO Nanni, "Técnica moderna de Alcantarillado y de
Instalaciones Depuradoras", Edit. Hoepli.