



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**“PLANEACIÓN DE LA URBANIZACIÓN Y
LOGÍSTICA DE CONSTRUCCIÓN DEL
CONJUNTO HABITACIONAL
BOSQUES DE ARAGÓN”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

Leticia Bárcenas Ortiz

DIRECTOR DE TESIS:

ING. LUIS ZÁRATE ROCHA



MEXICO, D.F. SEPTIEMBRE DE 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

*Este trabajo es dedicado a mis padres
en especial a ti papá , por ese gran esfuerzo de
darnos a tus hijos una formación.*

*Mi agradecimiento:
A mis hermanos por la motivación,
a mis amigos por todo el apoyo incondicional,
al ing. Luis Zárate por la oportunidad,
al ing. Jorge Moguel , al ing. Rodrigo Morales
por su tiempo y dedicación,
y sobre todo a la Facultad de Ingeniería
que es una de las mejores cosas que me han pasado.*

ÍNDICE

página

INTRODUCCIÓN	1
I. ANTECEDENTES	3
I.1 Descripción de los programas de vivienda de interés social en el país.	3
I.2 Instituciones y Organismos para el desarrollo y financiamiento de vivienda.	9
I.3 Requerimientos de vivienda en la zona Metropolitana de la ciudad de México (ZMCM).	15
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	22
II.1 Localización.	22
II.2 Dimensionamiento del proyecto.	24
II.3 Planta de conjunto del proyecto.	30
II.4 Permisos y Licencias.	35
III. PLAN DE URBANIZACIÓN	43
III.1 Análisis y diseño de vialidades internas.	43
III.2 Aprovechamiento de áreas verdes.	46
III.3 Áreas para estacionamiento.	48
III.4 Servicios.	49
IV. PROCESO CONSTRUCTIVO	69
IV.1 Cimentación.	69
IV.2 Estructura.	82
IV.3 Urbanización.....	87
V . PROGRAMACIÓN DE RECURSOS Y PROGRAMA DE OBRA	95
V.1 Elementos de presupuestación.	95
V.2 Asignación de recursos.	101
V.3 Programa de obra con frentes y recursos.	108
VI. LOGÍSTICA Y PLANEACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CONJUNTO	113
VI.1 Patio de maquinaria.	113
VI.2 Almacén de Materiales.	114
VI.3 Taller de Habilitado de acero.	116
VI.4 Instalaciones Temporales.	117
VI.5 Diseño y optimización de procesos y movimientos en la obra.	120
VII. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	126
VII.1 Análisis del presupuesto.	126
VII.2 Programa de erogaciones.	136
VIII. CONCLUSIONES	144
BIBLIOGRAFÍA	147
ANEXO 1	
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	

INTRODUCCIÓN

El crecimiento demográfico y la concentración de población en el Distrito Federal y la zona Metropolitana ha provocado una gran demanda de vivienda en estas zonas. El gobierno ha desarrollado criterios para financiar y construir vivienda para abastecer a esta población; siendo impulsada principalmente la vivienda de interés social.

Este trabajo desarrolla la construcción de un conjunto habitacional de interés social y comprende ocho capítulos los cuales se describen en los siguientes párrafos:

Se inicia el primer capítulo con una explicación de la evolución de la vivienda a partir de 1932 con la intervención del gobierno en respuesta al aumento de demanda habitacional; de como se va implementando la política de apoyo a la vivienda, creándose las instituciones y organismos para su desarrollo y financiamiento.

Los organismos públicos de vivienda son el vehículo operativo para la atención de la demanda a través del otorgamiento de créditos. Se describen instituciones y organismos para el desarrollo y financiamiento de vivienda como el INFONAVIT, FOVISSTE, SHF, FOVI, y SOFOLES.

Se presentan los requerimientos de vivienda en el Distrito Federal, de acuerdo al censo de Población y vivienda, con las tasas de jefatura; las etapas de crecimiento de la población, y las tasas de crecimiento negativas en delegaciones céntricas que provocan un crecimiento acelerado de las periféricas en zonas de alto riesgo.

La delegación Gustavo A. Madero siendo la segunda entidad con más extensión de suelo y población en el D.F. ha tenido estas tasas de crecimiento negativas por lo que se ha implementado el programa de apoyo a la vivienda.

Con Manifestación de construcción tipo C y aplicable la norma 26 para impulsar y facilitar la construcción de vivienda de interés social; el proyecto que se desarrolla en este trabajo, está siendo construido sobre un terreno compresible de casi 6 hectáreas de superficie, ubicado en la zona norte de la ciudad de México perteneciendo a la delegación Gustavo A. Madero; incluirá 2220 viviendas de interés social, en 66 edificios de 5 niveles, fragmentados en 7 manzanas.

De acuerdo a la estratigrafía del sitio y a las propiedades mecánicas del subsuelo se determinó emplear cimentación profunda a base de inclusiones y cajón de cimentación parcialmente compensado. Todo esto descrito en el segundo capítulo, e incluyendo una descripción de los trámites a realizar para presentar la manifestación de construcción ante la Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda encargada de regular el ordenamiento territorial; de acuerdo a las disposiciones de construcción que se puedan edificar en el predio.

Las páginas que siguen se ocupan del capítulo III, desarrolla el plan de urbanización y contempla dentro del conjunto: la agrupación de los edificios, un circuito que permitirá la circulación tanto vehicular como peatonal y sus salidas a las avenidas principales; una vegetación distribuida en un área de más de 1,500 m², además de la ya existente, el cálculo de cajones de estacionamiento de acuerdo a la normatividad; y, dentro de los servicios necesarios para el conjunto, se describen la red

de drenaje sanitario, la Planta de Tratamiento primario necesaria para la disminución de contaminantes; la red pluvial en las manzanas VI y VII y su cárcamo de bombeo, para conducir el agua de lluvia hasta su almacenamiento en el tanque de tormentas para su posterior desalojo, la red hidráulica y siete cisternas de almacenamiento de agua potable. La energía eléctrica, distribuida en media tensión, baja tensión y alumbrado público, por último la distribución de gas natural.

Es importante conocer el proceso constructivo de cada trabajo dentro de la obra, a fin de que se satisfagan las condiciones de seguridad, higiene, comodidad y de habitabilidad. Dentro del capítulo IV se describe el proceso constructivo de las inclusiones y del cajón de cimentación, incluyendo las especificaciones que se deben cumplir para las estructuras de concreto reforzado; como el armado de acero de refuerzo, la colocación de cimbra y del concreto. También se incluyen la colocación de la vigueta y bovedilla en las losas de entrepiso y algunos procesos para la red sanitaria, hidráulica y eléctrica.

En el capítulo V se presentan los elementos de presupuestación: un análisis de precio unitario que incluye materiales, mano de obra, equipo y herramienta; un cálculo del Factor de Salario Real, y un análisis del costo directo hora-máquina. La asignación de recursos de acuerdo a los volúmenes totales de trabajo, divididos en edificación, urbanización e infraestructura; primero realizando un cálculo de la duración del trabajo empleando una cuadrilla para su ejecución de acuerdo al rendimiento y posteriormente una asignación de cuadrillas propuestas.

Se presenta también un programa de obra propuesto que indican los tiempos de inicio, terminación y duración de cada una de las actividades por ejecutar.

Dentro de la logística y planeación de la construcción del conjunto que ocupa al capítulo VI, se tiene un patio de maquinaria, un almacén de materiales, un área exclusiva para el habilitado del acero, instalaciones temporales como oficinas para el personal técnico encargado de la obra, dormitorios y comedor para el personal obrero, una planta de concreto para suministrar el concreto premezclado y, el diseño y optimización de procesos y movimientos en la obra, como la instalación de una grúa torre.

El capítulo VII presenta un presupuesto del proyecto, por edificio tipo para las manzanas 6 y 7 incluye al cajón de cimentación, la estructura, acabados e instalaciones; para las manzanas 1 a 5 un presupuesto por edificio tipo incluyendo la cimentación profunda a base de inclusiones, la cimentación a base de losa y contratraves, la estructura, acabados e instalaciones para posteriormente presentarlos por manzanas de acuerdo al número de edificios tipo. Para la urbanización se divide en red sanitaria, pavimentación, jardinería, red pluvial, alumbrado exterior, media tensión, baja tensión y red hidráulica; para la infraestructura en la planta de tratamiento, las cisternas para cada manzana, el tanque de tormentas, el cárcamo de bombeo, una oficina administrativa y los arcos de acceso; también se presenta un resumen del presupuesto total y un programa de erogaciones calendarizado durante la ejecución de la obra.

Finalmente en el capítulo VIII se presentan las conclusiones de este trabajo.

Con todo lo anterior se pretende explicar de manera general cada actividad que constituye el desarrollo del proyecto: la planeación, incluyendo los trámites legales requeridos, la programación de ejecución de los trabajos y los recursos necesarios para llevarse a cabo.

I. ANTECEDENTES

I.1 DESCRIPCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN EL PAÍS.

“Toda familia tiene derecho a disfrutar de una vivienda digna y decorosa”, así como lo establece el artículo 4to de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Dicho precepto establece que la ley fijará los instrumentos y apoyos necesarios con el fin de alcanzar tal objetivo.¹

El derecho a la vivienda tiene en nuestro país profundas raíces históricas. La Constitución de 1917, en su artículo 123, fracción XII, estableció la obligación de los patrones de proporcionar a sus trabajadores viviendas cómodas e higiénicas.

Las primeras viviendas que se efectuaron en la Ciudad de México vinculadas a programas de apoyo oficial para demandantes de bajos ingresos, fueron fraccionamientos de vivienda unifamiliar efectuados por el Gobierno de la ciudad (en ese entonces se llamaba Departamento del Distrito Federal) entre 1932 y 1934 y se destinaron a obreros (108 casas) y a maestros (205 casas).

La carencia de vivienda en México se agudizó a partir de los años cuarenta y cincuenta, cuando la población del país pasó de ser fundamentalmente rural a predominantemente urbana, especialmente en las grandes ciudades y áreas metropolitanas del país.

Frente a este problema el Estado ha intervenido de varias maneras, por una parte ha impulsado y promovido la vivienda social, entendida como una vivienda nueva, terminada que satisface a una parte de la demanda. Por otro, ha desarrollado programas alternativos a la vivienda terminada, consistentes en: apoyo para el mejoramiento de vivienda existente, vivienda progresiva (vivienda que se termina gradualmente) y terrenos con servicios básicos. Pero sin duda el más importante cuantitativa y cualitativamente es el de vivienda terminada.

Posteriormente, en los años cuarenta, como respuesta al aumento de la demanda habitacional, empezaron a ejecutarse los primeros programas de vivienda social para ciertos grupos de derechohabientes (trabajadores del Estado).

El país se abocó a construir la infraestructura de seguridad social para atender las diversas necesidades de la población. En 1943 se creó el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), para brindar seguridad social a los trabajadores, y en sus inicios, también proporcionó vivienda a sus derechohabientes.

Cuando México entró en una etapa de urbanización y de desarrollo industrial más avanzada, se crearon los principales organismos nacionales de vivienda.

¹ Villavicencio Judith" Vivienda en México" México 2001

Entre 1947-1948, *el Banco Hipotecario Nacional* destinó recursos para la construcción del primer conjunto de vivienda social en la Ciudad de México (Unidad Miguel Alemán) con 1,080 viviendas en total, localizado en lo que entonces eran áreas urbanas de nueva incorporación hacia el sur de la ciudad. A este conjunto, entre 1949 y 1970, le siguieron varios otros con tamaños que variaron entre 900 y 12,000 viviendas. El más conocido entre ellos fue Nonoalco-Tlatelolco; construido entre 1959 y 1964, que contó, originalmente, con 11,960 viviendas y se emplazó en un área central de vivienda deteriorada que se expropió con el fin de desarrollar un proceso de renovación urbana. Este conjunto fue parcialmente destruido en el sismo que afectó a la Ciudad de México en 1985.

En 1963, el Gobierno Federal constituye en el Banco de México, el ***Fondo de Operación y Financiamiento Bancario a la Vivienda (Fovi)***, como una institución promotora de la construcción y de mejora de la vivienda de interés social, para otorgar créditos a través de la banca privada.

A principios de los años setenta, la oferta de vivienda social en la forma y tipo que se había venido haciendo estaba en crisis, la cantidad que se podía ofrecer era insuficiente para la demanda existente; por otro lado los organismos promotores y encargados de estas viviendas habían demostrado su incapacidad para administrarlas y, sobre todo, para mantenerlas habitables para los inquilinos. Por eso, en una oportunidad en la que el gobierno de entonces requería fortalecer sus relaciones con los sectores de trabajadores y en la que el petróleo daba a México una ilusión de riqueza nacional, desde 1970 se destinaron importantes recursos para la construcción de nueva vivienda social y se establecieron nuevos mecanismos para la acción del Estado. Por esto, se dice que fue en este período cuando comenzó verdaderamente la construcción de vivienda social en México.

Se crearon fondos públicos especiales para ser destinados a la vivienda social así como organismos específicos, de alcance nacional, para administrar esos fondos. Se estableció que la nueva vivienda social debía ser ofrecida en propiedad a los derechohabientes y las que hasta ese momento se rentaban fueron vendidas generalmente a sus ocupantes.

En febrero de 1972, se reforma el apartado A del artículo 123 de la Constitución, para reconocer el derecho de la población asalariada de disponer de una vivienda. El estado da a los sectores social y privado para financiar y construir vivienda, lográndose un crecimiento importante en el financiamiento hipotecario, el cual genera a su vez un incremento en la construcción. Con esta reforma al artículo 123 de la Constitución, se obligó a los patrones, mediante aportaciones, a constituir un Fondo Nacional de la Vivienda y a establecer un sistema de financiamiento que permitiera otorgar crédito barato y suficiente para adquirir vivienda. Esta reforma fue la que dio origen al ***Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit)***, mediante el Decreto de Ley respectivo, el 24 de abril de 1972. En mayo de ese mismo año, se creó por decreto, en adición a la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio del Estado (ISSSTE), ***el Fondo de la Vivienda del ISSSTE (FOVISSSTE)***, para otorgar créditos hipotecarios a los trabajadores al servicio del estado.

La creación de diversos organismos para promover la vivienda social repartió y diferenció a los posibles beneficiarios, normalmente a partir del tipo de actividad económica que desempeñaban los jefes de familia (obrero asalariado, empleado del estado, trabajador por cuenta propia, etc.).

Esto diversificó también las características de la vivienda que se ofrecía y la modalidad de programa al cual se podía postular (vivienda terminada, vivienda progresiva, terreno con servicios, etc.).

Así se implementó una política de apoyo a la vivienda por parte del sector público creándose y fortaleciéndose las instituciones nacionales y estatales dirigidas a financiar y construir viviendas de interés social en las zonas urbanas.

A partir de 1975 se construyen los primeros conjuntos habitacionales multifamiliares en régimen de condominio tanto vertical, horizontal y mixto, promovidos principalmente por el *INFONAVIT* en ciudades con un alto índice de urbanización.

En 1979, se decreta el Reglamento de construcciones de inmuebles en Condominio, el cual en su artículo 24 define a los conjuntos habitacionales de interés social los cuales no tienen ninguna limitación en cuanto al número de viviendas que se puedan edificar en un solo predio.

En estas condiciones, por las características de la demanda y el tipo de suelo disponible, la vivienda social que se ofreció en todo este período en la Ciudad de México fue, fundamentalmente, vivienda nueva en conjuntos habitacionales y, en menor medida los programas de vivienda progresiva, de autoconstrucción o terrenos con servicios, ya que no aprovechaban intensamente el suelo. En un principio, los conjuntos con vivienda terminada se ubicaron en lo que entonces era periferia urbana del DF, hacia el sur y el oriente, y en la medida en que el suelo de las reservas del Estado se agotó o se vendió, empezaron a ubicarse hacia el norte, en los municipios conurbados y en torno a las principales vías de comunicación que salían de la ciudad .

Sin embargo, fue hasta 1983, cuando el derecho a la vivienda se elevó a rango constitucional y se estableció como una garantía individual.

Entre 1985 y 1987, hubo una importante ocupación de predios centrales que fueron expropiados para ejecutar vivienda social, pero esto fue el resultado de un programa especial de reconstrucción a raíz de los sismos de 1985.

Surgieron así verdaderas *ciudades dentro de la ciudad* siendo uno de los más representativos el Conjunto El Rosario, localizado en el límite entre el DF y el municipio de Tlalnepantla (en el Edo. de México); en un área de 240 Ha, se construyeron 17,263 viviendas de tipo unifamiliar, en duplex y en edificios multifamiliares. Contando con un importante equipamiento propio (centros deportivos, parques, plazas, oficinas de servicios, etc.) que ocupa más del 30 % de la superficie total, vialidades internas y estacionamiento que ocupan otro 30 %.

Hubo también conjuntos más pequeños, especialmente los que se hicieron en el centro con el programa de reconstrucción, y también los que promovieron durante los 80's los organismos de vivienda del Gobierno (local) del Distrito Federal. Como es de suponer, en los conjuntos más pequeños se eliminaron el equipamiento y las áreas de uso social dejando solamente algunos jardines y circulaciones internas para peatones y estacionamientos. De igual manera, la vivienda propiamente tal fue haciéndose progresivamente más pequeña que la que se ofrecía en el período anterior, hasta llegar a superficies no mayores de 45-50 m².

En la década de los 80's se promueve la capacitación de empresarios privados para convertirlos en promotores de vivienda que utilizarían los créditos disponibles por el **Banco de México** para edificar viviendas de interés social. En el sector social aparecen las primeras organizaciones agrupadas en cooperativas o en sociedades civiles, las cuales tienen como objetivo utilizar los créditos disponibles para edificar vivienda popular.

La aparición del condominio, vivienda, surgió al año inmediato en que ocurrieron los sismos de 1985, en que fue indispensable dotar de techo y protección a millares de familias que habitan perdido sus hogares, precisamente en los barrios capitalinos de amplias colonias populares.

Entre 1988 y 1995 se aplicaron en el país numerosas medidas de ajuste y cambio estructural orientadas, principalmente, a modificar el papel del estado en la producción de bienes y servicios y a ampliar la participación del sector privado en lo que hasta entonces habían sido atribuciones y responsabilidades públicas. En relación con la vivienda social, esto tuvo efectos importantes pues se produjeron profundas modificaciones en los objetivos, contenidos y alcances de los programas habitacionales que se empezaron a ejecutar desde entonces; es decir, en este período la acción habitacional del estado perdió poco a poco el carácter social y de apoyo a los sectores más pobres que, en mayor o menor medida, la había distinguido en las décadas anteriores.

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

En consecuencia, quienes tienen ahora un papel protagónico en la oferta de vivienda social son unas pocas grandes empresas constructoras e inmobiliarias) que se encargan de todo el proceso (compra de suelo, construcción, obtención de crédito a la demanda y venta de la vivienda). Por lo tanto, el precio de la vivienda social ha aumentado (en términos de la calidad que se ofrece) y también es más caro el crédito para adquirir esta vivienda.

A partir de 1995 ha cambiado mucho el tipo de vivienda que se ofrece. A pesar de conocerse bien los problemas que se daban en los grandes conjuntos habitacionales, la apertura de una nueva oferta de suelo hacia el norte de la ciudad (en municipios alejados del centro) y la intervención de promotores privados que han logrado comprar grandes extensiones de terrenos, ha posibilitado nuevamente la formación y producción de enormes fraccionamientos con vivienda social. Pero estos nuevos fraccionamientos difieren de los antiguos conjuntos habitacionales porque ofrecen vivienda unifamiliar en uno o dos niveles siguiendo el modelo de *la vivienda propia para la familia mexicana* con jardín y lugar para el automóvil, a precios económicos.

Tabla I.1 México: programas de vivienda apoyados por el estado. 1997-2000

Año	Vivienda nueva	Vivienda progresiva	Mejoramiento de vivienda	Terrenos con servicios.
1997	176,618	28,668	344,493	17,006
1998	189,368	15,030	207,586	18,315
1999	281,355	40,571	136,905	4,813
2000	336,271	42,662	94,579	3,276
Total período	983,612	126,931	783,563	43,410
Fuente: SEDESOL. Estadísticas de vivienda. Varios años.				

Existen muchos tipos de viviendas, pero ninguno es tan relevante para elevar la calidad de vida del grueso de la población de un país como la vivienda de “interés social”.

Por **vivienda de interés social** se entiende aquella vivienda que proporciona el mínimo indispensable de espacio, comodidades y servicios de vivienda digna. El precio por cada vivienda no debe exceder 15 veces el salario mínimo General vigente elevado al año.

Sin embargo, se deberán seguir líneas estratégicas de desarrollo que impulsen al sector y resuelvan la problemática actual del interés social en México, la cual puede leerse desde cuatro grandes ejes interrelacionados entre sí:

El primer eje .- es aquel que busca que cada ciudadano cuente con la capacidad económica suficiente para adquirir una vivienda. La vivienda es el bien más permanente al que puede aspirar un ciudadano común.

El segundo eje .- es el de la reglamentación, a fin de permitir que cada ciudadano pueda adquirir una vivienda, es imprescindible simplificar los trámites y controles legales.

El tercer eje .- es el del suelo, una vivienda digna implica no sólo los materiales con los que esta construida, sino también el lugar donde se construye.

El cuarto eje .- es el eje del crecimiento, para que el número de viviendas rehabilitadas y construidas al año en el país pueda elevarse y llegar al mínimo determinado por el gobierno de 750 mil viviendas al año (plan nacional de desarrollo) debe echarse mano de todos los avances tecnológicos que permitan elevar la calidad de los materiales y los procesos de construcción

A pesar del esfuerzo del sector público y privado por generar una mayor oferta de vivienda ordenada, los asentamientos irregulares crecieron en la mayoría de los centros urbanos existentes en ese momento.

En el medio rural se observó la penetración de los materiales industrializados modificando el sistema constructivo artesanal por uno manufacturado generando nuevas viviendas que fueron edificadas utilizando el tabique, blocks, cemento, varilla utilizados en castillos y losas.

Hasta la década de los ochenta, el eje de la política de vivienda había sido la intervención directa del Estado en la construcción y financiamiento de vivienda y aplicación de subsidios indirectos, con tasas de interés menores a las del mercado. En la primera mitad de la década de los noventa, se inició la consolidación de los organismos nacionales de vivienda como entes eminentemente financieros.

Para marzo de 1999, se estableció la siguiente tipología de vivienda:

Social progresiva, aquella cuyo valor al término de la construcción no exceda de la suma que resulte de multiplicar hasta por diez el salario mínimo general del área geográfica “A” elevado al año.

Interés social: vivienda que no excede del importe que resulte de multiplicar por 15, el salario mínimo general vigente que corresponda al Distrito federal elevado al año.

Popular: con un valor de vivienda que no exceda del importe equivalente a 25 veces el salario mínimo general vigente que corresponda al distrito Federal elevado al año.

Media; aquella cuyo valor al término de la construcción no exceda la suma que resulte de multiplicar hasta por 50 el salario mínimo general del área geográfica “A” elevado al año.

Residencial; aquella cuyo valor al término de la construcción no exceda de la suma que resulte de multiplicar por 100 el salario mínimo general del área geográfica “A” elevado al año.

Residencial alto y campestre, aquella cuyo valor al término de la construcción exceda de la suma que resulte de multiplicar por 100 el salario mínimo general del área geográfica “A” elevado al año.

Tabla I.2 Valor de tipo de vivienda con un salario mínimo en el DF. de \$ 48.67

TIPO	VALOR
SOCIAL PROGRESIVA	MENOR A \$177,645.50
INTERÉS SOCIAL	MENOR A \$266,468.25
POPULAR	MENOR A \$444,113.75
MEDIA	MENOR A \$888,227.50
RESIDENCIAL	MENOR A \$1,776,455.00
RESIDENCIAL ALTO Y CAMPESTRE	MAYOR A \$1,776,455.00

En el país contamos con un marco legal, establecido a finales del año 2001 en la Ley Orgánica de Sociedad Hipotecaria Federal, para impulsar el desarrollo de los mercados primario y secundario de crédito a la vivienda, mediante el otorgamiento de garantías destinadas a la construcción, adquisición y mejora de la vivienda, preferentemente de interés social. En la práctica esta iniciativa se ha visto reflejada en un aumento del número de créditos, al pasar de 380,397 en el 2001 a un total de 627, 694 para el cierre del 2003.

I.2 INSTITUCIONES Y ORGANISMOS PARA EL DESARROLLO Y FINANCIAMIENTO DE VIVIENDA.

Las familias cuyos ingresos están por debajo de los cinco salarios mínimos, son las que presentan mayor dificultad para acceder a los créditos. Por eso, para que la mayoría de los mexicanos pueda contar con este valor cultural y patrimonial que representa la vivienda propia, se emprenden diversos programas crediticios y de subsidios.

La industria financiera de la vivienda en México está enfocada en ofrecer a los consumidores hipotecas de largos plazos para comprar una casa. La madurez típica para estas hipotecas es de 20 a 30 años. El tipo y el precio de los productos que son financiados depende en mayor parte de los recursos de los fondos que están disponibles en ese momento.

Existen en el mercado diversas opciones de financiamiento, la más común es la que se lleva a cabo a través de las instituciones bancarias las cuales ofrecen una variedad de créditos para personas físicas y morales.

Los principales proveedores de fondos en el mercado Hipotecario Mexicano son los depósitos de los fondos de pensiones a través *del INFONAVIT (Instituto del Fondo Nacional de la vivienda para los Trabajadores)* y *FOVISSSTE (Fondo de Vivienda del Instituto de Seguridad Social para los trabajadores del Estado)*, *el BANCO MUNDIAL* y *el FMI (Fondo Monetario Internacional) con el gobierno Mexicano a través de FOVI (Fondo de Operación y Financiamiento Bancario a la Vivienda)*, depósitos bancarios, préstamos de inversionistas internacionales y un mercado de títulos hipotecarios.

A) INFONAVIT

Es el *Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores*. Fundado en 1972 con el propósito de establecer y operar un sistema de financiamiento que permita *a los trabajadores obtener crédito barato y suficiente*. Es una articulación entre gobierno, Industria y Trabajadores. Está dirigido para los trabajadores que tengan una relación laboral vigente, de acuerdo con el apartado A del artículo 123 constitucional antes mencionado, y su patrón aporte el 5% sobre su salario diario integrado a la subcuenta de vivienda. 5% de los salarios son manejados en este fondo por el Infonavit. Las hipotecas son solicitadas y pagadas con el dinero que hay en la subcuenta de viviendas individuales. Los pagos se deducen del 25% del ingreso del trabajador más el 5% de aportaciones del mismo.

El Instituto tiene por objeto:

- Administrar los recursos del Fondo Nacional de la Vivienda.
- Establecer y operar un sistema de financiamiento que permita a los trabajadores obtener crédito barato y suficiente.
- Coordinar y financiar programas de construcción de habitaciones destinadas a ser adquiridas en propiedad por los trabajadores; y

El crédito puede utilizarse para:

- Comprar una vivienda, nueva o usada.
- Construir un terreno propio.
- Reparar, ampliar o mejorar vivienda.
- Liquidar deudas contraídas por los conceptos anteriores.

El monto máximo que puede prestar el instituto es de 180 veces el salario mínimo.

El valor máximo de la vivienda, sobre la cual se aplique el crédito, debe de ser 300 vsm para todos los estados del país y hasta 350 vsm para el Distrito Federal.

Operación

Los acreditados pueden escoger la casa que habitarán y los contratistas se convierten en desarrolladores de vivienda que corren el riesgo del mercado al iniciar un proyecto.

El Infonavit ofrece cinco modalidades de operación:

1. Ofrece fondos hipotecarios para cierta ubicación: El desarrollador licita para fondos para construcción y el Instituto garantiza hipotecas. El desarrollador debe encontrar clientes. El producto más barato dentro de las especificaciones gana la subasta.
2. Casa terminada nueva o existente: paquete línea 1. El comprador selecciona la casa y aplica para un préstamo del Infonavit.
Paquete línea 2. El desarrollador califica un proyecto con el Infonavit para garantizar hipoteca para los compradores. El desarrollador encuentra y califica compradores. El desarrollador escoge el sitio y toma el riesgo del mercado.
3. Hipoteca para un individuo para construir en su propio terreno.
4. Remodelar casa existente.
5. Liquidación de deuda.

Los préstamos del Infonavit fueron diseñados para proporcionar la casa más grande posible al acreditado.

Tipo de préstamo: Contrato por un cierto número de salarios mínimos. Pagándose a la tasa del salario mínimo en cursos más intereses, y amortizando conforme se pague el préstamo.

En sus 34 años de existencia, el Instituto ha otorgado créditos hipotecarios a más de tres millones de trabajadores con lo que se estima haber cubierto la necesidad de vivienda de al menos el 10% de la población mexicana.

Actualmente tiene registrados 11.7 millones de trabajadores activos que laboran en 825 mil empresas y administra una cartera hipotecaria de 2.1 millones de créditos con un valor superior a 363 mil millones de pesos.

A partir de 1997, el INFONAVIT es parte del Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR). A través de este sistema de pensiones de contribuciones definidas, se le asigna a cada trabajador una cuenta individual cuyo saldo esta desglosado en tres subcuentas:

- i) retiro, cesantía en edad avanzada y vejez,
- ii) vivienda, y
- iii) aportaciones voluntarias.

Sin embargo, para acceder a casa propia es necesario el financiamiento, porque la actividad de la industria de la vivienda está motivada por el papel del crédito. Esto ha sido producto también de la renovación que han emprendido órganos como el INFONAVIT y FOVISSSTE, que concentran en la actualidad el 62% de los préstamos otorgados.

B) FOVISSSTE

El fondo de vivienda del ISSSTE, es un órgano desconcentrado del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), encargado de administrar las aportaciones realizadas por las dependencias y entidades afiliadas al ISSSTE, constituidas **para otorgarles créditos hipotecarios para la adquisición de viviendas; para el sector de empleados públicos y maestros.**

FOVISSSTE se ha concentrado en cofinanciamiento con otras instituciones desde el segundo semestre de 1997 ha tratado de entrar de lleno en el mercado de originación de préstamos.

Ha sido manejado como parte del sistema de seguridad para empleados gubernamentales y reporta dentro de la estructura del gobierno en el sector salud.

En noviembre de 1972 se publicó el decreto por el que se reforma el inciso f de la fracción XI, del apartado B, del artículo 123 Constitucional: ...el Estado mediante las aportaciones que haga, establecerá un fondo nacional de la vivienda a fin de constituir depósitos a favor de dichos trabajadores y establecer un sistema de financiamiento que permita otorgar a éstos crédito barato y suficiente para que adquieran en propiedad habitaciones cómodas e higiénicas, o bien para construirlas, repararlas, o mejorarlas o pagar pasivos adquiridos por estos conceptos.

Las aportaciones que hagan a dicho fondo serán enteradas al organismo encargado de la seguridad social regulándose en su ley y en las que corresponda, la forma y el procedimiento conforme a los cuales se administrará el citado fondo y se otorgarán y adjudicarán los créditos respectivos.

C) SHF SOCIEDAD HIPOTECARIA FEDERAL

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

La SHF opera con intermediarios financieros que pueden ser instituciones de banca múltiple (Bancos), sociedades financieras de objeto limitado (SOFOLLES), instituciones de seguros y otras.

Esta dirigido a cualquier persona física, sin la obligación de ser asalariada, que pueda comprobar sus ingresos; el crédito es para comprar una vivienda, nueva o usada, de interés social o de nivel medio.

D) vivah

Es *el Programa de Ahorro y Subsidios para la Vivienda Progresiva*, iniciado en 1998 en forma piloto. Entre sus principales objetivos, está el *ofrecer oportunidades a la población de menores ingresos que vive en áreas urbanas*, de tener una vivienda propia de tipo progresivo dotada de todos los servicios.

En el programa participan el Gobierno Federal, a través de SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social), los gobiernos de las entidades federativas, el sector privado y los propios beneficiarios.

E) SOFOLES

Existen también las *Sociedades Financieras de Objeto Limitado (SOFOLES)*, que son *intermediarios financieros* establecidos en 1995 como personas morales que *otorgan créditos para sector o actividad determinada, como el hipotecario*.

Las SOFOLES son instituciones autorizadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, reglamentadas en sus operaciones por el Banco de México y supervisadas por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

Tienen por objeto otorgar créditos o financiamiento para la planeación, adquisición, desarrollo o construcción, enajenación y administración de todo tipo de bienes muebles e inmuebles, a sectores o actividades específicos, es decir atiende a aquellos sectores que no han tenido acceso a los créditos ofrecidos por los intermediarios financieros existentes. De esta manera las SOFOLES tienen una participación muy importante dentro del sistema financiero ya que amplían la capacidad productiva y reactivan la actividad económica del país.

Cabe aclarar que las SOFOLES tienen una función muy parecida a otras instituciones de crédito, pero sus operaciones están limitadas de acuerdo a la autorización concedida por la SHCP y por lo tanto no pueden realizar todas aquellas actividades que llevan a cabo otras instituciones como los bancos.

F) FOVI

Para inducir el financiamiento privado a la vivienda de interés social y promover su desarrollo y constante modernización, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, como representante del Gobierno Federal, constituyó en el Banco de México el 10 de abril de 1963, el fideicomiso denominado Fondo de Operación y Descuento Bancario a la Vivienda, hoy *Fondo de Operación y Financiamiento Bancario a la Vivienda (FOVI)* para proporcionar hipotecas disponibles a familias que ganan de 2 a 15 salarios mínimos.

FOVI obtiene su fondeo del Banco de México, el Presupuesto federal Mexicano y de sus propio portafolio.

Funciones del FOVI

- Financiar la construcción de vivienda de interés social, en congruencia con los objetivos previstos en el Programa Sectorial de Vivienda dentro del marco del Plan Nacional de Desarrollo.
- Financiar la adquisición de vivienda nueva y usada, así como para la mejora de vivienda, con créditos a largo plazo, dirigidos por conducto de los Intermediarios Financieros (Instituciones de Banca Múltiple y Sociedades Financieras de Objeto Limitado del ramo Inmobiliario e Hipotecario -SOFOLÉS- autorizadas por FOVI).
- Otorgar garantías parciales a las instituciones financieras sobre el incumplimiento de los créditos.
- Otorgar los financiamientos y las garantías a las instituciones financieras, para que a su vez otorguen el crédito a los promotores de vivienda y a los adquirientes.

Estos productos son vendidos a través de intermediarios financieros. FOVI fondea a las Sofoles o bancos quienes prestan a su vez el dinero a los deudores que califican.

Características del programa

- Financiar vivienda para la población de menores ingresos que puede ser considerada como sujeto de crédito ante la Banca o Sociedades Financieras de Objeto Limitado.
- Facilitar la adquisición de vivienda a la población en general (mercado abierto), permitiendo el financiamiento a jefes de familia que trabajan por su cuenta y englobando a las madres solteras dentro del concepto de jefe de familia.
- Para desarrollar el mercado inmobiliario permitir la adquisición de vivienda usada o mejora de vivienda, así como la vivienda para rentar.
- Los derechohabientes de otros organismos de vivienda también se benefician con estos créditos, pero no podrán concentrarse adquirentes de un solo patrón o gremio en más de un 25% en un mismo conjunto habitacional.
- Para detonar la oferta de vivienda, los promotores, mediante subastas, pueden obtener la asignación de derechos sobre los créditos de largo plazo para los futuros adquirientes de las viviendas que edificarán.
- El crédito puente se fija en unidades de inversión (UDI's), para evitar la amortización acelerada del principal.
- Por el mismo motivo, el crédito individual también se fija en UDI's, pero el pago está ligado a la evolución del salario mínimo para facilitar el cumplimiento del deudor.

En 1997 se puso en operación el PROSAVI, primer programa de crédito para apoyar a familias con ingresos conyugales a partir de 1.75 salarios mínimos. Este programa está abierto tanto a los asalariados como a quienes trabajan por su cuenta, y opera con un subsidio al frente y asignación de los créditos mediante concursos de enganches.

G) OREVIS

Organismos *de naturaleza estatal* encargados de *atender la demanda habitacional en el marco de sus respectivos ámbitos de competencia*. Para la construcción de *nuevas viviendas en zonas urbanas y rurales* donde se asientan familias de bajos ingresos.

H) ONAVIS

Organismos de vivienda con cobertura de atención *en todo el territorio nacional*, que tiene por objeto *otorgar financiamiento y créditos* en apoyo de la producción, adquisición de viviendas, mejoramientos habitacionales.

Así, de diversas maneras las políticas se orientan para que los mexicanos cuenten con casa propia, y de esta forma no sólo satisfagan el sueño de tener este valor patrimonial sino también mejoren sus condiciones de vida. Esta situación ha provocado una disminución de la pobreza que es la carencia de vivienda y acceso a bienes duraderos.

En cuanto a los programas orientados a la población de menores ingresos, las instituciones que han avanzado en este sentido son Infonavit, Fovi y Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol). El Infonavit cuenta con un Programa de Vivienda Progresiva que opera mediante convenios con gobiernos estatales y municipales. Por su parte, Fovi opera el Programa Especial de Crédito y Subsidios a la Vivienda (Prosavi), el cual incluye un subsidio al frente hasta por 20 por ciento del valor del crédito. Por su parte, la Sedesol opera el Programa de Ahorro y Subsidios para la Vivienda Progresiva (Vivah), orientado a atender a la población urbana de bajos ingresos y, en el ámbito rural, busca el mejoramiento de la vivienda mediante acciones como el crédito a la palabra.

I.3 REQUERIMIENTOS DE VIVIENDA EN LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO (ZMCM)

Se considera Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), a el área urbana formada por el Distrito Federal y 27 municipios pertenecientes al Estado de México que se han unido o conurbado con éste. Esta extensa zona urbana (de aproximadamente 155,000 Há de superficie) constituye una sola ciudad aunque desde el punto de vista político administrativo no se considere así y el Gobierno Local del DF (subdividido a su vez en 16 delegaciones políticas) tenga atribuciones sólo en aproximadamente la mitad del territorio. La otra parte depende, administrativamente, de 27 alcaldes del Estado de México.

La ciudad de México ha experimentado grandes cambios en los últimos 60 años: pasó de ser una pequeña mancha urbana a una gran metrópoli; las tasas de crecimiento de su población han sufrido grandes variaciones, pasaron de altas tasas de crecimiento a tasas bajas; de ser una entidad de atracción de población a una expulsora y se transformó en un centro económico importante que concentra servicios, infraestructura e industria. Esto ha sido producto de diversos factores, pero sobre todo, por la preeminencia económica, política y social que ha ejercido sobre el resto del país.

Etapas de crecimiento demográfico y urbano. La dinámica del crecimiento de la población del DF y su zona metropolitana se puede explicar en cuatro grandes periodos en el siglo pasado: primera etapa, formación y crecimiento de la ciudad central; segunda etapa, bases para el crecimiento metropolitano; tercera etapa, proceso metropolitano, y cuarta etapa, transición demográfica.

La *primera etapa (1900-1930)* se caracteriza por incrementos de la población residente en el núcleo central. La población pequeña de 344.7 mil habitantes en 1900, crece un poco más de un millón en 1930. En términos generales, la característica de esta etapa es que el área urbana casi se circunscribe a los límites del área central, hasta que en 1930 la ciudad inicia su expansión hacia fuera del núcleo central.

1930 es el inicio del segundo periodo de crecimiento demográfico y de expansión física del área urbana, la ciudad ocupa territorio de las delegaciones Coyoacán y Azcapotzalco, lo cual representa un proceso de desconcentración de comercios y servicios del centro a la periferia intermedia de la ciudad.

En la *segunda etapa (1930-1950)*, la ciudad central pierde importancia con respecto al total de la población del DF, al declinar su participación del 83.7 al 69.4 por ciento de 1930 a 1950. En las delegaciones circundantes se manifiesta la expansión territorial con tasas de crecimiento más altas que el núcleo central. Mientras este último crecía a una tasa de 3.4 por ciento al año, entre 1930-1940, las siete delegaciones que rodeaban a la ciudad registraban una tasa de crecimiento de 5.4 por ciento anual. Esta diferencia es más marcada en los años cuarenta con tasas de crecimiento de 4.3 por ciento y 10.3 por ciento respectivamente .

En este periodo se promulga la primera Ley General de Población de México, en 1936, la cual establece que la población debe de aumentar con base a su crecimiento natural, es decir, realizar esfuerzos para disminuir la alta incidencia de la mortalidad y promover un mayor número de nacimientos. La evolución demográfica, tanto del país como de la ciudad de México, a partir de estos años sigue un curso ascendente, creando una etapa de expansión poblacional, que dura hasta 1970.

En la *tercera etapa (1950-1970)* se acelera el proceso de concentración y crecimiento del área urbana que crearía la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), la expansión del área urbana rebasa los límites del DF. Hacia el norte se ocupan los municipios del Estado de México, en 1950 Tlalnepantla; en 1960, Naucalpan, Chimalhuacan y Ecatepec, producto de la expansión industrial y económica del país y por la construcción de importantes obras de infraestructura.

El proceso de conurbación avanza, entre 1960-1970, siete nuevos municipios son incorporados a la ciudad: Netzahualcóyotl, La Paz, Atizapán de Zaragoza, Tultitlán, Coacalco, Cuautitlán y Huixquilucan. Estos municipios registran altas tasas de crecimiento anual (14.3 por ciento) lo que refuerza la importante participación del Estado de México en el proceso metropolitano, en 1970 su población representó el 20.5 por ciento del total de la población de la ZMCM. Además en este periodo se registran los mayores volúmenes de migración interna hacia la ciudad de México por la localización de una gran parte de nuevas industrias en la periferia norte.

En la *cuarta etapa (1970-2000)* se presenta un progresivo descenso de las tasas de crecimiento en el DF, aunque en el nivel metropolitano continúa la integración de más municipios a la zona metropolitana, en el periodo de 1970 a 1980 el área urbana continua comprende las 16 delegaciones más 17 municipios conurbados del Estado de México y sitúa en proceso de conurbación a otros 19 municipios.

En las dos últimas décadas del siglo se transforma el sistema de organización territorial, la ciudad real tiende hacia un tipo más avanzado de interrelación urbana, cuyo resultado será la formación de la megalópolis del centro del país. En este proceso existe un hecho importante: más de la mitad de la ciudad la comprenden los municipios conurbados.

La organización territorial se caracteriza por la suburbanización de importantes áreas y la integración de núcleos urbanos aislados. El crecimiento urbano y la concentración de población prevaleciente en las últimas cinco décadas en el sistema urbano nacional, originan la necesidad del diseño de nuevas categorías territoriales para la planeación de las zonas metropolitanas.

Debido a una alta natalidad, se observó un elevado aumento poblacional; con ello la población de 1930 se duplicó en un periodo mucho más corto de aproximadamente quince años. Si bien a partir de la primera mitad del siglo la población de la capital continuó aumentando, el ritmo de su crecimiento empezó a disminuir, esto se confirma con las tasas de crecimiento ya que estas han decrecido considerablemente al pasar de 3.6 entre 1960-1970 a 0.4 por ciento anual, entre 1990-2000. Este comportamiento significa suponer una tendencia hacia la estabilización del crecimiento de la población de la entidad y de lo que los demógrafos llaman una transición demográfica: definida como el tránsito de altas tasas de fecundidad y mortalidad a tasas bajas.

El comportamiento demográfico experimentado en la entidad está en estrecha relación con su crecimiento físico. En 1990, en la Zona Metropolitana del Valle de México vivían 15'563,795 habitantes, de este total el DF concentraba el 52.9 por ciento y el resto los municipios conurbados. Para 1995 este porcentaje se incrementa en favor del Estado de México a 50.9 por ciento, en consecuencia esta ciudad redujo su participación a 49.1 por ciento.

Este fenómeno de metropolización ha venido hacer el funcionamiento administrativo económico y social de la entidad más complejo, ya que ha originado un uso permanente de la infraestructura comercial y de servicios instalados en la capital del país por parte de los residentes de los municipios conurbados, dando origen al surgimiento de la denominada "población flotante", la cual se estima en más de dos millones de habitantes diarios.

Aunque es importante el análisis metropolitano, es necesario ver el comportamiento demográfico a nivel delegacional, y nos da una idea más precisa de las políticas y acciones por instrumentar en materia de población.

Mientras algunas delegaciones periféricas experimentaron fuertes tasas de crecimiento, las céntricas registraron una dinámica demográfica que se ha caracterizado en expulsar población de su territorio, debido a los cambios de uso del suelo, influidos por el sector inmobiliario. En el período 1970-80, las periféricas crecían a una tasa mucho más acelerada que la correspondiente al DF (2.5 por ciento); tales delegaciones son: Tlalpan, con una tasa promedio de crecimiento anual del 10.5 por ciento; Cuajimalpa de Morelos con 9.3; Iztapalapa 8.9; Tláhuac con 8.6 y Magdalena Contreras con 8.4 por ciento.

Simultáneamente, dos de las cuatro delegaciones céntricas continuaron presentando tasas de crecimiento negativas (Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo, con -1.2 y -1.7, respectivamente); además de que las otras dos delegaciones se incorporaron a este comportamiento expulsor de población (Benito Juárez y Venustiano Carranza, con -1.0 y -0.4, respectivamente).

Entre 1980 y 1990 se observa en la zona central la intensificación del proceso de disminución de su población (con tasas que oscilan entre -2.9 para las delegaciones Benito Juárez y Venustiano Carranza y -3.2 para Cuauhtémoc), pero además, se incorporan otras tres delegaciones periféricas que iniciaron la pérdida de población; experimentaron tasas de crecimiento negativas: Iztacalco (-2.4), Azcapotzalco (-2.4) y Gustavo A. Madero (-1.8). Esto hace suponer, que el despoblamiento de las delegaciones del DF adquiere un comportamiento concéntrico, es decir, las céntricas pierden población y posteriormente se incorporan a dicho comportamiento territorios de anillos colindantes.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2000, las delegaciones que más crecieron de 1990 al 2000, con tasas de crecimiento anual por arriba del 2.4 %: Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta, Tláhuac, y Xochimilco, así mismo, las delegaciones Iztapalapa y Tlalpan registraron tasas de 1.8 y 1.9 respectivamente.

Por otra parte, continúa el proceso de expulsión de la población de la zona central, con tasas inferiores al menos 1.1 % anual. El despoblamiento de las delegaciones centrales y de algunas intermedias, ha provocado un aumento acelerado de las periféricas, con la consecuente subutilización de la infraestructura y equipamiento existente. Asimismo, en la periferia se presentan asentamientos irregulares en zonas de alto riesgo o en suelo de conservación, zonas importantes para mantener el equilibrio ecológico del Valle de México.

La vivienda, vincula la evolución demográfica con la dinámica espacial y socioeconómica de la ciudad, permite vincular el análisis demográfico al de poblamiento. El primer paso en la construcción de los escenarios del poblamiento futuro consiste en la determinación de las necesidades de vivienda que se derivan de las proyecciones demográficas.

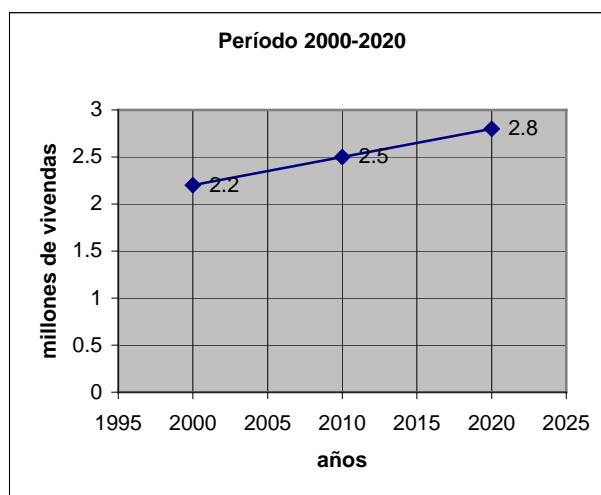
La demanda futura de vivienda se puede proyectar a través del número de hogares. De acuerdo con el Censo del 2000, el número de hogares censales y el de viviendas son casi iguales, pues si bien el primero es ligeramente mayor, la diferencia es de apenas del 2%. Si se mantiene la relación del 2000, se puede prever que el aumento futuro del número de hogares equivale al de viviendas.

Las proyecciones del número de hogares en el periodo 2000-2020 se realiza mediante el método de “tasa de jefatura”. Este procedimiento consiste en sobreponer las tasas de jefatura por edad y sexo a la población proyectada correspondiente a la misma edad y mismo sexo. De esta forma, en la estimación del número de hogares se recupera tanto el crecimiento de la población como los cambios en su estructura.

Las tasas de jefatura se calculan con base en los datos censales del 2000 correspondientes al DF y se mantuvieron constantes a lo largo del período de proyección. Se toman como constantes las tasas de jefatura porque, por una parte, no se tienen suficientes elementos de juicio para anticipar su posible evolución y, por otra, es más determinante el efecto del cambio en la estructura por edad de la población en el número de hogares que la modificación de los patrones socioculturales de la ocupación de las viviendas.

Se presenta la distribución de los hogares para el periodo 2000-2020 de acuerdo con la edad y el sexo del jefe. El número de viviendas en el DF aumentará de 2.2 millones en el 2000 a 2.5 millones en el 2010 y 2.8 millones en el 2020, es decir un incremento del 28.4 por ciento del parque habitacional existente en el 2000 para satisfacer la demanda 20 años después, o en otros términos, la necesidad de construir 32 mil nuevas viviendas anualmente en la década actual y 30 mil en el próximo decenio.

Tabla 1.3 distribución de viviendas en el D.F. para el período 2000-2020



En México, como resultado de la dinámica demográfica de las últimas décadas, la mitad de la población es menor de 21 años. Esta condición señala la magnitud y composición de la demanda de vivienda futura: un país con una población mayoritariamente joven tendrá que atender, en el corto y mediano plazo, una cantidad proporcional de necesidades. El principal indicador para ser susceptible de crédito en cualquier institución que preste este tipo de servicio es la capacidad económica. En nuestro país, el 63.2 % de la población ocupada percibe menos de dos salarios mínimos (S.M.); el 14.6 % recibe de 2 a 3 S.M.; el 10.8 %, de 3 a 5 S.M.; y sólo el 7.9 % percibe más de 5 S.M..

Esta combinación de juventud y bajo ingreso coloca a la vivienda de interés social, a través de organismos tales como *INFONAVIT* o *FOVI*, a la cabeza del mercado habitacional. Sin embargo, en dichos organismos el rango mayoritario de ingresos de los derechohabientes favorecidos con un crédito es de 3 a 6 S.M.. En el caso del *INFONAVIT*, que cubre más de la mitad del mercado de la vivienda social en México, los trabajadores con ingresos menores a 3 S.M. - que representan el 77.8% de la derechohabiencia - reciben sólo el 24% de los créditos, mientras que el restante 76% se canaliza hacia los derechohabientes con mayores ingresos relativos. Esta situación se ha convertido en generadora de innumerables instrumentos orientados a crear condiciones para la generación de vivienda económica con calidad, tales como esquemas financieros más accesibles y el impulso a la investigación y desarrollo tecnológico.

Según cifras presentadas en el *Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006*, el déficit cuantitativo de vivienda a nivel nacional en 2000 era de 756,00 unidades. Adicionalmente, un millón 55 mil inmuebles necesitan reemplazarse debido a que han llegado al término de su vida útil. Esta insuficiencia cualitativa es una de las debilidades básicas del rezago habitacional ya que existen 2,480,000 viviendas que requieren de rehabilitación o ampliación.

Se reconoce que en el año 2000, con una población total de 97,483,412 personas y 21,942,535 viviendas particulares, existía un rezago de 4 millones 291 mil acciones; es decir casi 20% del inventario existente. Adicionalmente desde el año 2000 hasta el año 2010 se requerirán por lo menos 731,584 nuevas viviendas anualmente lo cual más que duplica lo que se ha efectuado hasta ahora aún en los años de mayor auge económico en el país.

Tabla I.4 México: necesidades de vivienda (número de unidades)

Período	Vivienda nueva	Mejoramiento de vivienda	Total de acciones
Hasta año 2000 (rezago)	1,811,000	2,480,000	4,291,000
Año 2001-2010 (anualmente)	731,584	398,162	1,129,746
Año 2001-2010 (todo el período)	7,315,840	3,981,620	11,297,460
Total hasta 2010	9,126,000	6,461,620	15,588,460
Fuente: SEDESOL. Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006.			

Desde la década de 1940 la ciudad ha tenido un crecimiento constante y acelerado de población por lo que ha rebasado sus límites administrativos para conformar una de las metrópolis más grandes del mundo. En tan sólo el 1% del territorio se concentra aproximadamente el 20% de la población nacional (lo que supone una densidad de población de 5.684 hab/km²) y el 50% de la actividad industrial; estos datos tienen en cuenta a los municipios del estado de México conurbados con el Distrito Federal y con el que constituyen la ciudad de México, administrativamente dividida en 16 delegaciones, ocho de las cuales conservan una parte de su territorio con usos de suelo no urbanos.

De acuerdo con proyecciones del *Conapo (Consejo Nacional de Población)*, se estima que para el año 2010 se requerirá a escala nacional un total de 30.2 millones de viviendas. Considerando que actualmente se tiene un parque habitacional de aproximadamente 22 millones, se precisa que durante los próximos 11 años el país edifique 8.2 millones de viviendas, esto es, poco más de 700 mil viviendas nuevas por año.

En los próximos 10 años, los cambios en la estructura de la pirámide de edades de la población, indican que serán cada día más los jóvenes en edad de formar familias nuevas. Este inminente crecimiento esperado de la demanda de vivienda, requerirá de un enorme esfuerzo para satisfacer dichas necesidades, particularmente de la población de menores ingresos.

VIVIENDA EN LA DELEGACIÓN GUSTAVO A. MADERO

La delegación Gustavo A. Madero se ubica en el extremo noreste del Distrito Federal, se encuentra atravesada y/o limitada por importantes arterias que conectan la zona central con la zona norte del área Metropolitana, tales como: Insurgentes Norte, que se prolonga hasta la autopista a Pachuca, el eje Tres Oriente (Eduardo Molina), el Eje cinco Norte (Calzada san Juan de Aragón), que conecta a Av. Hank González o Avenida Central y, en la zona poniente de la delegación se ubican: Calzada Vallejo y el Eje Central, calzada de los Misterios y calzada de Guadalupe, además colinda con las delegaciones Cuauhtémoc y Venustiano Carranza. Pertenece al primer contorno junto con las delegaciones Azcapotzalco e Iztacalco.

Esta delegación presenta clima templado con bajo grado de humedad y con una precipitación anual promedio de 651.8 mm. La temperatura media anual es de 17° C. La altitud promedio es de 2,240 m.s.n.m.

Siendo la segunda entidad con más extensión de suelo y población en el DF. implementa el programa de apoyo a la gestión y atención a la vivienda, para elevar la calidad de vida de una colonia un barrio o un conjunto habitacional, siendo relevante la interlocución y participación en este rubro el de las instituciones, organizaciones e individuos que participan en la política de vivienda del D.F., en el compromiso de colaborar con los esquemas de atención en seguridad social habitacional, permitiendo así el ordenar los asentamientos habitacionales irregulares y a los posibles nuevos conjuntos de vivienda.

La zona urbanizada comprende 7,623 manzanas divididas en 10 subdelegaciones formadas por 194 colonias con aproximadamente 34 Unidades Habitacionales que por su magnitud se consideran como colonias, encuentran distribuidas en toda la delegación; 165 son barrios y fraccionamientos. Predomina la vivienda unifamiliar con densidad alta.

Entre sus áreas verdes urbanas destacan por sus dimensiones y arraigo entre la población, el Bosque de San Juan de Aragón; así como varios parques y jardines vecinales ubicados en las colonias más antiguas. Cuenta con importantes polos de atracción de población flotante: zona de hospitales Magdalena de las Salinas, Central Camionera del Norte, terminal de transferencia Indios Verdes y Martín Carrera.

En la década de los sesenta se constituye la Unidad Habitacional san Juan de Aragón, a partir de la cual se originan las colonias que conforman la zona oriente de la delegación, la mayor parte de las cuales surgen como asentamientos irregulares. Existen 3,597 industrias en ésta delegación de las 30,000 que se consideran a nivel zona Metropolitana de la ciudad de México.

Se deberá impulsar la mezcla adecuada de comercio, servicio y oficinas, para que la población permanezca y se arraigue en la delegación. Asimismo los nuevos proyectos que se impulsen serán detonadores del desarrollo, siempre y cuando contemplen la venta y renta de vivienda para los sectores de bajos ingresos, aunado a la mezcla de ésta con comercio pequeño y mediano.

Tabla 1.5 Aspectos geográficos de la Delegación Gustavo A. Madero

ASPECTOS GEOGRÁFICOS	
Superficie (hectáreas)	8,662
Suelo Urbano (hectáreas)	7,623
Suelo de Conservación (hectáreas)	1,039
Número de colonias y fraccionamientos	251

Tabla 1.6 Aspectos de Vivienda y demográficos de la Delegación Gustavo A. Madero

VIVIENDA	1980	1990	2000
Viviendas particulares habitadas	280,251	562,905	298,025
Habitantes promedio por vivienda	4.9	4.8	4.1
ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	1980	1990	2000
Población	1,384,431	1,268,068	1,235,542
Densidad Bruta Urbana (habitantes/hectáreas)	160	146	142



Fig. II.2 Ubicación del predio

El predio forma parte de la delegación Gustavo A. Madero, la cual presenta clima templado con bajo grado de humedad y con una precipitación anual promedio de 651.8 mm. La temperatura media anual es de 17° C. La altitud promedio es de 2,240 m.s.n.m.

La zona urbanizada de la delegación comprende 7,623 manzanas divididas en 10 subdelegaciones formadas por 194 colonias con aproximadamente 34 Unidades Habitacionales que por su magnitud se consideran como colonias, 165 son barrios y fraccionamientos.

Cuenta también con corredores Metropolitanos; comprenden los lotes con frente a la Av. Insurgentes Norte, Circuito Interior, Río Consulado, (paramento norte), Vía Tapo y la Av. De Los Cien Metros; con corredores de Alta Densidad como Calzada de Guadalupe y calzada de Los Misterios, la calzada Vallejo, Av. Montevideo, Eje central Lázaro Cárdenas y Av. Gran Canal. Además en esta delegación predomina la mezcla de usos de suelo de vivienda, comercio, servicios, equipamiento e industria.

II.2 DIMENSIONAMIENTO DEL PROYECTO

Este proyecto se construye sobre el predio con superficie total de $101,554.09 \text{ m}^2$ de forma rectangular con dimensiones de 231.10 m por 444.80 m aproximadamente, una superficie de construcción de $63,596.18 \text{ m}^2$, en un área de desplante general de $27,284.56 \text{ m}^2$ y un área libre de $36,311.63 \text{ m}^2$ (57.10%).

Consiste en la construcción y operación de 2,220 viviendas de interés social Bajo Régimen de Propiedad en Condominio.

Las viviendas estarán distribuidas en 52 edificios tipo cruz de 40 departamentos cada uno y 14 edificios tipo pórtico de 10 departamentos respectivamente en cinco niveles (P.B. y 4 niveles), agrupados en siete manzanas; para una población aproximada de 11,100 habitantes, con una superficie total de construcción de $133,135.16 \text{ m}^2$, con dos prototipos de vivienda: 2,080 viviendas correspondientes al prototipo cruz, con una superficie de 60.20 m^2 cada una y 140 viviendas correspondientes al prototipo pórtico, con una superficie de 60.00 m^2 cada una.

Tabla II.1 Distribución de edificios y viviendas por manzana

Manzanas	Número de edificios tipo cruz	Número de edificios tipo pórtico	Número de viviendas
1	6	3	270
2,3,4,5	7	2	300 c/u
6 y 7	18	3	750
Total	52	14	2,220



Fig. II.3 Agrupación por manzanas

CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO

La Zonificación del predio, conforme al Programa Delegacional es H M4/25 es decir habitacional mixto, con cuatro niveles de altura, y 25% mínimo de área libre.

En el predio existen construcciones de un nivel y naves industriales muy antiguas, que ocupan del orden de 40% del mismo, en el resto del predio se alojan vialidades internas y áreas verdes donde existen una serie de palmeras; estas instalaciones sirvieron antiguamente como fábrica de Muebles, que funcionaba desde 1964.

Adyacente a la esquina sur-oriente se localiza un pozo de agua, que funcionaba para abastecer a la fábrica de muebles, el cual está desplantado en los Depósitos Profundos.

Colindando al oriente del predio, se localizan una serie de Naves y construcciones de dos niveles que son propiedades de la gerencia de Transporte de Luz y Fuerza, donde se tiene un Taller Automotriz y pasando estas instalaciones se localiza el Gran Canal, el cual actualmente está entubado.

En la colindancia poniente se ubican las instalaciones de la Clínica del Seguro Social No. 23, compuestas por estructuras de 1 y 2 niveles.



Fig. II.4 Construcciones antiguas



Fig. II.5 Condiciones actuales del predio



Fig. II.6 Construcciones existentes



Fig. II.7 vegetación existente

Hundimiento regional

Como es característico en la ciudad de México, debido a la explotación de agua de los acuíferos existentes en el subsuelo y a la historia de cargas superficiales impuestas al mismo, se tiene el fenómeno de hundimiento regional, generado al modificarse los esfuerzos en el interior de la masa del suelo, por reducirse las presiones de poro y con ello el aumento en los esfuerzos efectivos correspondientes.

En el área donde se encuentra el predio, de acuerdo a los datos proporcionados por la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH), mediante un plano con curvas de igual hundimiento para el comprendido entre 1983 y 1994, se cuenta con un valor de hundimiento Regional de 16.5 cm por año, que es el valor de hundimiento que experimenta toda la zona independiente de los propios asentamientos que puede presentar una estructura por si misma, ante las cargas particulares transmitidas al suelo.

Zonificación Geotécnica

De acuerdo con la Zonificación Geotécnica de la ciudad de México, el predio se ubica en la Zona de Lago o Zona III, y en particular, en la subzona Lago Centro I CL, cerca de la subzona Lago Virgen, LV; ésta se caracteriza por los grandes espesores de arcilla blanda, de alta compresibilidad, que subyacen a una Costra endurecida superficial de espesor variable, dependiendo de la localización e historia de carga.

La subzona Lago Centro I corresponde al sector no colonial de la ciudad, que se desarrolló a principios del siglo XX y ha estado sujeto a las sobrecargas generadas por construcciones pequeñas y medianas; y se caracteriza por los grandes espesores de arcilla blanda de alta compresibilidad, que presenta condiciones difíciles para el comportamiento adecuado de las cimentaciones.

Estratigrafía

En forma simplificada el predio presenta la siguiente secuencia estratigráfica:

- a) 0.00 a 4m, costra superficial. Conteniendo suelos limo-arenosos y arcillo-arenosos, razonablemente competentes. El nivel freático (NAF) se encuentra entre 1.9 y 3.0 m de profundidad.
- b) 4.0 a 29 m, formación arcillosa superior. Conteniendo suelos blandos y compresibles con contenidos naturales de agua de 300 a 400%, e intercalados por delgadas lentes de suelos areno limosos, areno arcillosos y limo-arenosos, a diversas profundidades.
- c) 29 a 34 m , Primera capa dura. Formada por suelos limo-arenosos y areno-limosos muy competentes.
- d) 34 a 42 m, formación arcillosa inferior. Conteniendo suelos blandos y compresibles con contenidos naturales de agua de 150 a 200 %.
- e) Más de 42 m, Depósitos profundos formados por suelos areno-limosos muy competentes.

CIMENTACIÓN SELECCIONADA

Dado que en el predio, existen construcciones diferentes y con el fin de verificar la diferencia de compresibilidades, precisar las características estratigráficas, así como obtener las variaciones con la profundidad de la resistencia al corte del subsuelo en el sitio de interés, se realizaron sondeos de penetración mediante un cono eléctrico de 33.5 a 38.0 m de profundidad, adicionalmente se realizaron sondeos mixtos hasta 44.80 y 45.60 m de profundidad con muestreo continuo, alternando la prueba dinámica de penetración estándar con la obtención de muestras inalteradas, mediante tubo Shelby , pozos a cielo abierto con una profundidad de 1.70 a 3.0 m.

Considerando la magnitud de las cargas que transmitirán al subsuelo las estructuras de proyecto, la estratigrafía del sitio y las propiedades mecánicas del subsuelo, con los resultados de dicha evaluación y a partir de las propuestas técnicas-económicas de los distintos constructores se determinó emplear la solución a base ***de inclusiones para las manzanas uno a cinco***, y, debido a que dieciocho de los edificios Cruz y tres de los pódico, requieren espacio adicional para estacionamiento su solución de cimentación es un ***cajón de cimentación parcialmente compensado*** aprovechable para estacionamiento.

El ***cajón de cimentación*** podrá ser desplantado a 2.60 m de profundidad para el caso del edificio tipo cruz y, en el caso del edificio tipo pódico estará a 2.45 m de profundidad respecto al nivel del terreno natural. Con éste tipo de cimentación se tiene una descarga neta de 0.23 ton/m² para el edificio tipo cruz y en el edificio tipo pódico resulta de 0.4 ton/m² incluyendo el peso propio de la cimentación. Los asentamientos que se desarrollarán en la masa de suelo serán del orden de 14.0 cm cuyo valor está dentro del comportamiento aceptado por el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF).

Las *inclusiones* son pilotes desconectados de la estructura de la cimentación, que pueden trabajar como elementos de carga o bien como reductoras de asentamientos. En el sitio de interés, la presencia de una costra superficial de aproximadamente cuatro metros de espesor hace atractivo el uso de inclusiones. La resistencia mínima de este estrato es prácticamente tres veces mayor que la del suelo subyacente. Por tanto, se propuso utilizar inclusiones rígidas cilíndricas de 0.40m de diámetro y comprendidas entre los 2.0 y los 21.0 m de profundidad.

Con el propósito de transmitir las cargas a los estratos de arcilla subyacentes que presentan una menor compresibilidad y de acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio preliminar, se considera que la punta de la inclusión no inducirá cargas puntuales significativas en la losa de cimentación ya que se agregarán terraplenes de desplante de hasta 0.65m de espesor. Se verificó que el subsuelo tiene propiedades aceptables para soportar las acciones estáticas y dinámicas que generarán los edificios Cruz y Pórtico del conjunto. Esta condición límite de falla, se cubrirá satisfactoriamente, mediante una losa plana, reforzada con contratraves invertidas y apoyada en la superficie del terreno.

En la cimentación con contratraves e inclusiones se tiene una descarga neta **de 4.62 y 4.39 ton/m²** para el edificio tipo cruz y Pórtico , respectivamente (empleando carga muerta+ C_{vreal} para asentamientos) incluyendo peso propio de la cimentación.

Debido a la necesidad de restringir las expansiones inmediatas del fondo de la excavación, el área del predio deberá excavarse por etapas transversales máximas de 13.55 x 13.55 m, lo cual generará expansiones inmediatas de 14.0 cm al centro de cada etapa.

También se realizará un mejoramiento de un metro de espesor de la costra natural, con la finalidad de sustituir el material suelto resultado de los trabajos de demolición y nivelación.

II.3 PLANTA DE CONJUNTO DEL PROYECTO



Fig. II.8 Conjunto Bosques de Aragón

Aspectos arquitectónicos

La Solución arquitectónica es de Condominio Vertical integrado por las 2220 viviendas utilizando los prototipos Cruz con 52 edificios de 40 departamentos y en 14 edificios tipo Pórtico de 10 departamentos c /u respectivamente. Los edificios “cruz” ocupan 564 m² de superficie mientras que los Pórtico ocupan 133 m². La altura de cada edificio es de 16.40 m a partir del nivel de piso terminado.

El concepto de diseño enfatiza la necesidad de fragmentación del conjunto en manzanas (4 de 300 Departamentos,1 de 270 , 1 de 160 y 1 de 590) que posibiliten un mejor control y vigilancia así como también una organización administrativa más viable. Así se definen dos manzanas vinculadas por una vialidad colectora interna a lo largo del conjunto que conecta la Avenida Río Guadalupe con La Avenida San Juan de Aragón.

Edificios tipo Cruz

Están compuestos por planta baja más cuatro niveles, con 8 departamentos tipo cada uno, teniendo 40 departamentos por edificio.

Estos edificios conforman el cuerpo principal de los claustros dispuestos alrededor de una área abierta utilizada para estacionamientos y áreas libres.

Al interior del edificio se encuentra un patio interno que distribuye verticalmente por medio de 2 escaleras hacia los departamentos.

El departamento tipo es de una superficie de 60.20 m² compuesto por sala comedor, cocina patio de servicio, baño y 2 recámaras



Fig. II.9 Departamento tipo, edificio tipo cruz

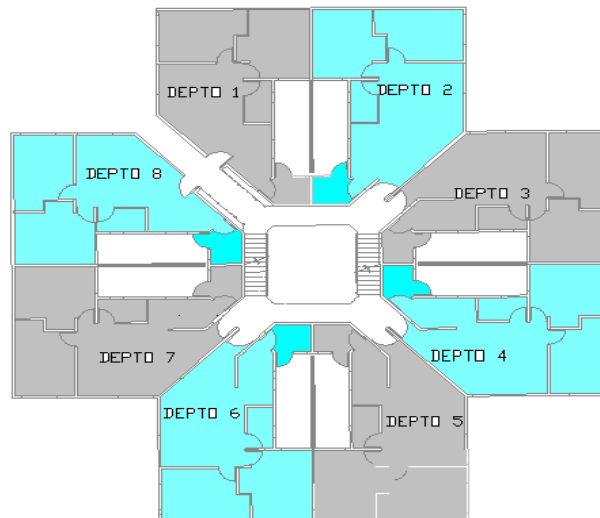


Fig. II.10 Planta de edificio tipo cruz



Fig. II.11 Corte esquemático de niveles

Edificios tipo pórtico

Están compuestos por 10 departamentos tipo, en planta baja y cuatro niveles con 2 departamentos por nivel, cada departamento tiene un área de 60.00 m² y se compone de sala comedor, cocina, patio de servicio, baño y 2 recámaras.

Estos edificios se ubican en los accesos de los claustros teniendo una escalera por unidad para dar acceso a las viviendas.

En planta baja al interior de las escaleras se contará con caseta de vigilancia y 1/2 baño.



Fig. II.12 Departamento tipo, edificio tipo pórtico

La estructuración de este prototipo al igual que la del tipo cruz, está formada por muros de mampostería de 12 cm de espesor y por un sistema de piso a base de vigueta y bovedilla de poliestireno.



Fig. II.13 Planta edificio tipo pórtico

Acabados para los dos tipos de departamento: Muros interiores con aplanado de yeso y pintura vinílica, muros de cocina y baño con yeso y pintura de esmalte. Muros en regadera recubiertos con azulejo. Piso de loseta vinílica en áreas generales y cemento escobillado en patio de servicio, azulejo antiderrapante en zona de regadera. Plafones, tirol rústico en zona de estancia comedor y recámaras, aplanado fino de yeso con pintura de esmalte en baño y cocina, acabado aparente con pintura vinílica en zona de patio de servicio, cancelería de aluminio. Puerta de acceso tipo valsa-panel o similar. Puerta de patio de servicio de aluminio. Lavadero de cemento y calentador de agua en patio de servicio, además de tarja lavatrastes en cocina.

Se contará dentro del conjunto con una infraestructura comprendiendo una planta de tratamiento de aguas residuales, un tanque de tormentas, un cárcamo de bombeo, una oficina administrativa y cada manzana contará con una cisterna de agua potable; dentro de la urbanización se contempla la red sanitaria, hidráulica, de baja y media tensión, alumbrado exterior, la pavimentación de vialidades, y la jardinería.

En la siguiente tabla se desglosan las áreas de acuerdo a cada uno de sus destinos:

Tabla II.2 Distribución de áreas:

Concepto	Superficie m ²	%
Área total del predio	101,554.09	
superficie del predio a desarrollar	63,596.18	
superficie del predio a desarrollar	63,596.18	100%
área de desplante en general	27,284.56	42.90%
área libre	36,311.63	57.10%
área de desplante en general	27,284.56	42.90%
desplante de vivienda	26,706.83	41.99%
equipamiento urbano	577.73	0.91%
área libre	36,311.63	57.10%
área de estacionamiento descubierto impermeable	5603.05	8.81%
área de estacionamiento impermeable en semisótano	836.47	1.32%
área de estacionamiento descubierto Permeable	6741.2	10.60%
área de estacionamiento permeable en semisótano	1450.6	2.28%
rampas	192.59	0.30%
canchas	1083.74	1.70%
plazas	776.96	1.22%
vialidad	6171.71	9.70%
patios de ventilación / iluminación	4619.01	7.26%
banquetas y andadores	3983.58	6.26%
andadores de baldosas	362.48	0.57%
área verde	4490.26	7.06%
área libre	36,311.63	57.10%
área permeable del área libre	16507.95	25.96%
área impermeable del área libre	19803.67	31.14%
área del proyecto	63,596.18	100%
área permeable del proyecto	16507.95	25.96%
área impermeable del proyecto	47088.23	74.04%

II.4 PERMISOS Y LICENCIAS

A partir del 2004 surge una modalidad que sustituye a las licencias de construcción de obra nueva, de ampliación y/o modificación, de reparación, de registro de obra ejecutada, de conjunto y de condominio, denominada Manifestación de Construcción.

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (**SEDUVI**) encargada de regular el Ordenamiento Territorial; presentó el Sistema de Información Geográfica y la reducción de requisitos para obtener licencias de construcción, así como una reclasificación de éste tipo de documentos.

Con esta iniciativa se propone que en el Distrito Federal sólo se deban cubrir, en general, siete requisitos para obtener la licencia de construcción, los cuales son:

1. Nombre y domicilio del propietario o poseedor, así como la ubicación del predio donde se pretenda construir.
2. Constancia de alineamiento y número oficial vigente.¹
3. Comprobantes de pago de los derechos respectivos.
4. Plano o croquis que contenga la ubicación, superficie del predio, metros cuadrados por construir, distribución y dimensiones de los espacios, área libre, y en su caso, número de cajones de estacionamiento.
5. Aviso de intervención registrado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, cuando el inmueble se encuentre en área de conservación patrimonial del Distrito Federal.
6. Autorización emitida por autoridad competente, cuando la obra se ubique en zonas de conservación del Patrimonio Histórico, Artístico y Arqueológico de la Federación.
7. Para el caso de construcciones que requieran la instalación de tomas de agua y conexión a la red de drenaje; el formato correspondiente solicitando al Sistema de Aguas de la Ciudad de México, las conexiones de los servicios con dichas redes, de conformidad con lo que disponga la Ley de Aguas del Distrito Federal y sus Reglamentos, y pagar los derechos que establezca el Código Financiero del Distrito Federal.

Modalidades de Manifestación de Construcción Tipo “A”, “B” y “C”.

Para construir, ampliar, reparar o modificar una obra o instalación, el propietario o poseedor del predio o inmueble, en su caso, el Director Responsable de Obra y los Corresponsables, previo al inicio de los trabajos debe registrar la manifestación de Construcción correspondiente.

¹ Un solo número oficial para cada predio que tenga frente a la vía pública; y la traza sobre el terreno que limita el predio respectivo con la vía pública, indicando restricciones o afectaciones de carácter urbano que señale la ley de Desarrollo Urbano

La Manifestación de Construcción A, se refiere a obras menores, es decir, de hasta 200 m² de construcción para vivienda unifamiliar, con claros no mayores de cuatro metros, que no rebasen una altura de 5.5 metros y un frente mínimo de 6 metros; se debe contar con la dotación de servicios y condiciones básicas de habitabilidad que señala el RCDF, el porcentaje del área libre, el número de cajones de estacionamiento y cumplir en general lo establecido en los Programas de Desarrollo Urbano. No requiere de Director Responsable de Obra y se destina a:

- Reparación o modificación de una vivienda, así como cambio de techos o entrepisos, siempre que los claros libres no sean mayores de 4 m. ni se afecten elementos estructurales importantes;
- Construcción de bardas con altura máxima de 2.50 m.;
- Apertura de claros de 1.5 m. como máximo en construcciones hasta de dos niveles, si no se afectan elementos estructurales y no se cambia total o parcialmente el uso o destino del inmueble, y
- Instalación de cisternas, fosas sépticas o albañales
- Cuando el predio esté ubicado en zona de riesgo, se requerirá de manifestación de construcción tipo B;

En esta modalidad los requisitos serán:

- llenar el formato de Manifestación de construcción.
- alineamiento y número oficial (para que no se construya en suelo irregular),
- croquis o plano
- comprobante de pago de derechos.

Vigencia del registro : Para este tipo de obras, un año prorrogable.

La Manifestación de construcción tipo B es para obras medias que en el caso de uso habitacional comprende hasta 10,000 m² y en el de uso no habitacional y mixto hasta 5,000 m².

Se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Llenar el formato de Manifestación de construcción.
- Constancia de Alineamiento y número oficial vigente.
- Consulta del Sistema de Información Geográfica, o Certificado de Uso de Suelo específico y Factibilidades.
- Dos tantos de planos arquitectónico, estructurales, de instalaciones y memorias técnicas.
- Libro de bitácora foliado para ser sellado por la delegación correspondiente, (“caja negra” de la obra), el cual debe conservarse en la obra.
- Comprobante de pago de los Derechos correspondientes y en su caso, de los Aprovechamientos.

- Requiere de Director Responsable de Obra, Corresponsables y Perito en Desarrollo Urbano
- Para el caso de construcciones que requieran la instalación o modificación de tomas de agua y conexión a la red de drenaje, la solicitud y comprobante del pago de derechos correspondiente.
- Presentar acuse de recibo del aviso de ejecución de obras ante la Secretaría del Medio Ambiente, cuando se trate de proyectos habitacionales de más de 20 viviendas.
- Cuando la obra se localice en un predio perteneciente a dos o más Delegaciones, o se trate de vivienda de interés social o popular que forme parte de los programas promovidos por las dependencias y entidades de la Administración, la manifestación de construcción se presentará ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- Cuando se trate de zonas de conservación del Patrimonio Histórico, Artístico y Arqueológico de la Federación o área de conservación patrimonial del Distrito Federal, se requiere además, cuando corresponda, el dictamen técnico de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, el visto bueno del Instituto Nacional de Bellas Artes y/o la licencia del Instituto Nacional de Antropología e Historia, así como la responsiva de un Corresponsable en Diseño Urbano y Arquitectónico.

Manifestación de Construcción tipo C , para los casos de obras de más de 10,000 m² en uso habitacional o más de 5,000 m² en uso no habitacional o mixto, que además de los requisitos de la Manifestación B requiere del dictamen favorable de estudios de impacto urbano-ambiental y la contratación de un Perito en Desarrollo Urbano.

En los casos de las Manifestaciones B y C, la Delegación Política las registrará bajo la responsabilidad del Director Responsable de Obra y podrá comenzar de inmediato la obra.

Vigencia del registro de Manifestación de Construcción Tipo B y C :

- a) Un año, para la edificación de obras con superficie hasta de 300 m².
- b) Dos años, para la edificación de obras con superficie mayor a 300 m² y hasta 1,000 m².
- c) Tres años, para la edificación de obras con superficie de más de 1,000 m².

Aviso de Terminación de Obra:

Una vez terminada la obra se debe realizar este Trámite, mediante el cual los propietarios o poseedores están obligados a dar aviso por escrito a la Delegación de la terminación de las obras ejecutadas en un plazo no mayor a 15 días hábiles, contados a partir de la conclusión de las mismas; a fin de que la Delegación constate que la obra se haya ejecutado.

En el caso de la manifestación de construcción tipo A, sólo se requiere dar aviso de terminación de obra, misma que estará sujeta a lo establecido en el Reglamento de Verificación Administrativa para el Distrito Federal.

Autorización de Uso y Ocupación:

Este trámite permite obtener la autorización para la ocupación de la construcción constituyéndose el propietario o poseedor desde ese momento en el responsable de la operación y mantenimiento de la obra.

La Delegación otorga la autorización de uso y ocupación cuando la construcción se haya apegado a lo manifestado o autorizado.

También autorizará diferencias en la obra ejecutada, con respecto al proyecto presentado, siempre que no se afecten las condiciones de seguridad, estabilidad, destino, uso, servicio, habitabilidad e higiene, se respeten las restricciones indicadas en el resultado del Sistema de Información Geográfica, el certificado único de zonificación de uso de suelo específico y factibilidades, la constancia de alineamiento y las características de la manifestación de construcción registrada o de la licencia de construcción especial respectiva; cumpliendo con el RCDF y sus Normas, así como realizar el pago de los derechos correspondientes por los metros cuadrados de construcción adicional, en su caso, de acuerdo con el Código Financiero del Distrito Federal. En el caso contrario el propietario deberá efectuar las modificaciones que fueren necesarias, conforme al RCDF y en tanto éstas no se ejecuten, la Delegación no autorizará el uso y ocupación de la obra.

Aviso de realización de obras que no requieren licencia de construcción.

Es un trámite mediante el cual se da aviso para realizar alguna de las siguientes obras:

- En el caso de las edificaciones derivadas del “Programa de Mejoramiento en Lote Familiar para la Construcción de Vivienda de Interés Social y Popular” y programas de vivienda con características semejantes promovidos por el Gobierno del Distrito Federal a través del Instituto de Vivienda del Distrito Federal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, mediante el otorgamiento de créditos en sus distintas modalidades, para la construcción de vivienda de interés social o popular, misma que deberá contar con la dotación de servicios y condiciones básicas de habitabilidad que señalan RCDF y sus Normas, respetando el número de niveles, los coeficientes de utilización y de ocupación del suelo y en general lo establecido en los Programas de Desarrollo Urbano.
- Reposición y reparación de los acabados de la construcción, así como reparación y ejecución de instalaciones, siempre que no afecten los elementos estructurales y no modifiquen las instalaciones de la misma.
- Divisiones interiores en pisos de oficinas o comercios cuando su peso se haya considerado en el diseño estructural.
- Impermeabilización y reparación de azoteas, sin afectar elementos estructurales.

- Obras urgentes para prevención de accidentes, a reserva de dar aviso a la Delegación, dentro de un plazo máximo de cinco días hábiles contados a partir del inicio de las obras.
- Demolición de una edificación hasta de 60 m² en planta baja, o de un cuarto de hasta 16 m², sin afectar la estabilidad del resto de la construcción. Esta excepción no operará cuando se trate de los inmuebles a que se refiere la Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas y la Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del Distrito Federal, o que se ubiquen en área de conservación patrimonial del Distrito Federal.
- Construcciones provisionales para uso de oficinas, bodegas o vigilancia de predios durante la edificación de una obra y de los servicios sanitarios correspondientes.
- La obra pública que realice la Administración, ya sea directamente o a través de terceros; la que en todo caso debe cumplir con los requisitos técnicos que establece el Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, el RCDF y sus Normas.
- Tapiales que invadan la acera en una medida menor de 0.5 m, y
- Obras similares a las anteriores cuando no afecten elementos estructurales

Prórroga de Manifestación de Construcción.

Este trámite permite continuar la obra cuando el plazo autorizado para su edificación en la manifestación original ya ha terminado.

Solicitud de Registro de Obra Ejecutada

Este trámite permite obtener la autorización para registrar una obra realizada.

Registro de la Constancia de Seguridad Estructural:

Trámite mediante el cual el propietario o poseedor de la obra y el corresponsable en Seguridad Estructural manifiesta que la Construcción comprendida en el grupo “A” del artículo 139 del RCDF², se encuentra en condiciones adecuadas de seguridad de acuerdo con las disposiciones de dicho reglamento y sus normas técnicas complementarias.

² **ARTÍCULO 139.-** Grupo A: Edificaciones cuya falla estructural podría constituir un peligro significativo por contener sustancias tóxicas o explosivas, así como edificaciones cuyo funcionamiento es esencial a raíz de una emergencia urbana, como: hospitales, escuelas, terminales de transporte, estaciones de bomberos, centrales eléctricas y de telecomunicaciones, estadios, depósitos de sustancias flamables o tóxicas, museos y edificios que alojen archivos y registros públicos de particular importancia, y otras edificaciones a juicio de la Secretaría de Obras y Servicios.

Visto Bueno de Seguridad y Operación.

Trámite mediante el cual el Director Responsable de Obra y Corresponsable, en su caso, manifiestan que las edificaciones e instalaciones correspondientes reúnen las condiciones de seguridad para su operación y funcionamiento.

Renovación del Visto Bueno de Seguridad y Operación.

Trámite mediante el cual el Director Responsable de Obra y corresponsable, en su caso, manifiestan que las edificaciones e instalaciones correspondientes mantienen las condiciones de seguridad para su operación y funcionamiento.

Permiso para la utilización de la Vía Pública.

Trámite mediante el cual el propietario o poseedor obtiene un permiso para ocupar la vía pública para realizar trabajos de reparación, mantenimiento a inmuebles, estructuras, e instalaciones sin peligro para peatones.

Licencia de Construcción Especial.

Es el documento que expide la Delegación antes de construir, ampliar, modificar, reparar, demoler o desmantelar una obra e instalación tratándose de: Instalaciones subterráneas o áreas en vía pública. Estaciones repetidoras de comunicación celular y/o inalámbrica, demoliciones, excavaciones o cortes de profundidades mayores a un metro, instalaciones o modificaciones de ascensores para personas, montacargas, escaleras mecánicas.

Norma 26 de Ordenación

Es una norma para impulsar y facilitar la construcción de vivienda de interés social y popular en suelo urbano; para zonas dentro de los polígonos de las áreas de actuación con potencial de reciclamiento señaladas por los programas delegacionales. Esta norma permite un porcentaje de cajones de estacionamiento mínimo del 30% para interés social, en régimen condominal, y en el caso de la vivienda de interés popular del 60 %.

Un área máxima construida por vivienda (sin incluir indivisos y estacionamiento) de 65 m².

Se autorizan alturas de hasta 6 niveles (PB + 5 niveles) para los proyectos que se localicen dentro de la denominada ciudad *central I*. Para proyectos localizados dentro del *Primer Contorno* se podrá optar por alturas de hasta 5 niveles (PB + 4 niveles) y dentro del *Segundo Contorno* hasta 4 niveles (PB + 3 niveles).³

El porcentaje mínimo de área libre a cumplir deberá ser del 20% hasta 60 viviendas y, 25% para más de 60 viviendas.

³ **Ciudad central:** Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, y Venustiano Carranza. **Primer Contorno:** Azcapotzalco, Alvaro Obregón, Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa Cuajimalpa de Morelos, Naucalpan de Juárez, Nezahualcoyotl. **Segundo Contorno:** Tláhuac, Xochimilco, Tlalpan, Magdalena Contreras

Para el registro de Manifestación de construcción correspondiente, se deberá acreditar que el valor de venta de la vivienda de interés social no exceda del importe de multiplicar por 15 el salario mínimo general vigente que corresponda al Distrito Federal elevado al año, y para vivienda popular que no exceda del importe equivalente de multiplicar por 30 veces el salario mínimo general vigente que corresponda al Distrito Federal elevado al año.

Trámites del Proyecto Bosques de Aragón

Para este proyecto, corresponde **la Manifestación de Construcción tipo C**, ya que se trata de una obra de más de 10 mil metros cuadrados en uso habitacional. Se aplica la Norma 26 ya que el predio pertenece al Primer Contorno; la cual permite una altura de 5 niveles (PB + 4 niveles), con un porcentaje mínimo del 30% para cajones de estacionamiento, y 25% de área libre por tratarse de más de 60 viviendas. Además de un área máxima construida de 65 m² por vivienda de interés social.

Documentos requeridos:

- Alineamiento y Número Oficial.- El Gobierno del Distrito Federal, señala, previa solicitud el número oficial 439 para el predio que tiene frente a la vía pública. expedido por la subdirección de Licencia y Uso del Suelo de la Delegación Gustavo A. Madero, en donde establece que el predio del proyecto no se encuentra en zona histórica, patrimonial, tampoco se contemplan áreas de afectación, ni restricción.
- Consulta del Sistema de Información Geográfica, la cual indica que el predio se encuentra en la zonificación conforme al programa delegacional HM 4/25 (habitacional mixto, cuatro niveles de altura y 25% mínimo de área libre.
- Dos tantos de planos arquitectónicos y estructurales, de instalaciones sanitaria, hidráulica y eléctrica, memorias técnicas y libro de bitácora foliado .
- Dictamen favorable de estudios de *impacto ambiental* , emitido por la Secretaría del Medio ambiente dirección General de Regulación y Gestión Ambiental del Agua, Suelo y Residuos Dirección de Impacto y Riesgo; y dictamen favorable de estudios de *impacto Urbano* emitido por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda Dirección General de Desarrollo urbano
- La contratación de un Corresponsable en Desarrollo Urbano y Arquitectónico.
- La contratación de un Corresponsable en Instalaciones.

Al final de este trabajo en el **anexo I** se presenta el formato de Manifestación de construcción tipo C, con los datos del proyecto.

De acuerdo con el código Financiero del Distrito Federal se requiere el siguiente pago de derechos:

Tabla II. 3 Derechos a pagar

<p>Instalación toma de agua y drenaje (Art.202 del Código Financiero del D.F.)</p> <p>Conexión de toma domiciliaria de agua potable \$16,401.15</p> <p>Instalación de medidores de 13 mm de diámetro \$2,056.65</p> <p style="padding-left: 40px;">Armado de cuadro: \$429.20</p> <p style="padding-left: 40px;">Conexión de descarga domiciliaria 6" de diámetro: \$14,506.25</p>	<p style="text-align: right;">$\\$16,401.15+(2,220 *\\$2056.65)+(2,220*\\$429.20)+\\$14,506.25=$</p> <p style="text-align: right;">\$5'549,494.00</p>
<p>Autorización para uso de red de agua y drenaje, estudios y trámites (Art. 203 del CFDF) para casa habitación hasta los primeros 50 m² de construcción \$4,276.60, por cada m² excedente \$84.93</p> <p>Por zonas de estacionamiento hasta los primeros 500 m² de construcción \$4276.60 , por cada m² excedente \$8.88</p> <p style="padding-left: 40px;">Área construida :133,135.16 m²</p> <p style="padding-left: 40px;">Área de estacionamiento: 14,631.32 m²</p>	<p style="text-align: right;">$\\$4,276.60+((133,135.16\text{m}^2 - 50)*\\$84.93)+\\$4,276.60+((14,631.32-50)*\\$8.88)=$</p> <p style="text-align: right;">\$11'440,958.00</p>
<p>Aprovechamiento para mitigar, prevenir o compensar las alteraciones al ambiente y los recursos naturales (Art. 318 del CFDF)para desarrollos de más de 20 viviendas \$27.45 por m² de construcción.</p>	<p style="text-align: right;">$133,135.16\text{m}^2 \times \\$27.45=$</p> <p style="text-align: right;">\$3'654,560.00</p>
<p>Aprovechamiento para mitigar, prevenir o compensar los efectos de impacto vial (Art. 319 del CFDF) para construcciones de más de 200 m² . Habitacional por m² de construcción \$52.69</p> <p style="padding-left: 40px;">Área construida por nivel: 26,706.83 m²</p>	<p style="text-align: right;">$133,135.16\text{m}^2 \times \\$52.69=$</p> <p style="text-align: right;">\$8'185,150.00</p>
<p>Registro de manifestación de construcción (Art. 206 del CFDF) Inmuebles de uso habitacional hasta 5 niveles, por m² de construcción \$17.73</p>	<p style="text-align: right;">$26,706.83\text{m}^2 \times \\$17.73 =$</p> <p style="text-align: right;">\$473,512.00</p>
<p style="text-align: center;">Con un importe total de</p>	<p style="text-align: right;">\$29'303,674.00</p>

III PLAN DE URBANIZACIÓN

III.1 ANÁLISIS Y DISEÑO DE VIALIDADES INTERNAS

Para tener un mejor orden y accesibilidad para los habitantes, los edificios estarán agrupados en manzanas, aprovechando que el predio tiene dos frentes en avenidas principales se pueden tener accesos y salidas por Río de Guadalupe y calzada San Juan de Aragón.

Las manzanas 6 y 7 estarán formadas por 18 edificios tipo cruz y 3 edificios tipo Pórtico, formando un circuito de tal forma que tendrán un acceso vehicular por la calle colindante Río de Guadalupe.

Los edificios tipo cruz serán distribuidos sobre la zona poniente y la esquina sur-oriente del predio, agrupados en seis manzanas formando una L y los edificios tipo Pórtico forman parte de las manzanas, paralelo a las manzanas se desarrolla una vialidad central de acceso que correrá de norte a sur.

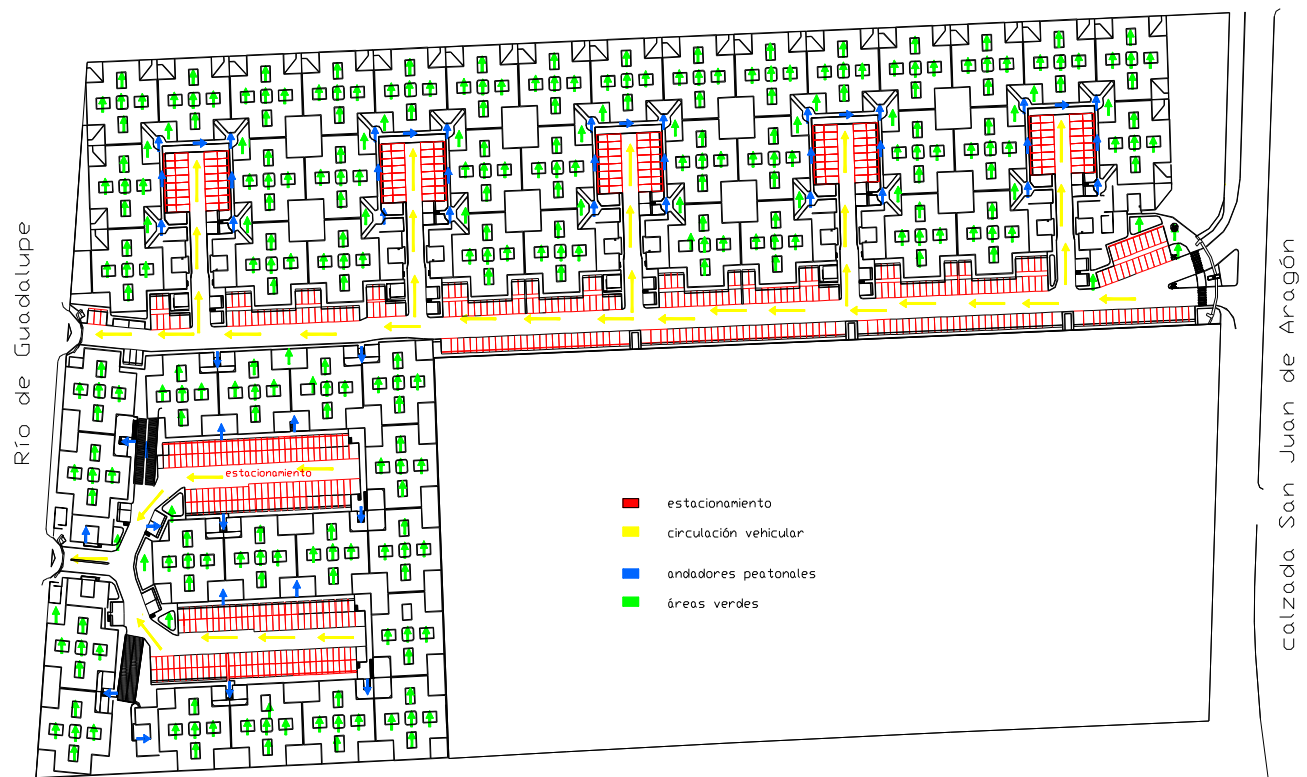


Fig. III. 1 Vialidades del conjunto.

Con el fin de evitar saturación en la estructura del pavimento durante la época de lluvias, deberá preverse en la vialidad de acceso, las pendientes adecuadas y un correcto sistema de drenaje superficial para que la salida de agua sea rápida.

La estructura del pavimento para la vialidad de acceso, se calculó considerando tránsito ligero de baja intensidad, de 1200 vehículos por día (TDPA tránsito diario promedio anual), distribuidos de la manera siguiente: Automóviles A₂, 42%; Automóviles A₂, 40%, vehículos B₂, 10%; vehículos C₃, 8%; adicionalmente, se consideró lo siguiente:

Tabla III.1 Consideraciones de diseño del pavimento

Vida útil del pavimento	20 años
Tasa del crecimiento anual	6%
Valor Relativo de Soporte de Terreno	9%
Módulo de Reacción de Subrasante	6.0 kg/cm ³

Con base en los resultados de laboratorio de los materiales del sitio, así como el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA), al tasa de crecimiento anual y los coeficientes de daño a diferentes profundidades, se realizó el cálculo de la estructura de pavimento, obteniéndose la sección siguiente:

Tabla III.2 Estructura de Pavimento

Capa subrasante	25 cm
Sub-base	15 cm
Base	13 cm
Carpeta Asfáltica	6 cm
TOTAL	59 cm

Accesos a Edificios

En cada una de las agrupaciones por manzana se tienen andadores peatonales que comunican a cada edificio, como se muestra en la figura siguiente:



Fig. III.2 Andadores peatonales

Los acabados en las vialidades del conjunto son como se muestra en la tabla:

Tabla III.3 Acabados en vialidades

ESPACIO	ESPECIFICACIÓN
CIRCULACIÓN VEHICULAR	CARPETA ASFÁLTICA DE 6 CM DE ESPESOR
ANDADORES Y ESCALONES PEATONALES	CONCRETO CON ACABADO ESCOBILLADO COLADOS CON TABLEROS TERMINADOS CON VOLTEADOR
ESTACIONAMIENTO EXTERIOR	ADOPASTO VIBROCOMPRESO COLOR OCRE
LOSA TAPA DE CISTERNA	CONCRETO ARMADO CON ACABADO ESCOBILLADO
RAMPA MINUSVALIDOS	CONCRETO CON ACABADO ESCOBILLADO
BASE TRANSFORMADOR	LOSA DE CIMENTACIÓN DE 12 CM DE ESPESOR ARMADO CON PARRILLA EN LECHO SUPERIOR ACABADO PULIDO INTEGRAL
BALDOSAS	LOSETA TRAPEZOIDAL PREFABRICADA
CIRCULACIÓN EN ESTACIONAMIENTO	FIRME DE CONCRETO
RAMPA VEHICULAR	CARPETA ASFÁLTICA DE 6 CM DE ESPESOR
PAVIMENTO EN ACCESOS	CONCRETO ESTAMPADO
GUARNICIÓN	GUARNICIÓN DE CONCRETO



Fig. III.3y III.4 Acabados en circulaciones internas de las manzanas

Dentro de los edificios existen andadores peatonales de circulación horizontal, protegidos por barandales tubulares de herrería, así como la señalización correspondiente para cada departamento y las direcciones de la ruta de evacuación.



Fig. III.5 Circulaciones dentro de los edificios.

III.2 APROVECHAMIENTO DE ÁREAS VERDES

La vegetación urbana participa en la regulación y definición de las características climatológicas de la ciudad, favorece el incremento en la humedad, ayuda a disminuir el ruido, olores desagradables y la contaminación atmosférica, además contribuye al mejoramiento de la fisonomía y paisaje urbano. Por tal motivo se destina el perímetro de cada edificio para la vegetación destinando 4,490.26 m², distribuidos en jardineras de andadores, cubos de iluminación y perímetro de los edificios, en toda el área a desarrollar.

De acuerdo al estudio de Impacto Ambiental realizado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales se propone un diseño paisajístico acorde con las características de la zona, es decir para las áreas verdes se consideran especies vegetales nativas como magüey, trueno, abetos. También se conservará la vegetación existente como 26 palmeras, 2 jacarandas, 2 abetos, y 12 eucaliptos.



Fig. III.6 Palmeras existentes



Fig. III.7 Vegetación en andadores

III.3 ÁREAS PARA ESTACIONAMIENTO

Los estacionamientos serán a cubierto dentro de las manzanas VI y VII ya que se cuenta con cajón de cimentación, y a descubierto en las manzanas I, II, III, IV, y V.

Atendiendo la normatividad vigente el cálculo de cajones respectivo es el siguiente:

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal / Título 5 Artículo 80/ transitorios artículo 9° :

Conjuntos Habitacionales hasta 60 m² = 0.5 cajones por vivienda

Por tanto : (2220 viviendas)*(0.5) = 1110 cajones.

Reglamento de la ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal/ Normas de Ordenación No.26/Normas para impulsar y facilitar la construcción de vivienda de interés social y popular en suelo urbano.

Para aquellos conjuntos de interés social, en régimen condominal el porcentaje mínimo es del 30%

Por tanto : (1110) (0.3)= 333 cajones.

No obstante el conjunto otorga 1242 cajones y 50 de minusválidos para un total de 1292 cajones.

Tabla III.4 Cajones de estacionamiento proporcionados

Chicos (2.20x4.20)	443	28.15%
Grandes (2.40x5.00)	799	71.85%
SUB-TOTAL	1,242	100%
Discapitados (3.80x5.00)	50	
TOTAL	1,292	

En el impacto vial con el propósito de aportar propuestas encaminadas a prevenir y minimizar los posibles impactos viales que pudieran derivarse de la puesta en marcha del proyecto, se anuncian medidas de mitigación como los accesos y salidas se mantendrán bajo control estricto de las personas empleadas para tal efecto, ayudando a la reducción de demoras sobre la calzada San Juan de Aragón a consecuencia de este aspecto, se contará con dos accesos y salidas, uno en su parte norte y otro en la parte sur para que el conjunto no genere demoras severas de tiempo, el proyecto contará con servicio de vigilancia las 24 horas del día, el cual atenderá la problemática que en algún momento se presenten y los cajones de estacionamiento serán proporcionados por el mismo proyecto, con esto se espera que la demanda de estacionamiento en vía pública por parte del proyecto sea cero.

III.4 SERVICIOS

DRENAJE

El terreno donde se construirá el fraccionamiento se encuentra en una zona urbanizada, en la que ya se contaba con una red de drenaje; al norte del predio se localiza un pozo de visita, mismo que conecta con el interceptor de 95 cm de diámetro, el cual es suficiente para recibir las aportaciones del conjunto.

Tomando en cuenta los usos de suelo, áreas verdes, edificaciones, vialidades, lluvias de diseño, áreas de aportación y sitio de aportación, se determinó el caudal y se elaboró el trazo y cálculo de la red, determinándose los datos básicos del proyecto, áreas de aportación parciales, longitud y pendientes de las atargeas y colectores, localizándose los pozos de visita, bocas de tormenta y coladeras de piso y banquetas; se considera que no se afectará en ninguna medida la red existente ya que la zona está totalmente servida por esta infraestructura y el predio cuenta con una línea de 15 cm de diámetro de descarga. Se realizará la infraestructura de drenajes en el interior del predio para el desalojo del agua sanitaria en forma separada que se genere en el interior de las viviendas, hasta su vertido en la red pública, dando un tratamiento previo al agua residual.

El terreno en cuestión es prácticamente plano con una ligera pendiente hacia la avenida San Juan de Aragón, por lo que se pretende dar salida del agua sanitaria por medio de pendientes en tuberías y sin necesidad de bombeo hasta la planta de tratamiento, donde se ubicará un cárcamo de bombeo para elevar el agua hasta la planta, donde después de un tratamiento primario se verterá una parte directamente al drenaje público general y a la otra parte se le dará un segundo uso en el riego y lavado de estacionamientos.

En la zona del fondo del predio donde se ubican las manzanas VI y VII se construirá un semisótano de estacionamiento, bajo los edificios, por lo que en esta zona se llevará la tubería soportada en la losa tapa.

POBLACIÓN DE PROYECTO

Tomando como base el plano de sembrado se cuenta con 7 manzanas para un total de 2,220 viviendas y considerando una densidad de población de 5 habitantes por vivienda, de acuerdo a que se trata de vivienda de interés social, se tiene:

$$\begin{aligned} \text{Pob. de proy.} &= \text{No. de viv.} \times \text{densidad} \\ &= 2,220 \times 5 \\ \text{Pob. de proy.} &= 11,100 \text{ Habitantes} \end{aligned}$$

APORTACIÓN

Se tomo una aportación del 100% de la dotación, de acuerdo a los requerimientos mínimos de servicio de agua potable del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, con lo que la aportación es de 150 lts/hab./día.

GASTOS

Gasto medio.- este gasto se obtiene de dividir la aportación diaria de todo el conjunto entre el número de segundos de un día, con lo que:

$$\begin{aligned} Q_{med} &= (\text{Pob.} \times \text{Aport.})/86,400 \\ &= (11100 \times 150)/86,400 \\ &= 19.271 \text{ l.p.s.} \end{aligned}$$

Gasto mínimo.- el gasto mínimo se considera de la mitad del gasto medio, considerando que si es menor de 1.5 l.p.s. que es el gasto que aporta un inodoro en un uso, se toma este último como dato.

$$\begin{aligned} Q_{mín} &= 0.5 Q_{med} \\ &= 0.5 \times 19.271 \\ Q_{mín} &= 9.635 \text{ l.p.s.} \end{aligned}$$

Gasto máximo.- el gasto máximo se obtiene de multiplicar el gasto medio por un coeficiente adimensional dado por Harmon y que se obtiene de la siguiente expresión:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + (\text{Pob})^{1/2}}$$

Por lo que el gasto máximo nos queda;

$$\begin{aligned} Q_{máx} &= M \times Q_{med} \\ &= 2.91 \times 19.271 \\ Q_{máx} &= 56.069 \text{ l.p.s.} \end{aligned}$$

Gasto máximo extraordinario.- como previsión debido a que pueden darse aportaciones extraordinarias debido a agua de lluvia que llegue a introducirse a la red, el gasto máximo se afecta por un coeficiente de 1.5, quedando;

$$\begin{aligned} Q_{máx.inst.} &= 1.5 Q_{máx} \\ &= 1.5 \times 56.069 \\ &= 84.103 \text{ l.p.s.} \end{aligned}$$

DIÁMETRO

Para determinar los diámetros de tubería de drenaje, se procedió de la siguiente manera: Se determinó el gasto específico, que se obtiene de dividir el gasto máximo extraordinario total entre la longitud total de la red, mediante este gasto específico se determinan los gastos de cada tramo por acumulación, con los gastos acumulados obtenidos y la pendiente en cada tramo se determinan los diámetros mediante el nomograma de Manning al igual que los regímenes hidráulicos a tubo lleno y parcialmente lleno, como diámetro mínimo se tomó por norma el de 20 cm, que es el menor entre registros en la red general y de 15 cm dentro de los edificios.

SISTEMA

El desalojo de las aguas residuales del conjunto se hará por medio de un sistema separado de aguas negras hasta su vertido en la planta de tratamiento.

ELIMINACIÓN

Toda la eliminación en la red será por gravedad mediante pendientes adecuadas y estructuras sencillas como pozos de visita, hasta la planta de tratamiento que se construirá en la entrada del desarrollo, procurando en todos los casos que su ubicación sea lo más superficial, pero respetando la pendiente mínima.

En la zona de las manzanas VI y VII existe un semisótano de estacionamiento en que se colocarán las tuberías en forma colgante mismas que descargarán en registros al pie de los edificios, para su incorporación a la red general.

TUBERÍA

La tubería a emplear será tubería corrugada PEAD junta hermética para diámetros de 30 cm en adelante, y para diámetros menores de será de P.V.C. sanitario.

Tabla III.5 Datos de proyecto General.

NUM. DE VIVIENDAS	2,200
POBLACIÓN DE PROYECTO	11,100
DOTACIÓN	150 LTS/HAB/DIA
APORTACIÓN (100% DOT.)	150 LTS/HAB/DIA
GASTOS:	
MÍNIMO	9.635 L.P.S.
MEDIO	19.271 l.p.s.
MÁXIMO	56.069 L.P.S.
MÁXIMO PREVISTO	84.103 L.P.S.
COEFICIENTES:	
HARMON	2.91
DE SEGURIDAD	1.5
SISTEMA	SEPARADO AGUAS NEGRAS
ELIMINACIÓN	POR GRAVEDAD
VERTIDO	PLANTA DE TRATAMIENTO

AGUA POTABLE

Como parte de la infraestructura y para el adecuado abastecimiento del agua potable se cuenta con una cisterna por manzana para una posterior distribución a los edificios por medio de sistemas de bombeo y abastecer a cada departamento de agua potable.

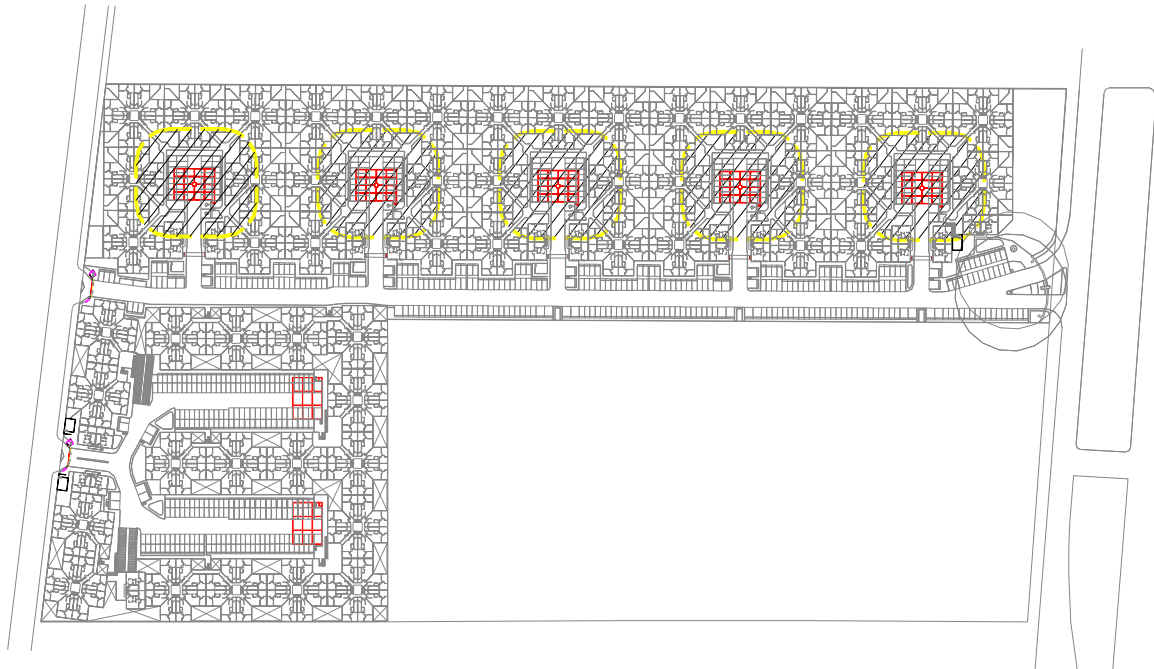


Fig. III.8 Ubicación de las cisternas dentro del conjunto.

A través del estudio de Impacto Urbano se determinó que respecto al abastecimiento de agua potable, las medidas consideradas para el mejor suministro, sin alterar la distribución de la zona y de acuerdo a la revisión del lugar en cuestión; la infraestructura hidráulica es suficiente ya que se cuentan con líneas primarias de 10, 30 y 50 cm de diámetro; con base en lo anterior, determinado el gasto de diseño, sitio de alimentación, ubicación de edificios y arreglo de conjunto, se procedió al trazo y cálculo de la red de agua potable, determinándose el diámetro adecuado de las tuberías a fin de contar con la carga mínima necesaria en el punto más retirado de la red, el caudal requerido por los edificios se descargará en cada cisterna de concreto reforzado, contemplada para los diferentes núcleos de población, como se muestra en las tablas III.6 y III.7.

Tabla III.6 Datos de Proyecto

CONCEPTO	UNIDAD	MANZANAS							TOTAL
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
NUM DE EDIFICIOS	EDIFICIO	9	9	9	9	9	4	17	66
NUM. VIVIENDAS	VIVIENDA	270	300	300	300	300	160	590	2220
DENSIDAD MEDIA	HAB/VIV.	5	5	5	5	5	5	5	5
POBLACIÓN DE PROYECTO	HAB.	1,350	1,500	1,500	1500	1500	800	2,950	11,100
DOTACIÓN DE AGUA POTABLE	LTS/HAB/DÍA	150	150	150	150	150	150	150	150
GASTO MEDIO DIARIO	LPS	2.34	2.6	2.6	2.6	2.6	1.39	5.12	19.27
GASTO MAXIMO DIARIO	LPS	2.81	3.13	3.13	3.13	3.13	1.67	6.15	23.13
GASTO MAXIMO HORARIO	LPS	4.22	4.69	4.69	4.69	4.69	2.5	9.22	34.69
COEF. DE VARIACIÓN DIARIA		1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
COEF. DE VARIACIÓN HORARIA		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	1.5	1.5
VOL. ALMACENADO REQUERIDO	M3	202.5	225	225	225	225	120	442.5	1,665
VOL. UN DÍA DE RESERVA	M3	202.5	225	225	225	225	120	442.5	1,665
TOMA DOMICILIARIA GENERAL									
CONEXIÓN DE LA RED PÚBLICA DE AGUA POTABLE UBICADA EN LA CLZDA. SAN JUAN DE ARAGÓN		GASTO DE DISEÑO: 23.13 LPS VELOCIDAD MEDIA DE FLUJO: 1.50 M/S TIEMPO DE SUMINISTRO: 24 HRS DIÁMETRO DE LA TOMA: 152 mm (6")							

Tabla III. 7 Volumen de almacenamiento por manzanas.

CONCEPTO	UNIDAD	MANZANAS							TOTAL
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
NUM. VIVIENDAS	VIVIENDA	270	300	300	300	300	160	590	2220
POBLACIÓN DE PROYECTO	HAB.	1,350	1,500	1,500	1,500	1,500	800	2,950	11,100
DOTACIÓN DE AGUA POTABLE	LTS/HAB /DIA	150	150	150	150	150	150	150	150
GASTO MEDIO DIARIO	LPS	2.34	2.6	2.6	2.6	2.6	1.39	5.12	19.27
VOL.ALM.REQUERIDO	M3	202.5	225	225	225	225	120	442.5	1,665
VOL.UN DIA DE RESERVA	M3	202.5	225	225	225	225	120	442.5	1,665
NUM. TINACOS 1,100 LTS	TINACO	129	146	146	146	16	80	289	1,082
VOL. EN TINACOS	M3	141.9	160.6	160.6	160.6	160.6	88	317.9	1,190.20
VOL. EN CISTERNA	M3	270	290	290	290	290	152	568	2,150
VOL. TOTAL DE ALMACENAMIENTO	M3	411	450.6	450.6	450.6	450.6	240	885.9	3,340.20
ALIMENTACIÓN A CISTERNA		51mm (2")	51mm (2")	51mm (2")	51mm (2")	51mm (2")	38mm (1 1/2")	76 mm (3")	152 mm (6")

AGUA PLUVIAL

La urbanización del predio se modificará en su totalidad, por lo que es necesario construir la infraestructura necesaria para dar salida a las aguas pluviales que se generen dentro del terreno y su posterior desalojo a la red pública.

Para el cálculo de la red de desalojo de agua pluvial separada de aguas negras, se considera únicamente el agua que se genera dentro del propio terreno, ya que no se contemplan aportaciones externas al mismo, para lo cual se colocarán estructuras interceptoras del tipo de coladera pluvial, tanto en andadores como en vialidades. La pendiente es muy baja por lo que se emplearán las pendientes mínimas admisibles.

AREA DE APORTACIÓN

Para obtener el gasto pluvial es necesario saber el área de aportación que es el área total del predio por desarrollar, 63,596.18 m².

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO

En el caso de este proyecto se empleará en estacionamientos adopasto que es totalmente permeable, permitiendo el paso de una gran cantidad de agua pluvial al terreno y a su vez almacenando en su estructura una importante cantidad de agua, por lo que el coeficiente de escurrimiento se considera el de un desarrollo con una densidad media baja de construcción, y por lo tanto el coeficiente de escurrimiento es igual a 0.50.

INTENSIDAD DE LLUVIA

La intensidad de lluvia la obtenemos de acuerdo a los resultados del estudio geohidrológico que indica una precipitación pluvial para la zona de estudio, que corresponde a una intensidad de lluvia de 28 mm/hr de acuerdo una estación pluviométrica.

GASTO PLUVIAL

Para obtener el gasto pluvial se recurre al método racional americano, el cual se basa en el coeficiente de escurrimiento, la intensidad de lluvia y el área de aportación, mediante la fórmula:

$$Q_p = CIA$$

$$Q_p = 0.50 \times (0.028 \text{ m/hr}) \times (1\text{hr}/3,600 \text{ s}) \times (63,596\text{m}^2)$$

$$Q_p = 0.24732 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_p = 247.32 \text{ l.p.s.}$$

DIÁMETRO

Para obtener el diámetro de cada tramo de tubería se determina el área de influencia y se obtiene el gasto propio, mediante acumulación de áreas se va calculando el gasto acumulado para cada tramo de la red. Los diámetros se obtienen utilizando el nomograma de Manning mediante la pendiente y el gasto acumulado obtenido para cada tramo, también con el nomograma se llega a los regímenes hidráulicos a tubo lleno y parcialmente lleno. El diámetro menor se tomo de 30 cm con un diámetro en la descarga final de 60 cm.

Tabla III.8 Datos de proyecto

DATOS DE PROYECTO	
ÁREA POR DRENAR	63,596 m ²
COEF. DE ESCURRIMIENTO	0.5
DUARCIÓN DE LA TORMENTA	30 min
PERÍODO DE RETORNO	5 años
INTENSIDAD DE LLUVIA	28 mm/hr
MÉTODO	Racional Americano
FÓRMULA	Q=ACI
GASTO PLUVIAL	247.32 L.P.S.
DIÁMETRO DE DESCARGA	60 cm
SISTEMA	separado agua pluvial
ELIMINACIÓN	por gravedad
VERTIDO	tanque de tormentas para su desalojo final a la red pública Gral.

ESTACIONAMIENTO SEMISÓTANO

En la zona de las manzanas VI y VII se construirá un semisótano al que habrá de dar salida al agua pluvial generada en el mismo por los vacíos de ventilación y las rampas de acceso, ya que el agua pluvial que aportan los edificios se verterá directamente a la red general.

Para esto se construirá una red de drenaje pluvial por medio de registros y coladeras en la zona de arrollo vehicular, misma que descargará en un cárcamo de bombeo de agua pluvial para su incorporación a la red general del conjunto.

CÁRCAMO DE BOMBEO

Para desalojar el agua pluvial del semisótano de estacionamiento se construirá un cárcamo de bombeo mismo que debe ser capaz de absorber y regular los gastos pluviales.

El área de aportación de estacionamientos por vacíos es de 2,967 m², con el coeficiente y la intensidad de lluvia antes calculados se tiene un gasto pluvial para el semisótano de 11.54 l.p.s.

Si se coloca un equipo con bombas de achique de 2 H.P. capaces de desalojar cada una un gasto de 8 l.p.s. la diferencia la debe absorber el cárcamo por lo que este será de 35 m³ de capacidad.

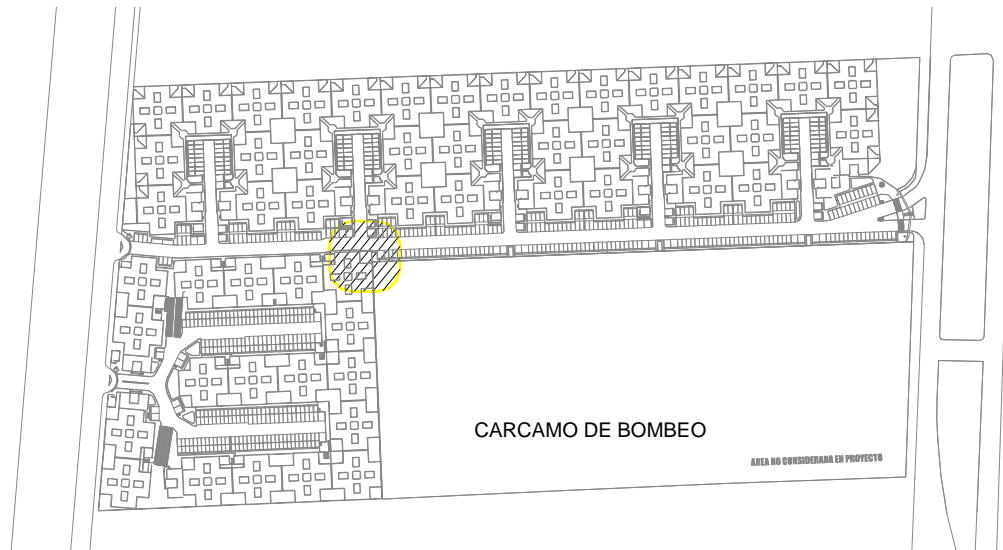


Fig. III.9 Ubicación del cárcamo de bombeo

ELIMINACIÓN

Toda la eliminación en la red será por gravedad mediante pendientes adecuadas y estructuras sencillas como pozos de visita, hasta el tanque de tormentas para su posterior desalojo por bombeo a la red pública general, con una sola línea que recibirá las aportaciones de las coladeras y manzanas a lo largo de la calle, procurando en todos los casos que su ubicación sea lo más superficial.

POZOS DE ABSORCIÓN

De acuerdo al estudio geohidrológico del subsuelo para la localización de pozos de absorción es factible la perforación de 4 pozos de 30 mts. de profundidad, con ademe cedazo de 14" de diámetro ubicados estratégicamente dentro del proyecto, donde no se afecte el sembrado de edificios.

Cada pozo de absorción podrá infiltrar al terreno un caudal de 1.3 l.p.s. (78 l.p.m.), y anexo a cada pozo de se construirá un tanque de regulación horaria de 10m³ de volumen útil para permitir la lenta absorción del caudal.

CHAROLAS DE INFILTRACIÓN

En el área de la calle principal se construirán 2 charolas de retención e infiltración para permitir la lenta absorción del agua pluvial al terreno natural. Cada charola estará rellena de tezontle y tendrá un volumen total de 247.50 m³, por lo que de acuerdo al material de relleno se tiene un 40% de de retención por lo que el volumen útil será de 99 m³, ambas charolas se alimentarán desde la vialidad y a su vez de coladeras pluviales.

En el extremo opuesto de la entrada del agua a la charola se colocará una línea de excedencias conectada directamente a la red general de drenaje pluvial.

TANQUE DE TORMENTAS

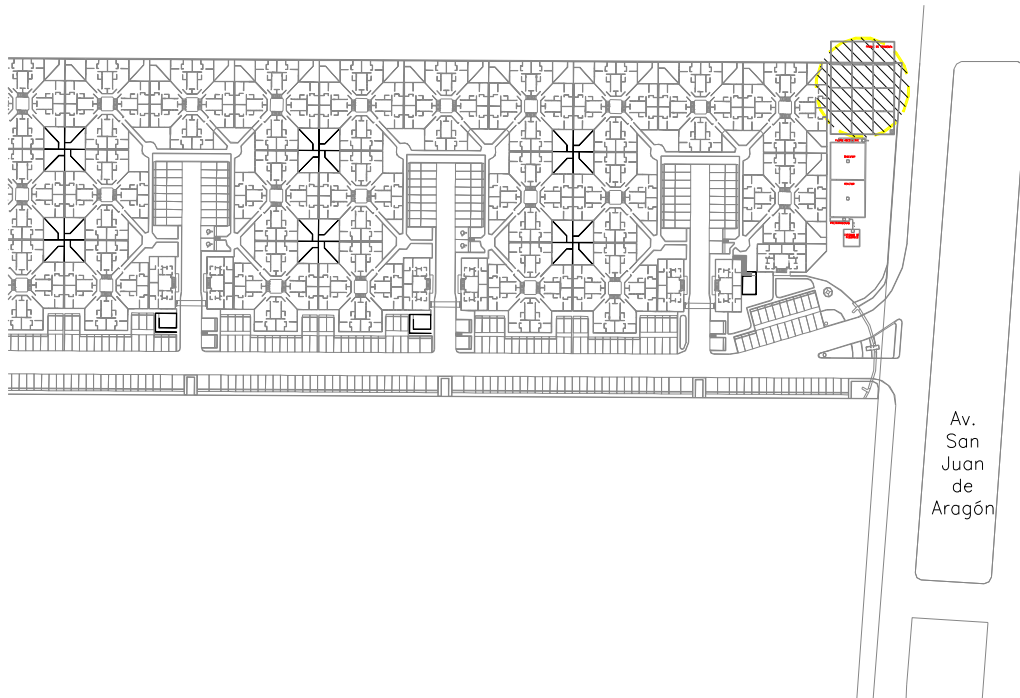


Fig. III.10 Ubicación del tanque de tormentas

Para almacenar el agua pluvial se requiere de un tanque de tormentas para posteriormente verter en la red pública. Para determinar el volumen del tanque de tormentas se consideró el 70% con un periodo de retención de 30 minutos del gasto pluvial (247.32 lps) al que habrá de reducir el volumen de retención tanto de los pozos de absorción (40 m³) como de las charolas de infiltración y retención (198 m³), por lo que la capacidad del tanque es:

$$\begin{aligned}\text{Vol Tanque} &= 0.70(0.247 \text{ m}^3/\text{s} \times 1,800 \text{ s}) - (40 \text{ m}^3) - (198 \text{ m}^3) \\ &= 73 \text{ m}^3\end{aligned}$$

VERTIDO

El vertido se hará por medio de un equipo de bombeo de tres bombas sumergibles de 15 h.p. de capacidad cada una a la red pública general existente al frente del predio.

PLANTA DE TRATAMIENTO

“Un sistema de tratamiento es una combinación de operaciones y procesos unitarios que se aplican al agua residual para lograr la remoción de contaminantes hasta un nivel aceptable de acuerdo con el reúso o la disposición final”.¹

El pre tratamiento de las aguas residuales urbanas normalmente es solo físico, equilibrando el caudal, separación en rejillas y separación de arena o resto de aceites.

Cribado o desbaste: es primera operación unitaria en las plantas de tratamiento de Aguas Residuales cuyo propósito es remover sólidos gruesos como papel, trapos, madera, plásticos y otros; se utilizan rejillas que se fabrican con barras de acero u otro material de alta resistencia, las cuales van soldadas a un marco que se coloca transversalmente a un canal, su limpieza puede ser manual o mecánica.

Desarenadores: se emplean para separar materiales más pesados que la materia orgánica putrescible (arena, grava, y otros). Protegen las bombas y otros equipos del desgaste debido a la abrasión, evitan que estos materiales se acumulen en los tanques evitando así obstrucciones y taponamientos. Su forma es generalmente la de grandes canales, la velocidad de la corriente en ellos disminuye lo suficiente para que los sólidos orgánicos pesados se depositen, manteniéndose en suspensión los sólidos orgánicos ligeros e inorgánicos finos. Comúnmente se coloca el desarenador después de rejillas para evitar que las partículas grandes interfieran en el proceso aguas abajo.

En los desarenadores de tipo horizontal, el caudal pasa a través del tanque en dirección horizontal y la velocidad de flujo es controlada por las mismas dimensiones de la unidad.

Tratamiento primario: frecuentemente se denomina clarificación, sedimentación o decantación. La sedimentación es la separación de partículas suspendidas más pesadas que el agua mediante la acción de gravedad, y se denominan sedimentadores a los tanques utilizados para la separación de partículas que no son retenidos en rejillas y desarenadores. Para su separación se requieren tanques relativamente grandes, con volúmenes que proporcionen tiempos, de retención hidráulica de hasta varias horas. En este periodo de reposo, las partículas en suspensión decantan al fondo como lodo mediante rastras se desplaza hacia una tolva y desde aquí se extrae el lodo. En los tanques rectangulares el influente es distribuido a la entrada de la unidad por medio de vertedores sumergidos, con el objetivo de lograr una mejor distribución del influente a lo ancho de la unidad. Una ventaja de estos tanques es que su geometría permite un mejor aprovechamiento del terreno.

¹ Apuntes de Tratamiento de Aguas Residuales

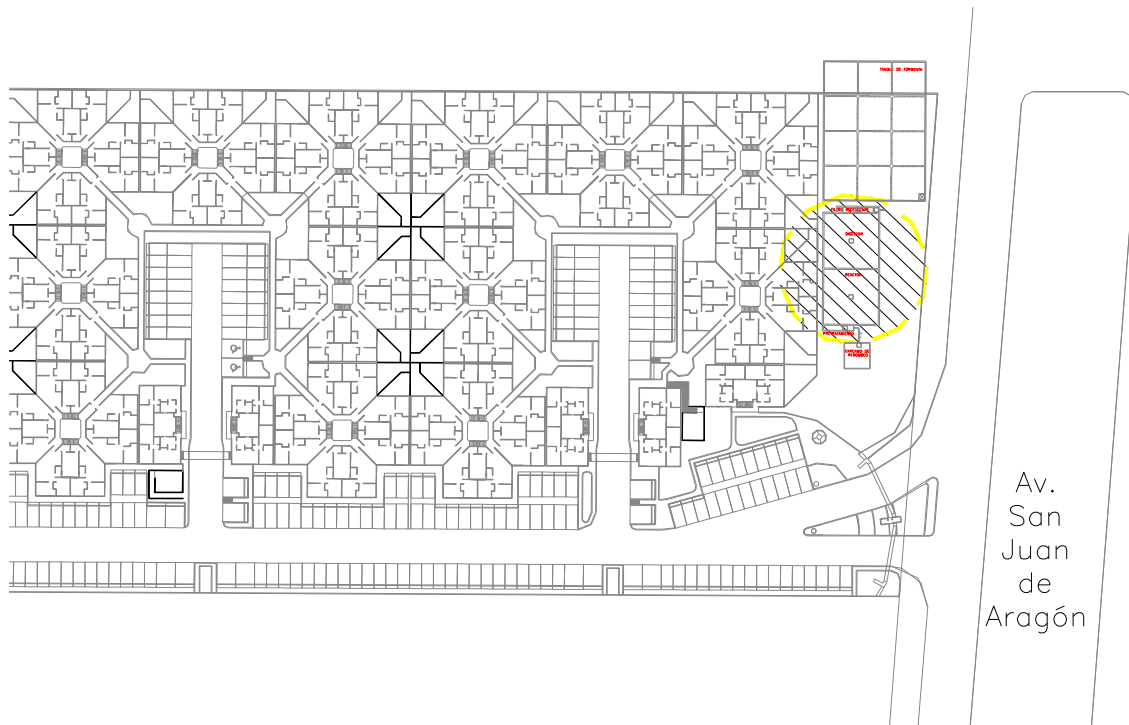


Fig. III.11 Ubicación de la Planta de Tratamiento.

De acuerdo a la magnitud del proyecto y al dictamen de Impacto Ambiental emitido por la Secretaría del Medio Ambiente, se propuso el construir una planta de tratamiento de aguas Residuales.

La Planta de Tratamiento del conjunto, se ubica junto a la manzana I, colindando con la calzada San Juan de Aragón y descargando gran parte al colector municipal, es construida de concreto reforzado. Consta de un *cárcamo de bombeo* de 100 m^3 de capacidad; con la ayuda de un equipo de bombeo sumergible, el agua residual llega al pre tratamiento por *rejillas* y *areneros*, separando los sólidos suspendidos de gran tamaño, y quedándose en dos canales las arenas que trae el agua residual (sedimentación), con la finalidad de proteger el equipo, prevenir el taponamiento de tuberías, y reducir la acumulación de arenas en los siguientes pasos del proceso; posteriormente, el agua residual se vierte en el *reactor anaeróbico* construido de forma rectangular de 420 m^3 de capacidad aproximadamente, en su interior debe realizarse una digestión que permita la degradación de materia orgánica con la finalidad de reducirla; comunicándose con el digestor mediante un sifón y un desnatador cuya función es proporcionar un fluido adecuado de la recirculación de agua residual apta para su degradación, llegando al *digestor* y finalmente a un *filtro de flujo ascendente* cuya función es desarrollar crecimiento biológico en la superficie del elemento filtrante que bio-oxidan los contaminantes orgánicos presentes en el agua, con la finalidad de retener la mayor cantidad de sólidos y reducir la carga orgánica; una parte del agua tratada se verterá al drenaje municipal y a la otra parte se le dará un segundo tratamiento para uso en riego y lavado de estacionamientos.

Esta planta de tratamiento será de muros y losas de concreto con una resistencia de 350 kg/cm^2 fabricado con un cemento Rs resistente a los sulfatos.

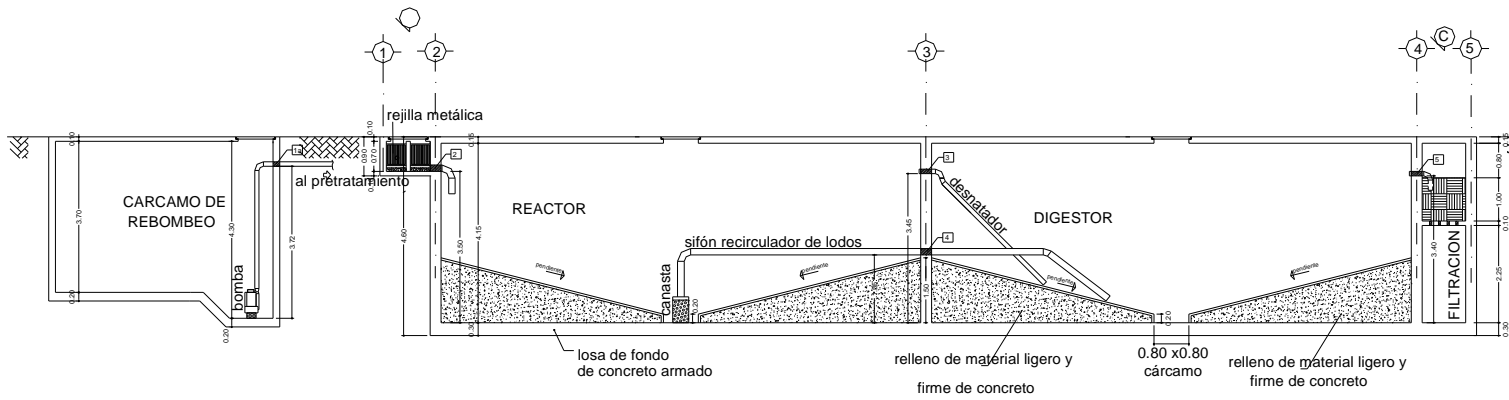


Fig. III.12 Corte transversal de la planta de Tratamiento

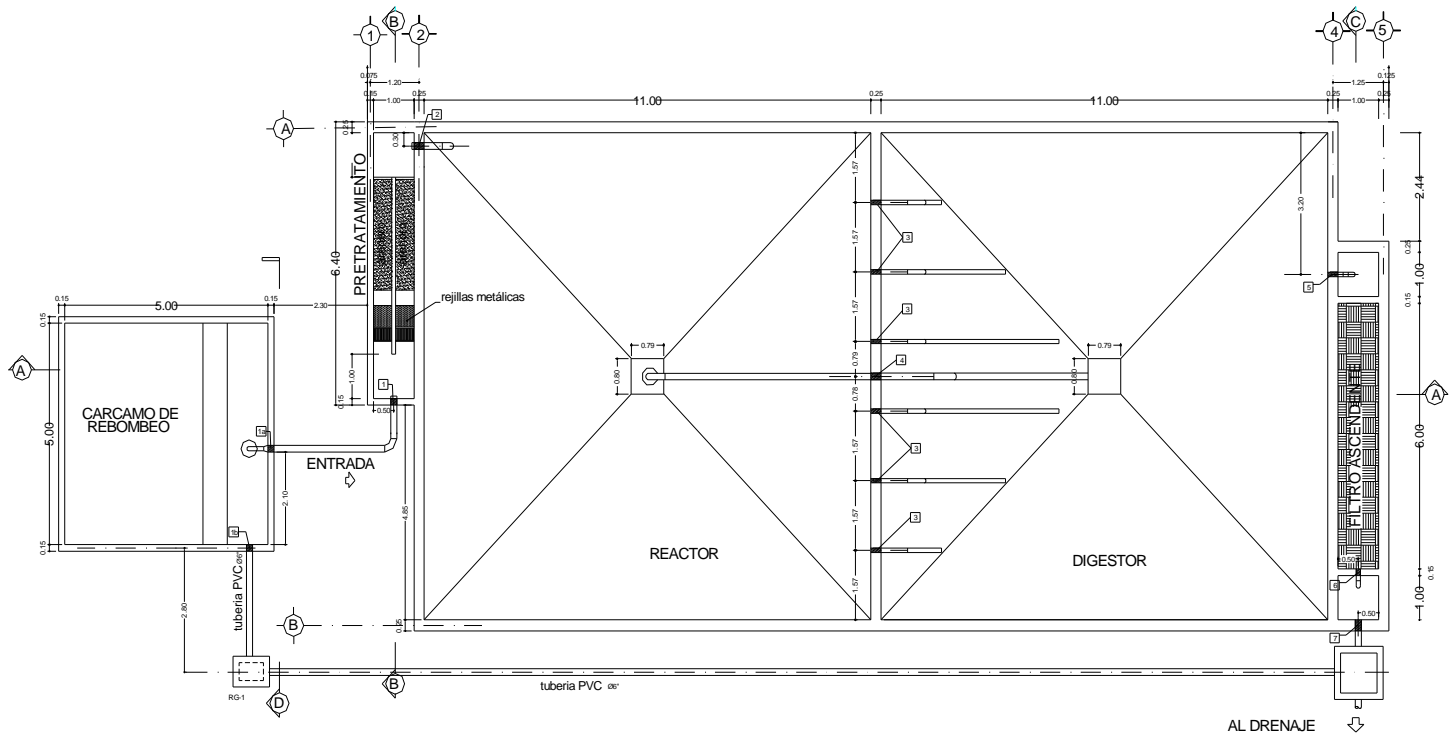


Fig. III.13 Vista de planta de la Planta de Tratamiento

ELECTRICIDAD

El servicio de energía eléctrica se distribuirá en baja tensión, media tensión y alumbrado exterior.

Tabla. III. 9 Servicios requeridos

CONCEPTO	CANTIDAD
viviendas	2,220
Servicios de alumbrado a edificios	66
Servicios de alumbrado exterior	9
servicios de alumbrado en estacionamiento de semisótano	3
sistemas de bombeo de agua potable	7
edificio de oficinas administrativas	1
arco-caseta de vigilancia	3
sistema de cárcamo de bombeo en estacionamiento semisótano	1
sistema de rebombeo a planta de tratamiento	1
sistema de bombeo de tanque de tormentas	1

RED DE MEDIA TENSIÓN.

La energía eléctrica en *media tensión* será por medio de una red mixta: aérea que suministrará la energía a la línea de alimentación principal y subterránea que derivará a los alimentadores y transformadores correspondientes; con un voltaje de operación primaria (aérea y/o subterránea) de 23 kv y de utilización (subterránea) a 220/127 volts.

RED DE BAJA TENSIÓN

La distribución en baja tensión se realiza utilizando cables BTC el cual será instalado en ductos y registros, en cruce de calles y avenidas se utilizarán ductos y registros crucero.

La obra civil que se realiza para este proyecto en baja tensión será totalmente enductado utilizando materiales aprobados para tal fin.

SELECCIÓN DE LA CAPACIDAD DE LOS TRANSFORMADORES

Para seleccionar, el tipo de transformador a utilizar se tiene que observar, que las cargas por alimentar son pequeñas por lo cual se seleccionan los de capacidad menor.

La capacidad se seleccionará en base al valor calculado de la demanda coincidente total de la carga y el régimen inicial de carga asignado a los transformadores dentro de las capacidades normalizadas para este tipo de servicio de energía .

Localización de las subestaciones: Las subestaciones se deben proyectar lo más cerca posible del centro de carga teóricamente calculado, estos lugares preferentes deben de ser zonas verdes, camellones, andadores y solamente en casos extremos ocupando la lotificación del fraccionamiento, procurando además que sean de fácil acceso y no obstaculicen la vialidad.

Para calcular la demanda probable se aplican algunos factores:

FACTOR DE DEMANDA

El factor de demanda en un intervalo de tiempo de una carga es la relación entre la demanda máxima y su carga total instalada, el factor de demanda generalmente será menor que uno, siendo unitario cuando durante el intervalo de tiempo considerado, todos los aparatos conectados a la carga estuviesen absorbiendo sus potencias nominales.

FACTOR DE COINCIDENCIA

Cuando se tienen grupos de características similares (fraccionamientos), es necesario considerar la diversidad existente en el consumo de energía eléctrica, para evaluar la situación; se toma un parámetro conocido como factor de coincidencia, que se define como la relación existente de la demanda máxima de un sistema a la suma de las demandas máximas de los componentes del mismo.

Tabla III.10 Resumen de carga y demanda

RESUMEN DE CARGA Y DEMANDA							
DESCRIPCION		CARGA EN KW	FACTOR		DEMANDA MAXIMA EN KW		
CANT.	TIPO	POR SERVICIO	DEMANDA	COINCIDENTE	POR SERVICIO	TOTAL	TOTAL COINCIDENTE
312	VIVIENDAS TABLERO "A"	3.200	0.6	0.4	1.920	599.040	239.62 KW
104	VIVIENDAS TABLERO "B"	2.920	0.6	0.4	1.752	182.208	72.88 KW
1664	VIVIENDAS TABLERO "C"	3.100	0.6	0.4	1.860	3095.040	1238.02 KW
112	VIVIENDAS TABLERO "E"	3.270	0.6	0.4	1.962	219.744	87.90 KW
28	VIVIENDAS TABLERO "D"	3.370	0.6	0.4	2.022	56.616	22.65 KW
52	ALUMBRADO EN EDIF CRUZ	2.200	1.0	1.0	2.200	114.400	114.40 KW
5	ALUMBRADO EN EDIFICIO PORTICO C/CASETA DE VIG	1.862	1.0	1.0	1.862	9.310	9.31 KW
9	ALUMBRADO EN EDIFICIO PORTICO S/CASETA DE VIG	1.700	1.0	1.0	1.700	15.300	15.30 KW
5	ALUMBRADO EXT. AP-1 A 5	1.038	1.0	1.0	1.038	5.188	5.19 KW
1	ALUMBRADO EXT. AP-6	1.875	1.0	1.0	1.875	1.875	1.88 KW
1	ALUMBRADO EXT. AP-7	1.688	1.0	1.0	1.688	1.688	1.69 KW
1	ALUMBRADO EXT. APE-1	1.688	1.0	1.0	1.688	1.688	1.69 KW
1	ALUMBRADO EXT APE-2	2.063	1.0	1.0	2.063	2.063	2.06 KW
1	OFICINAS ADMINISTRATIVAS	1.812	0.6	1.0	1.087	1.087	1.09 KW
1	ARCO DE ACCESO 1	1.640	0.6	1.0	0.984	0.984	0.98 KW
2	ARCO DE ACCESO 2	1.020	0.6	1.0	0.612	1.224	1.22 KW
5	SISTEMA DE BOMBEO 1	14.920	1.0	1.0	14.920	74.600	74.60 KW
2	SISTEMA DE BOMBEO 2	29.840	1.0	1.0	29.840	59.680	59.68 KW
1	CARCAMO DE BOMBEO EST	4.584	1.0	1.0	4.584	4.584	4.58 KW
1	BOMBEO PLANTA DE TRATAMIENTO	12.309	1.0	1.0	12.309	12.309	12.31 KW
1	BOMBEO TANQUE DE TORMENTAS	33.570	1.0	1.0	33.570	33.570	33.57 KW
1	TAB. "F" ALUMB ESTAC.	7.760	1.0	1.0	7.760	7.760	7.76 KW
1	TAB. "G" ALUMB ESTAC.	8.720	1.0	1.0	8.720	8.720	8.72 KW
1	TAB. "H" ALUMB ESTAC.	8.000	1.0	1.0	8.000	8.000	8.00 KW
DEMANDA MAXIMA TOTAL						4516.676	
DEMANDA MAXIMA COINCIDENTE							2025.09 KW

El voltaje del primario será de 23 KV entre fases y el secundario de 220 V entre fases y 127 entre fase y neutro.

El diseño de red secundaria se efectuará con la ayuda del plano de lotificado del fraccionamiento, en él, la red sigue el trazo de las calles y avenidas de acuerdo a las necesidades de la carga. La longitud de los circuitos de baja tensión, es función del diámetro y tipo del conductor empleado, la caída de tensión máxima permisible y la intensidad de la corriente de carga.

Los circuitos secundarios se proyectan bajo el criterio de emplear calibre constante a lo largo de todo el alimentador, tanto en la fase como en el neutro, pero por economía se utiliza el método de cascada sin rebasar la regulación.

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD BASE DE LOS TRANSFORMADORES.

AREA DE SE-01

36 Viviendas con 768.0 W c/u	=	27.6480 KW
12 Viviendas con 700.8 W c/u	=	8.4096 KW
192 Viviendas con 744.0 W c/u	=	142.848 KW
6 Viviendas con 808.8 W c/u	=	4.8528 KW
24 Viviendas con 784.8 W c/u	=	18.8352 KW
6 Alumbrado común de edificio 2.2 Kw.	=	13.20 KW
1 Alumbrado común de edificio 1.862 Kw.	=	1.862 KW
2 Alumbrado común de edificio 1.7 Kw.	=	3.4 KW
1 Alumbrado publico AP-1 con Sistema de bombeo No 1	=	15.958 KW
1 bombeo tanque de tormentas y planta de Tratamiento.	=	45.879 KW
1 Arco de acceso No 1	=	1.64 KW

	=	284.5326 KW ÷ 0.9 = 316.147 KVA

Revisando régimen inicial de carga (98%)

$$316.147 \text{ KVA} \div 0.98 = 322.599 \text{ KVA}$$

Transformador de 500 KVA con F.U. = 63.23 %

AREA DE SE-02, SE-03 Y SE-04

42 Viviendas con 768.0 W c/u	=	32.256 KW
14 Viviendas con 700.8 W c/u	=	9.811 KW
224 Viviendas con 744.0 W c/u	=	166.656 KW
4 Viviendas con 808.8 W c/u	=	3.2352 KW
16 Viviendas con 784.8 W c/u	=	12.5568 KW
7 Alumbrado común de edificio 2.2 Kw.	=	15.400 KW
1 Alumbrado común de edificio 1.7 Kw.	=	1.700 KW
1 Alumbrado común de edificio 1.862 Kw.	=	1.862 KW
1 Alumbrado publico AP-1 con Sistema de bombeo No 1	=	15.958 KW

	=	259.435 KW ÷ 0.9 = 288.261 KVA

Revisando régimen inicial de carga (98%)

$$288.261 \text{ KVA} \div 0.98 = 294.144 \text{ KVA}$$

Transformador de 300 KVA con F.U. = 96.09 %

AREA DE SE-05

42 Viviendas con 768.0 W c/u	=	32.256 KW
14 Viviendas con 700.8 W c/u	=	9.811 KW
224 Viviendas con 744.0 W c/u	=	166.656 KW
4 Viviendas con 808.8 W c/u	=	3.2352 KW
16 Viviendas con 784.8 W c/u	=	12.5568 KW
7 Alumbrado común de edificio 2.2 Kw.	=	15.400 KW
1 Alumbrado común de edificio 1.7 Kw.	=	1.700 KW
1 Alumbrado común de edificio 1.862 Kw.	=	1.862 KW
1 Alumbrado publico AP-1 con Sistema de bombeo No 1	=	15.958 KW
1 Arco de acceso No 2 y APE-1	=	2.708 KW
1 Oficinas administrativas.	=	1.812 KW

	=	263.955 KW \div 0.9 = 293.283 KVA

Revisando régimen inicial de carga (98%)

$$293.283 \text{ KVA} \div 0.98 = 299.269 \text{ KVA}$$

Transformador de 300 KVA con F.U. = 97.76 %

AREA DE SE-06

36 Viviendas con 768.0 W c/u	=	27.6480 KW
12 Viviendas con 700.8 W c/u	=	8.4096 KW
192 Viviendas con 744.0 W c/u	=	142.848 KW
2 Viviendas con 808.8 W c/u	=	1.6176 KW
8 Viviendas con 784.8 W c/u	=	6.2784 KW
6 Alumbrado común de edificio 2.2 Kw.	=	13.20 KW
1 Alumbrado común de edificio 1.7 Kw.	=	1.7 KW
1 Arco de acceso No 2	=	1.020 KW

	=	202.7216 KW \div 0.9 = 225.246 KVA

Revisando régimen inicial de carga (98%)

$$225.246 \text{ KVA} \div 0.98 = 229.843 \text{ KVA}$$

Transformador de 300 KVA con F.U. = 75.08 %

AREA DE SE-07

30 Viviendas con 768.0 W c/u	=	23.040 KW
10 Viviendas con 700.8 W c/u	=	7.008 KW
160 Viviendas con 744.0 W c/u	=	119.040 KW
5 Alumbrado común de edificio 2.2 Kw.	=	11.000 KW
1 Alumbrado publico AP-6, sistema de bombeo No 2, tablero "F" y tab "G" de alumb a estacionamiento y carcamo de bombeo de achique.	=	52.779 KW
1 Alumbrado publico AP-7, sistema de bombeo No 2 y tablero "H" de alumb a estacionamiento.	=	39.528 KW

	=	252.395 KW ÷ 0.9 = 280.438 KVA

Revisando régimen inicial de carga (98%)

$$280.438 \text{ KVA} \div 0.98 = 286.162 \text{ KVA}$$

Transformador de 300 KVA con F.U. = 93.48 %

AREA DE SE-08

42 Viviendas con 768.0 W c/u	=	32.256 KW
14 Viviendas con 700.8 W c/u	=	9.811 KW
224 Viviendas con 744.0 W c/u	=	166.656 KW
4 Viviendas con 808.8 W c/u	=	3.2352 KW
16 Viviendas con 784.8 W c/u	=	12.5568 KW
7 Alumbrado común de edificio 2.2 Kw.	=	15.400 KW
2 Alumbrado común de edificio 1.7 Kw.	=	3.400 KW

	=	243.315 KW ÷ 0.9 = 270.35 KVA

Revisando régimen inicial de carga (98%)

$$270.35 \text{ KVA} \div 0.98 = 275.87 \text{ KVA}$$

Transformador de 300 KVA con F.U. = 90.12 %

GAS

El gas Natural (GN) es un combustible fósil, alterno y que al igual que el Petróleo, es el resultado de una serie de procesos químicos que se ven reflejados en la degradación de la materia orgánica proveniente de animales y vegetales muertos. Es incoloro, inodoro, principalmente compuesto por metano, se extrae de los pozos en los que se perforan las cavernas petrolíferas donde se encuentra en forma asociada con el petróleo crudo o de forma independiente.

La proporción en la que el metano se encuentra en el gas natural es del 75 al 95% del volumen total de la mezcla (por este motivo se suele llamar metano al gas natural). El resto de los componentes son etano, propano, butano, nitrógeno, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, helio y argón. Antes de emplear el gas natural como combustible se extraen los componentes más pesados, como el propano y el butano.

El Gas Natural llega directamente a los hogares, comercios e industrias por tuberías, de manera subterránea; esto permite que se pueda disfrutar el servicio de manera práctica y segura, las 24 horas, todos los días del año.

El proceso del gas natural se inicia con la extracción, continúa con el transporte y concluye con la distribución final al usuario. A lo largo de este recorrido, el gas natural conserva sus propiedades originales, ya que se distribuye sin transformación alguna.

Para distribuir el gas natural se utilizan redes de polietileno, material de alta resistencia y durabilidad .

Para poder disfrutar de este servicio es necesario que la zona cuente con la infraestructura necesaria para hacer llegar el gas natural al domicilio, es decir que se cuente con la red de distribución. Esta infraestructura es desarrollada por las empresas autorizadas por la Comisión reguladora de Energía (CRE).

La Comisión reguladora de energía (CRE) es la que otorga el permiso y delimita el área en que puede operar un distribuidor de gas Natural. Actualmente en México existen 21 zonas geográficas de distribución.

La alimentación subterránea del proyecto, llega al predio por la calzada San Juan de Aragón con tubería de acero de 3", llegando a la estación de regulación en el acceso de la manzana 1, se distribuirá a cada manzana a lo largo de la vialidad con tubería de polietileno de 2"; dentro de cada manzana la distribución será por medio de tubería de cobre de diferentes diámetros.

En este conjunto se instalarán reguladores de presión, así como de un medidor por cada departamento.

Desde el medidor, el gas se distribuye por medio de una tubería de cobre para llevar el combustible a todos los aparatos que lo requieran, como se muestra en la figura III.14 y en las figuras III.15 y III.16 se presentan algunos detalles de la instalación:

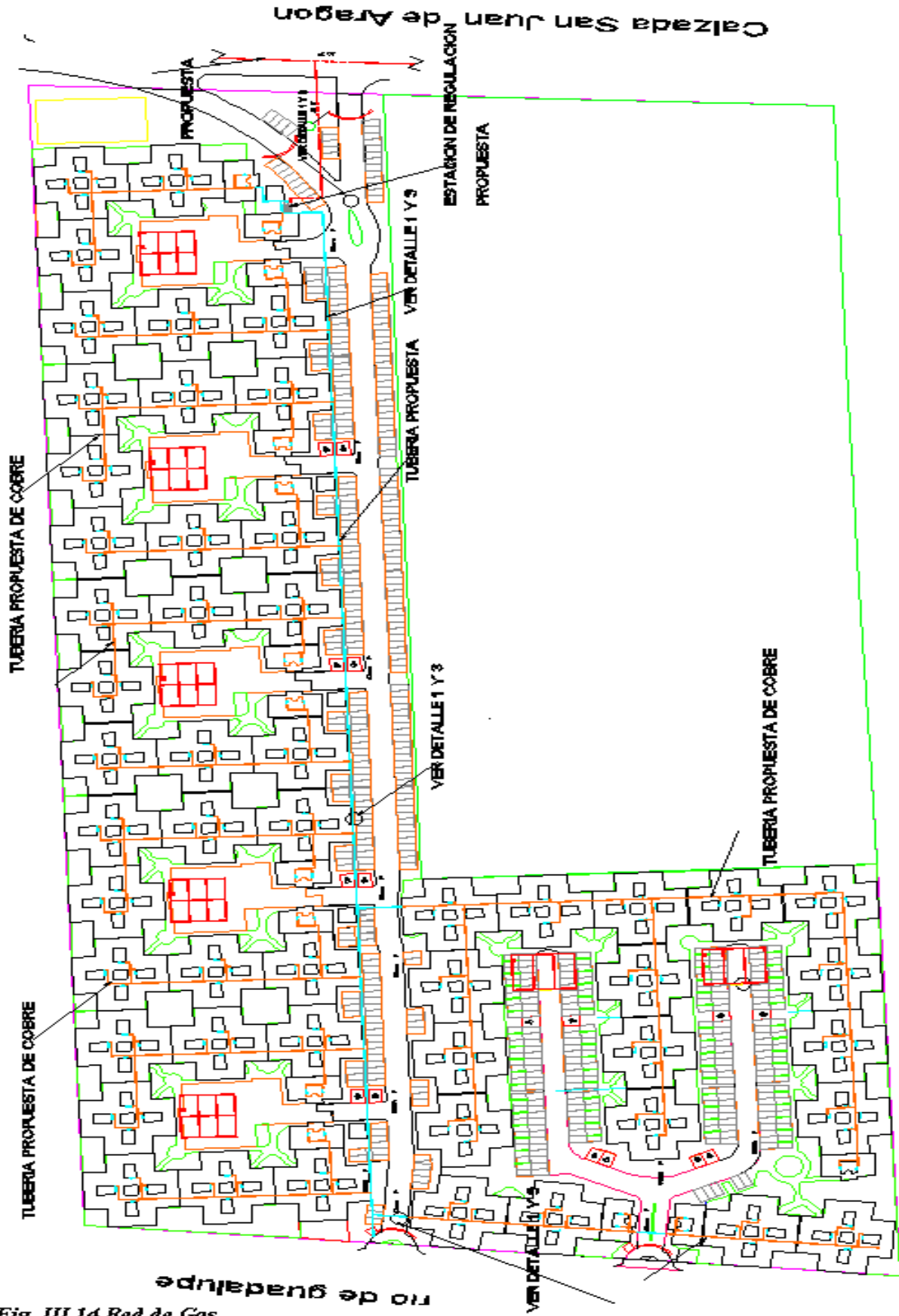


Fig. III.14 Red de Gas

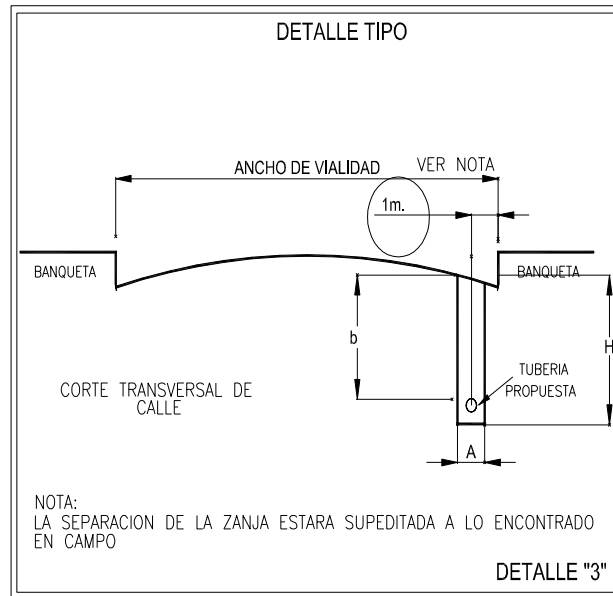


Fig. III. 15 Detalle de instalación de tubería

La tubería será instalada en la vía pública hasta 1 m desde la guarnición hasta el centro de la zanja sobre la vialidad dependiendo de las interferencias encontradas en vía pública. Cuando se presenten interferencias se evitarán manteniendo una distancia mínima de 30 cm entre las tuberías de gas natural y el ducto ajeno a gas natural, instalándose un blindaje adecuado entre los ductos.

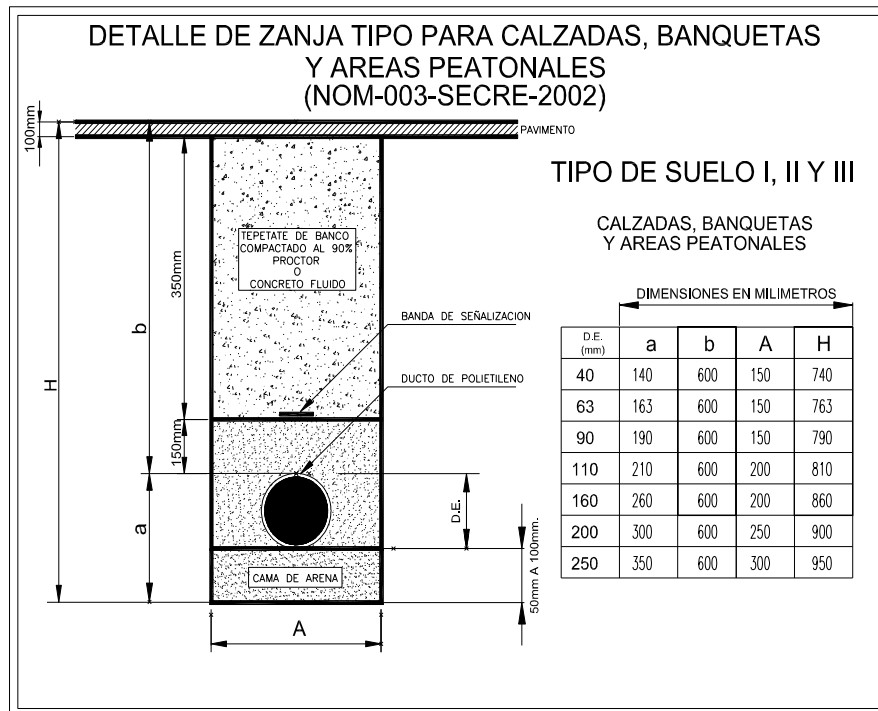


Fig. III. 16 Detalles de zanja tipo para calzadas

IV. PROCESO CONSTRUCTIVO

IV.1 CIMENTACIÓN

Proceso constructivo de inclusiones

Las inclusiones son pilotes desconectados de la estructura de cimentación que trabajan como reductoras de asentamientos. Las inclusiones por construir son cilíndricas circulares de 0.4 m de diámetro y comprendidas entre los 2.0 y los 21 m de profundidad

Para determinar el número de inclusiones necesarias y disminuir los asentamientos, se realizó para cada una de las zonas, un análisis paramétrico mediante el algoritmo AXISPLA2003, haciendo variar el número de inclusiones, para un diámetro de 0.40m y una longitud (L) de 19m. El análisis se realizó en dos etapas: en la primera etapa se aplicó, en diez incrementos, la carga externa transmitida por la estructura, con el objeto de simular la consolidación por peso propio; en la segunda etapa se indujo un abatimiento piezométrico de 5t/m² a la profundidad de la primera capa dura, con el objeto de simular el efecto de la consolidación regional sobre la cimentación con inclusiones.

Debido a que las inclusiones solo trabajan esencialmente a compresión no es necesario incluir ningún tipo de refuerzo estructural para absorber esfuerzos cortantes de tensión o de flexión.

Se agregaron inclusiones alrededor del perímetro de las estructuras, con la finalidad de permitir que las inclusiones centrales trabajen de acuerdo con la hipótesis de área tributaria utilizada en el diseño; evitar que se transmita fricción perimetral en exceso a las inclusiones centrales y permitir un asentamiento más uniforme del área cargada.

En la tabla siguiente se desglosa el número de inclusiones por edificio tipo en cada manzana:

Tabla IV.1 Número de inclusiones por manzana

ubicación de las inclusiones	edificio cruz		edificio pórtico	
	centrales	perimetrales	centrales	perimetrales
mz 1	575	152	66	56
mz 2	654	173	38	36
mz 3	647	172	38	36
mz 4	643	173	38	36
mz 5	612	170	38	36

Para 4,389 inclusiones requeridas de concreto no reforzado $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$, un revenimiento de 20 +/- 2 cm; se utilizaron dos equipos de perforación de barrena continua STARSOL como se muestra en la figura siguiente:



Fig. IV.1 Equipo de perforación STARSOL

Primero, se determina el lugar donde será colocada la inclusión se posiciona el equipo verificando su verticalidad, posteriormente el concreto es vaciado de la olla revolvedora a la bomba que lo conducirá por medio de una tubería hasta el tubo interno de la barrena de perforación; posteriormente se comienza la perforación hasta 21 m de profundidad.

El colado del concreto se inicia inmediatamente después de terminar el proceso de perforación, y cuando la herramienta empieza a ser extraída. Durante la ejecución de cada inclusión se registran automáticamente y en tiempo real los diversos factores que influyen en la geometría final del elemento. Con tal información, es posible variar la presión de inyección del concreto fresco y la velocidad de extracción de la barrena de perforación, para asegurar en forma continua, que el diámetro de la inclusión nunca sea menor a los 0.4 m especificados.

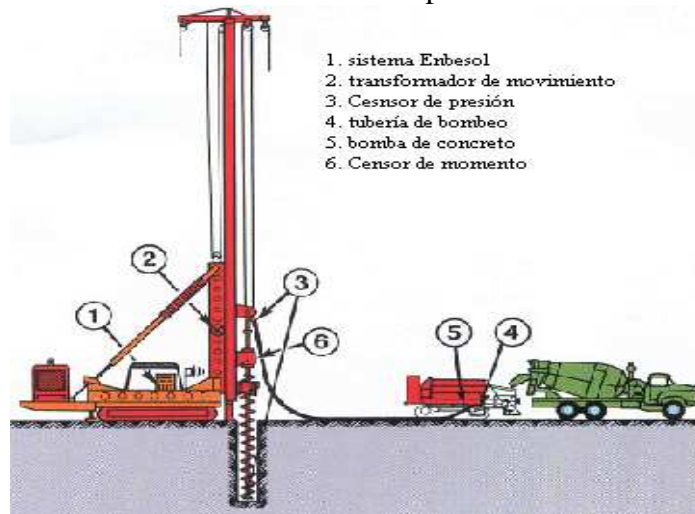


Fig. IV. 2 Equipo necesario para las inclusiones

Durante la colocación del concreto, la barrena helicoidal es extraída sin girar, por lo que la arcilla atrapada debe ser retirada con una herramienta especial.



Fig. IV. 3 Perforación por rotación



Fig. IV. 4 Retiro de barrena con extracción de material

En este procedimiento constructivo se evita en lo posible, el excesivo remoldeo del material por excavar, ya que esto podría alterar considerablemente sus propiedades mecánicas. También se procura evitar inducir esfuerzos excesivos en el medio que pudiesen ocasionar incrementos en la presión de poro del material y/o fracturamientos y por tanto deformaciones futuras no consideradas en el diseño.

Al final del proceso de fabricación de cada inclusión, queda un hueco cilíndrico entre la superficie del terreno y la parte superior de la inclusión, que es rellenado posteriormente con un material de grava con arena, acomodada con varillado, para restituir la competencia de la costra superficial del sitio.

Para facilitar el proceso constructivo de las inclusiones se colocó sobre la superficie original del terreno, una capa de mejoramiento, que más adelante ayudará a distribuir hacia el subsuelo, los esfuerzos que transmitirá la losa de cimentación de los edificios.

Concluidas las inclusiones se esta en condiciones de realizar los trabajos de plataformas donde quedan alojadas las losas de cimentación y contra trabes. Las plataformas son de un espesor de 50 cm en promedio realizadas en capas de 20 cm están formadas por una mezcla de material de banco a base de tezontle y tepetate al 50% de su peso. Una vez realizada la mezcla y con la humedad adecuada se inicia la compactación.

Las losas de cimentación y contra trabes se realizan a base de concreto armado de resistencia $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ clase II y acero de refuerzo de $f_y = 4,200$ en diámetros que van de 3/8" a 5/8". La altura máxima de contra trabes es de 70 cm y el espesor de la losa de fondo es de 20 cm con un acabado pulido.

Proceso constructivo del cajón de cimentación

Dieciocho de los edificios tipo Cruz y tres de los tipo Pórtico, requieren espacio adicional para estacionamiento, por lo que su solución de cimentación es un cajón parcialmente compensado, aprovechable para estacionamiento.

Se entiende por cimentaciones compensadas aquellas en las que se busca minimizar el incremento neto de carga aplicado al subsuelo mediante excavación de terreno y uso de un cajón desplantado a cierta profundidad. Si el incremento neto de carga aplicado al suelo en la base del cajón resulta positivo, la cimentación se denomina parcialmente compensada.

Para el cálculo del incremento de carga transmitido por este tipo de cimentación y la revisión de los estados límite de servicio, el peso de la estructura a considerar es la suma de la carga muerta incluyendo el peso de subestructura, más la carga viva con intensidad media, menos el peso total del suelo excavado.

En este conjunto "Bosques de Aragón" las manzanas 6 y 7 serán desplantadas con un cajón de cimentación parcialmente compensado, el proceso de construcción se inicia con el trazo general del sembrado de cada edificio, de acuerdo a los planos de estas manzanas.

Excavación

Después de hacer el trazo general, se inicia la excavación por etapas transversales de 13.55 x 13.55 m, alternada para cada edificio, y una profundidad de 2.60 m; utilizando una retroexcavadora y un cargador frontal para retirar el producto de la excavación.

Los cargadores frontales son equipos de carga y se les utiliza para acarreo los cuales no exceden de 60 metros; voltean el cucharón hacia la parte delantera del tractor y se utilizan principalmente en sótanos a cielo abierto y manipulación de materiales suaves; tiene la ventaja de que éste se coloca paralelo al vehículo y se puede verter la carga en la caja de los vehículos de acarreo. Es el equipo adecuado para trabajos en que además de cargar se requiera excavar el material.

Las retroexcavadoras son equipos diseñados para realizar trabajos abajo del nivel del terreno en que se sustentan, para realizar la excavación se extiende la pluma, el brazo excavador y el cucharón entonces se tira el cucharón para que penetre en el material, hasta que se carga. El ciclo de trabajo consta de excavación, giro de la máquina cargada, vaciado, y giro de la máquina vacía.

La excavación se realiza por etapas para asegurar la estabilidad de las paredes del terreno excavado como lo indica la figura IV. 5; de acuerdo a la distribución de los edificios en estas dos manzanas, se inicia en la parte sur colindante con la calle Río de Guadalupe teniendo acceso para circular por el terreno no excavado y dejando el material producto de la excavación en los costados de la misma, que, de acuerdo a la programación de estas excavaciones éste se retira inmediatamente para evitar una falla de fondo. Se utilizan puntales de acero para aplicar presión al suelo para mantener la estabilidad del suelo.

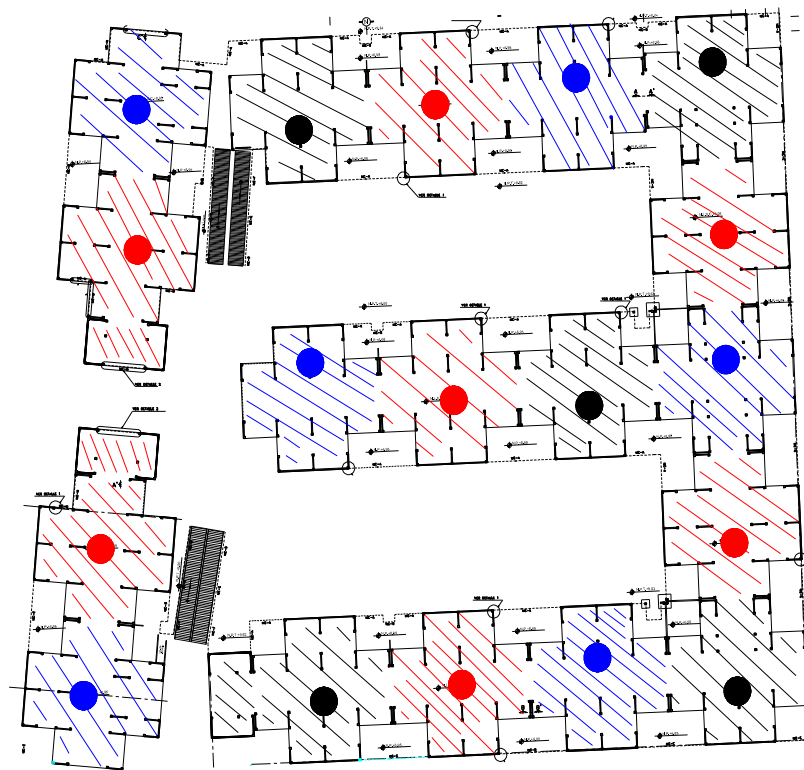


Fig. IV. 5 etapas de excavación

- 1era
- 2da
- 3era

Se suspende la excavación con maquinaria a un nivel de 40 cm por arriba del desplante de la cimentación con el fin de no provocar una afectación al suelo de desplante, por lo que la excavación se concluye por medios manuales, cuidando que la superficie del lecho inferior quede afinada y limpia de raíces o cualquier otro material suelto.

Para abatir el nivel freático, durante la excavación se hacen drenes y cárcamos para permitir la circulación del agua para su posterior desalojo con bombas sumergibles.

Plantilla

Ya terminada la excavación con la maquinaria, se traza cada eje de edificio, se excavan las cepas de las contratrabes y se cuela una plantilla de concreto pobre de $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ premezclado de 5 cm de espesor para recibir el armado de la losa y contratrabes de cimentación. Previamente al vaciado del concreto de la plantilla, se humedece el terreno para evitar pérdidas de agua del mismo.

Acero de refuerzo en contratrabes, losa de fondo y muros

La losa de fondo del cajón es una losa apoyada perimetralmente por estar soportada por el contrario con trabes en cada tablero; ésta es de un peralte de 20 cm, se arma con dos parrillas independientes una para el lecho inferior, con varillas de $\frac{1}{2}$ " a cada 30 cm en ambos sentidos, y la parrilla del lecho superior con varillas de $\frac{1}{2}$ " a cada 25 cm en ambos sentidos.

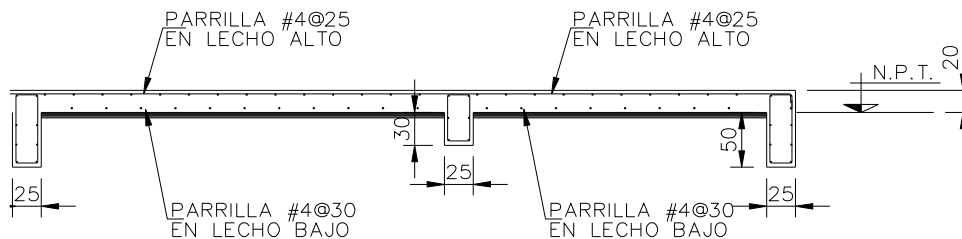


Fig. IV. 6 Sección de contratrabes de losa fondo

Las varillas longitudinales se anclan en el miembro de apoyo extremo por medio de una escuadra de 90° . La siguiente tabla muestra la longitud mínima para anclajes y traslapes de las varillas:

Tabla IV. 2 Tabla de longitud de anclajes y traslapes

	varilla	# 3	# 4	# 5	# 6	# 8
anclaje	L1 (cm)	40	50	65	75	100
traslape	L2 (cm)	35	45	60	75	100

Las contratraves de cimentación van a lo largo de cada eje, su sección varía entre 1.0 m y 0.30 m de peralte por 0.25 m de ancho; estas contratraves son armadas con varillas del número 5, 6 y 8 que corresponden a diámetros de 5/8", 3/4" y 1".

Las contratraves evitan la concentración excesiva de esfuerzos al disminuir el área de trabajo de la losa subdividida en áreas más pequeñas, para recibir los esfuerzos de la losa y traducirlos en flexión que absorbe dicha sección.



Fig. IV. 7 Contratraves en losa de fondo y plantilla de concreto

El sistema de losa y contratraves proporcionan la rigidez necesaria para evitar una distorsión excesiva de la superestructura como resultado de variaciones en la distribución de carga sobre la losa o en la compresibilidad del suelo de desplante. La carga vertical transmitida al sistema de losa es la reacción proveniente del suelo, y que a su vez se transmite a las contratraves quienes dan la rigidez al sistema, el armado de la losa de fondo se invierte con respecto a los armados en niveles superiores pues las cargas ahora vienen de abajo y los elementos mecánicos sobre el sistema tienen signo inverso.

Los muros son armados con doble parrilla con varillas de 1/2" a cada 25 cm, las columnas de sección cuadrada de 0.40 x 0.40 m armadas con ocho varillas de 3/4" y estribos armados con varillas de 3/8" a cada 15 cm, como lo muestra la figura IV.8 :

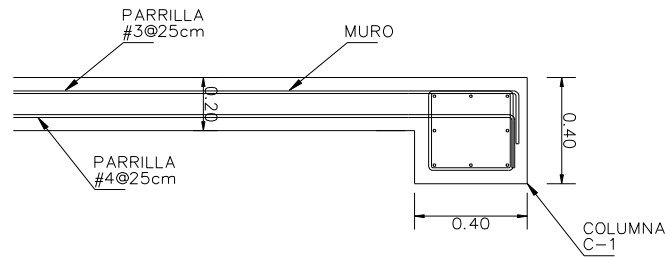


Fig. IV. 8 Detalle de muro y columna en cajón de cimentación

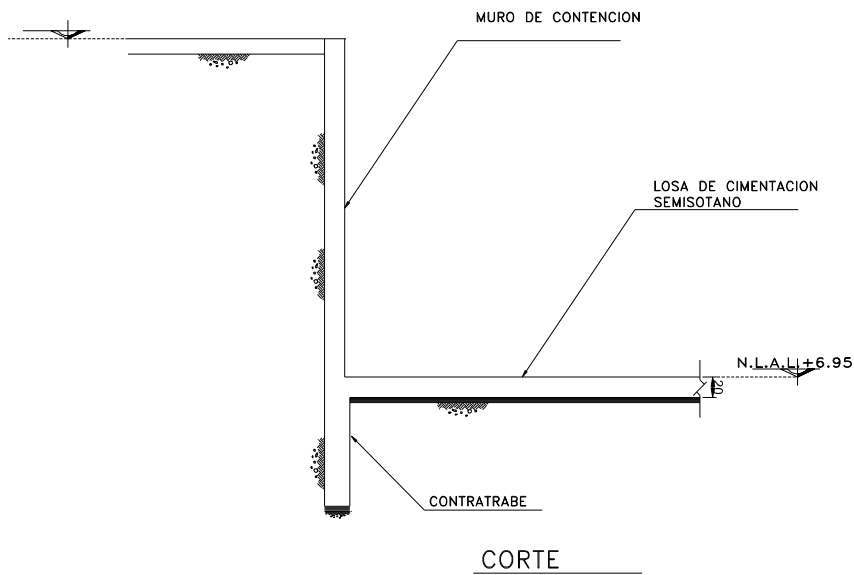


Fig. IV. 9 Corte esquemático de losa de fondo, contratraves y muros

Una vez terminado el armado de contratraves, losa fondo, muros y columnas se inicia la colocación de la cimbra, en este caso la cimbra es metálica para darle un acabado aparente al concreto y de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos. Previamente a la colocación de la cimbra se trata con diesel para lograr la facilidad del descimbrado. El colocar la cimbra metálica reduce mucho el tiempo de cimbrado ya que se utilizan paneles conectados por cuñas, reforzados por barrotes y esquineros, anclados por estacas; adaptables a cualquier superficie. Con este sistema de cimbra se tienen menos desperdicios y se puede manejar esta cimbra en módulos grandes.



Fig. IV.10 cimbra de contacto

En el cálculo de cimbras para columnas y muros hay que tener como información previa la presión ejercida por la cuña de presión lateral del suelo en el caso de los muros y la presión ejercida por el concreto. Por lo que se requiere de la supervisión cuidadosa y la inspección continua de la cimbra durante el montaje, el colado del concreto y la remoción para evitar accidentes y demoliciones posteriores.

Los muros de los cajones están diseñados para no depender en su conexión con la losa de fondo del cajón y lograr estabilidad contra el volcamiento o deslizamiento, el espesor de la base debe ser suficiente para conservar la presión de carga en la punta de la base de la losa dentro de los límites confiables, y para asegurar que la resultante de la presión la parte de atrás del muro y el peso del muro caigan dentro del tercio medio de la base.

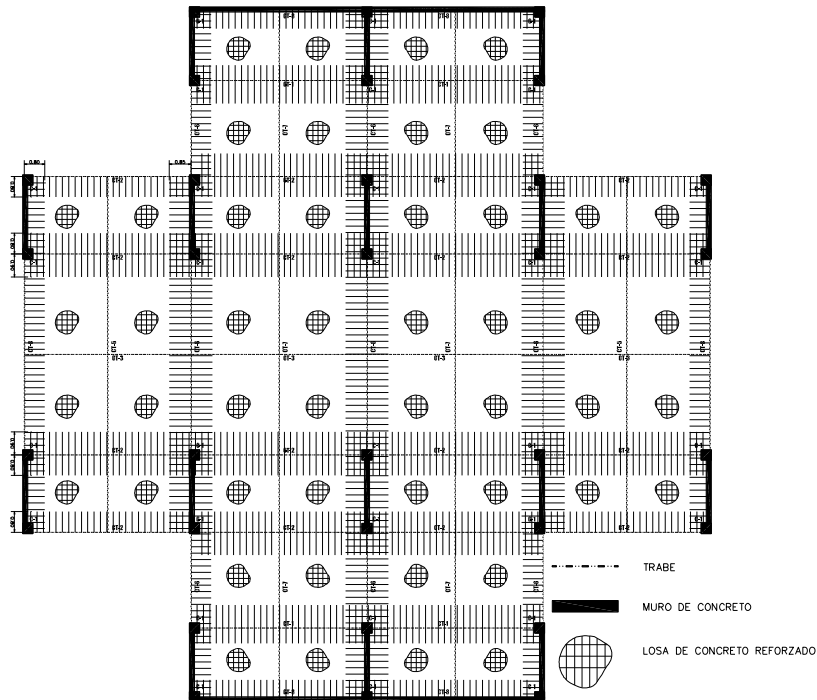


Fig. IV.11 Planta de muros de concreto edificio tipo Cruz

La losa de fondo del cajón debe tener la capacidad de resistir presiones en la superficie inferior de esta, junto con los esfuerzos causados por asentamiento diferencial, cargas de columnas no uniformes y reacciones de los muros del cajón.

El acero de refuerzo utilizado es de un esfuerzo de fluencia de $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ y se hacen pruebas de tensión por cada 20 toneladas de varilla.

Concreto en losa de cimentación, contratrabes, muros y columnas

Las contratrabes, losa fondo, columnas y los muros de concreto se vuelan de manera monolítica es decir en un solo bloque; todo el armado de acero se supervisa que se haya calzado para que conserve su posición durante y después del colado, que esté libre de lodo, aceite u otros recubrimientos no metálicos y que esté de acuerdo a los planos estructurales, además de verificar que la cimbra cuente con el debido apoyo para soportar el relleno de concreto y así autorizar el colado de estos elementos estructurales.

Se continúa con el colado monolítico de losa de fondo muros y contratrabes para lo cual es suministrado el concreto de la planta instalada en la obra, de igual manera se satura de agua la plantilla sobre la cual se armó la losa de cimentación, el colado es con una bomba pluma y se ponen andadores de tablón durante el colado para evitar que el personal pise el refuerzo.

El colado del concreto con bomba permite una mayor rapidez en comparación con métodos tradicionales, disminución de mano de obra, y se evitan juntas frías ya que el colado es continuo y rápido.

De acuerdo al diseño estructural, se tiene un armado del acero con un espaciado muy cerrado para poder vibrar el concreto por lo que se requiere de un concreto que por sí solo llene los vacíos y se compacte, además de que los muros tendrán un acabado aparente. La falta de compactación provocaría porosidad excesiva, oquedades y falta de homogeneidad.

Se utiliza concreto autocompactable premezclado clase I de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ en contratrabes de cimentación, losa fondo y muros del cajón, resistencia normal, TMA $\frac{3}{4}$ " revenimiento de 12 cm.

Para el colado de cada cajón de cimentación se necesita un acceso cómodo para la bomba móvil y para los camiones revolventes, un espacio suficiente para que dichos camiones puedan dar vuelta y retroceder hasta la tolva de la bomba, debe ser un área firme y nivelada, además la bomba debe situarse de manera que las tuberías quedan lo más cortas y rectas posibles. El colado comienza en el punto más distante de la bomba, va trabajando hacia ella y retirando los tramos de tubería conforme es necesario. Para el colado monolítico de losa de cimentación y muros se requieren aproximadamente 315 m^3 de concreto, se toman dos frentes distintos para esta tarea cada camión revolventor de 7 m^3 puede descargar en 20 minutos y 4 camiones en 1 hora; por lo que es una duración de colado de 10 horas.

El descimbrado de contratrabes, muros y columnas se lleva a cabo 24 horas después del colado, cuidando la geometría del concreto; posteriormente realiza el curado de estos elementos saturándolos de agua durante los primeros días después de su colado para que desarrollen favorablemente su resistencia.

Obra falsa

Se inicia el montaje de la obra falsa para el armado y colado de la losa tapa y trabes; se utiliza un sistema de cimbra metálica la cual se conforma de soportes y refuerzos laterales, yugos, pies derechos, amarres y andamios; los pies derechos van sobre rastras, y están colocados sobre dos cuñas con las cuales se puede controlar cualquier asentamiento.

La cimbra debe contar con el debido apoyo de forma tal que impida deformaciones en el colado.

El pie derecho tiene la función de apuntalar la cimbra utilizada en la losa, es un equipo ligero y ajustable por lo que reduce costos de adquisición de cimbra.



Fig. IV. 12 Apuntalamiento de cimbra con pies derecho

La cimbra se diseñó de modo que proporcione un soporte seguro a todas las cargas verticales y laterales que puedan aplicarse hasta el momento en que sean soportadas por la estructura de concreto. Las cargas verticales son el peso de la cimbra, el acero de refuerzo armado, el concreto colocado, el peso de los trabajadores durante el colado y el equipo utilizado. Se asegura que no ocurran desplazamientos en cualquier parte del cimbrado durante el colado.

Antes de iniciar con la cimbra para la losa tapa del cajón de cimentación se arman las trabes, ancladas a los muros perimetrales, se cimbran con tablonces de madera y pies derechos como puntales; posteriormente se cuelan revisando elevaciones y contra flechas. Las trabes perimetrales son de un peralte de 1.00 m x 0.3 m de ancho y de 0.8 x 0.30 m, armadas con 4 varillas de 12 de diámetro y estribos de 3/8" a cada 20 cm.

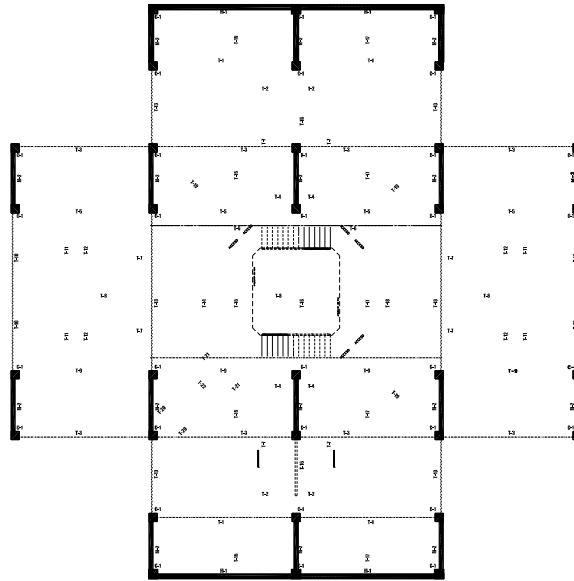


Fig. IV. 13 planta de trabes

La losa tapa es de 12 cm de peralte, se arma con una parrilla de varilla de 3/8" a cada 25 cm en ambos sentidos, como se muestra en la figura IV.14. También se dejan anclajes para desplantar los castillos del primer nivel.

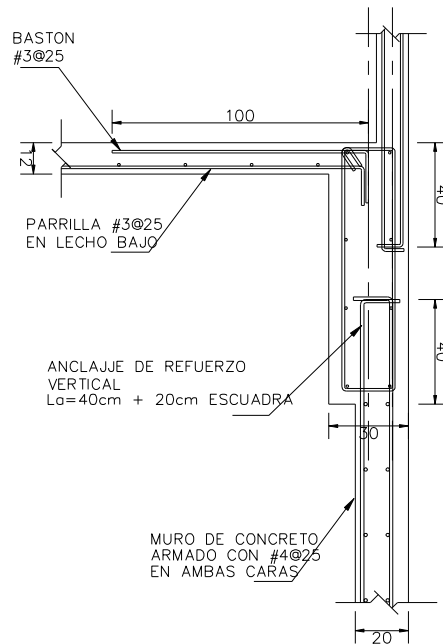


Fig. IV. 14 Anclaje de muro, trabe y losa tapa

El concreto para la losa tapa y trabes es premezclado clase I de una resistencia $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$, TMA 3/4", autocompactable y revenimiento de 12 cm.

De igual manera que en la losa de fondo del cajón, antes del colado se supervisa que el armado del acero coincida con los planos estructurales, se encuentre calzado y libre de materiales que puedan afectar sus propiedades.

El concreto es suministrado por la planta y es vaciado con la bomba pluma en dos frentes de la losa.



Fig. IV. 15 muros y traves de concreto en cajón de cimentación

El recubrimiento es de 3 cm en contratraves, traves y losa de cimentación en lecho superior e inferior; de 2 cm muros de concreto y columnas.

En cuanto el concreto premezclado llega al frente en el camión revolvedor, se pide una remisión al operador de la unidad para verificar que los datos del producto correspondan a lo solicitado; como por ejemplo resistencia, volumen, revenimiento, aditivo, tamaño de los agregados.

Las pruebas de revenimiento y cilindros se toman durante la descarga después del vaciado del 15% y antes del 85% .

Antes del fraguado inicial del concreto deben revisarse las elevaciones, contraflechas y aplomado de la cimbra. El cimbrado y el apuntalamiento se construyen de modo que puedan quitarse en forma fácil, segura y sin impacto a fin de que el concreto vaya tomando su parte de carga en forma gradual y uniforme. El curado se realiza saturando con agua la losa y traves; el descimbrado de esta losa es después de 10 días y se siguen quedando algunos apuntalamientos días más tarde.

IV.2 ESTRUCTURA

Una vez descimbrada la losa tapa del cajón de cimentación, se inician los trabajos de desplante de castillos y de muros.

Los muros son a base de block de concreto multiperforado con dimensiones de 12x40x20, juntado con mortero cemento-arena-cal en proporción 1:3:1/4, y a cada dos hiladas de block, se colocan 2 piezas de acero de refuerzo horizontal, llamado tec-60 de 5/32" de diámetro. La distribución del block es tal que las juntas verticales quedan cuatrapeadas, además se saturará de agua antes de asentarse. Estas piezas de block se revisan que no presenten imperfecciones que afecten su resistencia, duración y aspecto. Estos muros son de dimensión y altura según los planos arquitectónicos y también se verifican la verticalidad con plomos y, el plano horizontal colocando un reventón a cada 5 hiladas.

Concluidos los muros de block se realiza el armado, cimbrado y colado de castillos y cerramientos en las puertas y ventanas, con un concreto premezclado con resistencia de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, normal vibrado con equipo eléctrico para lograr un acabado homogéneo y que cubra perfectamente el acero de refuerzo.

Sobre los muros, se construyen traveses perimetrales e intermedias de 12 x 20 cm, armadas con tres varillas de 3/8" y estribos de 5/32" a cada 15 cm.

Los cerramientos tienen sección rectangular de 12 x 20 cm armados con cuatro varillas de 3/8" y estribos de alambraón a cada 15 cm; estos cerramientos son anclados a la trabe perimetral por un gancho de alambraón a cada 15 cm. Los castillos son de 12 x 20 cm armados con cuatro varillas de 1/2" para la planta baja, y los dos primeros niveles, y con cuatro varillas de 3/8" para los últimos dos niveles con estribos de alambraón a cada 12 cm como se muestra en la figura IV.16 y IV.17

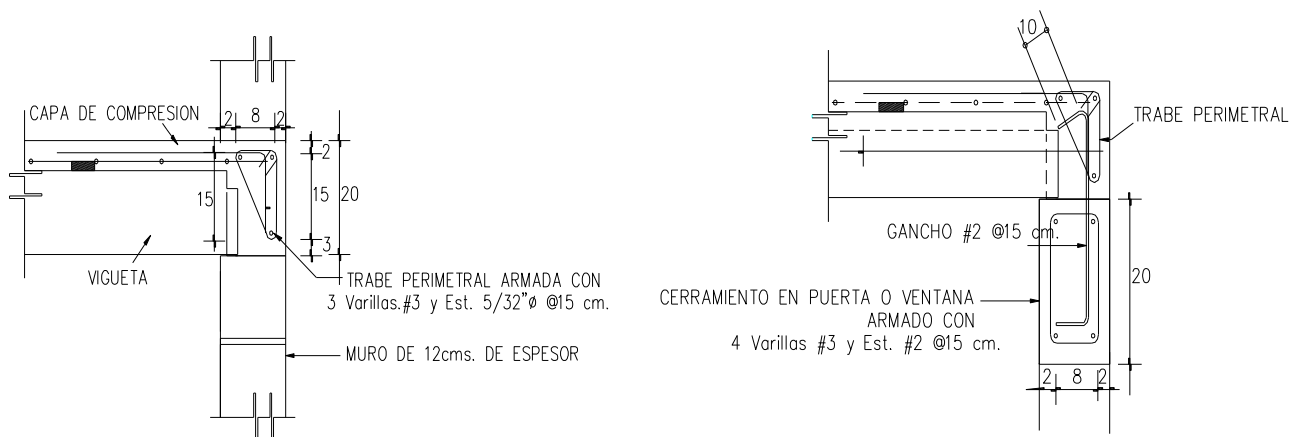


Fig. IV. 16 Armado de trabe perimetral y cerramiento

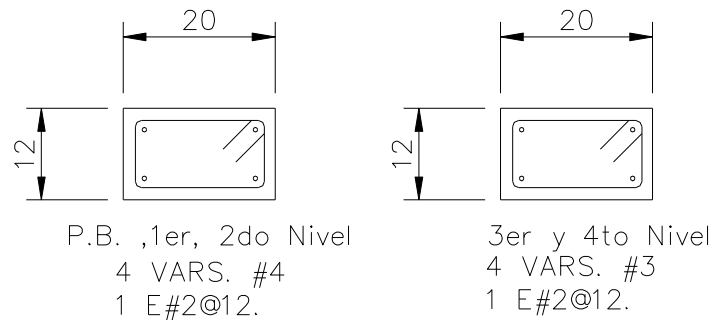


Fig. IV.17 Armado de castillos

Sistema de losa a base de vigueta y bovedilla. Las viguetas son elementos estructurales resistentes prefabricados, diseñadas para soportar cargas producidas en sistemas de techos. Las bovedillas son elementos cuya función es aligerar la losa y eliminar la cimbra de contacto, también son elementos prefabricados destinados a formar parte junto con las viguetas y la losa superior de concreto (llamada capa de compresión) colocada en la obra, del conjunto resistente de este sistema.

Al termino de la construcción de los muros, trabes y cerramientos se realizan los trabajos correspondientes a la losa de entrepiso formada por vigueta de concreto pretensada con un peralte de 13 cm y un ancho de 11 cm en diferentes longitudes que varían de 0.65 m a 5.2 m y bovedilla de poliestireno con densidad de 14 kg/ cm³ con un peralte de 16 cm y un ancho de 70 cm variando su longitud, colocando sobre estos elementos una malla electrosoldada de 12x12 6/6 y un firme de compresión a base de concreto de $f'c = 200 \text{ kg/ cm}^2$ formando un espesor global de 20 cm. Este sistema de losa de vigueta y bovedilla da una carga útil de 300 kg/cm².

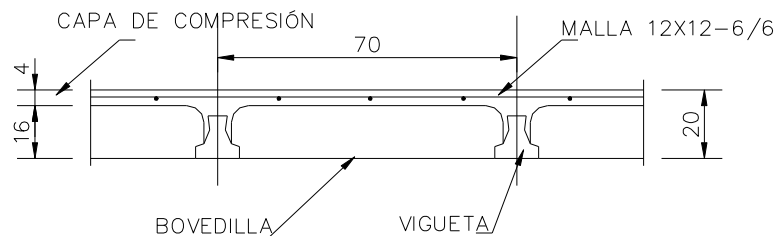


Fig. IV. 18 Detalle de sistema de vigueta y bovedilla

Para la cimbra de la losa de entrepiso, se utilizan puntales de 4"x4" a cada 1.50 m y largueros o madrinan de 4"x4" , para evitar que la losa se cuelgue , se le da una contraflecha a las viguetas por medio del apuntalamiento de acuerdo al claro de la losa por ejemplo si se tiene un claro entre 3 y 4 metros se da una contraflecha de 0.5 cm , de 4 a 5 m una contraflecha de 1.5 cm.



Fig. IV. 19 y IV.20 Colocación cimbra para losa

Las viguetas se colocan a partir del muro de arranque, para dar la separación correcta se colocan las bovedillas de los extremos, las viguetas deberán apoyarse 5 cm como mínimo sobre los muros; posteriormente se colocan las bovedillas de poliestireno procurando que queden bien asentadas y ajustadas tanto como sea posible. Algunas veces la separación entre la vigueta y el muro es menor a una bovedilla completa, para ajustar el espacio las bovedillas se cortan al tamaño deseado utilizando herramienta menor.

Cuando las bovedillas se colocan a partir del paño del muro, es necesario apoyarlas sobre un larguero o madrina de nivelación.

Antes de comenzar a colocar la cimbra, se arman las traves intermedias y perimetrales sobre los muros de block como lo muestra la figura siguiente.

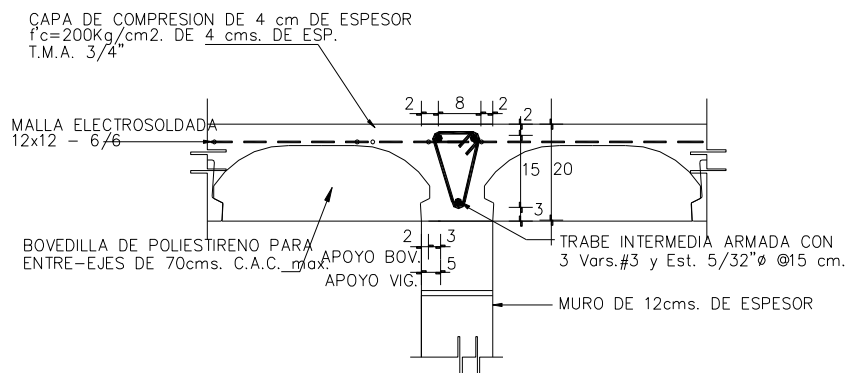


Fig. IV. 21 Detalle de trabe intermedia y bovedillas

Los poliductos de las instalaciones eléctricas se llevan por los muros huecos de las bovedillas, de la misma forma se hacen las instalaciones hidráulicas.

La malla electrosoldada se corta del tamaño requerido utilizando traslapes de 25 cm, se coloca sobre la losa y se amarra con alambre recocido a la varilla superior de la vigueta. Para un espesor de capa de compresión de 4 cm se utiliza malla electrosoldada de calibre 12x12 6/6. Posteriormente se coloca la cimbra de las traveses perimetrales con tablonc de madera, se procede al colado de la capa de compresión utilizando un concreto de $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, TMA de $\frac{3}{4}$ " se vibra este concreto con la finalidad de darle homogeneidad y evitar huecos, también se utilizan reventones y un escantillón para verificar el nivel de la losa; durante el colado se colocan tablonc para circular sobre ellos y no se permite acumular montonc de concreto en un mismo punto.



Fig. IV. 22 Estructura edificio tipo Pórtico mz. 6

La *instalación sanitaria* dentro de los edificios se divide en dos sistemas de eliminación de aguas, uno de ellos se usará para eliminar aguas residuales y otro para aguas pluviales, ambos sistemas trabajarán por separado. Las tuberías para la conducción de este tipo de aguas se presenta en dos formas: horizontales conocidas como ramales y verticales conocidas como bajadas. Las tuberías verticales se instalan a plomo y evitando cambios de dirección innecesarios para que conduzca eficazmente las aguas residuales y pluviales al drenaje subterráneo.

La tubería en los niveles del 2 al 5 se colocan en los cubos de iluminación quedando la mayor parte de la instalación en la parte externa del departamento. Esta instalación es a base de tubería de pvc sanitario de un diámetro de 100 mm (4").

En las manzanas 1 a 5, estas bajadas descargan en una red de tubería de 100 mm de diámetro y pendiente del 1.5% , y conectada por registros ubicados en los patios de servicio de la planta baja y en cada uno de los accesos a edificios. Cuando se construye la cimentación se prevé los lugares donde va a pasar esta red de la instalación sanitaria y se dejan huecos para la colocación de tubería necesaria.

Para las manzanas 6 y 7 las bajadas de aguas negras son soportadas por abrazaderas en la losa tapa del cajón de cimentación y conducidas hasta la red sanitaria de la urbanización de estas manzanas.

Dentro de cada uno de los departamentos para esta instalación, se utiliza tubería de pvc sanitario de 50 mm de diámetro para descargas de regadera, lavabo, tarja, lavadero y de 100 mm para wc y coladera en patio de servicio.

Una de las pruebas que se realiza a las instalaciones es la de tubo lleno en desagües horizontales y en bajadas de aguas negras y pluviales; durante tres horas se llena la tubería de agua para saber si no se presentan fallas o fugas en conectores.

La *instalación hidráulica* es un sistema de abastecimiento por gravedad para una continuidad del servicio, seguridad de funcionamiento, bajo costo y mínimo mantenimiento. Esta instalación es a base de tubería de pvc hidráulico de 100 mm (4”), partiendo de la cisterna, sube por el exterior de cada edificio y al llegar a la azotea el material empleado es fierro galvanizado cedula 40 de 75 mm (3”) para descargar a cada tinaco de almacenamiento. Se incrementa la presión aumentando la altura de los tinacos con una base de concreto.

La instalación interior de cada departamento es a base de tubería de cobre tipo M de 19 mm y 25 mm en ramales principales y de 13 mm en cada salida de regadera, wc, lavadero, tarja en cocina y calentador. Se ranuran los muros de block para colocar la tubería de cobre soldada y sellada con cinta teflón en accesorios roscados, se verifica que la tubería esté bien soldada y no haya fugas, antes de sellar con el aplanado o recubrimiento cerámico.

La *instalación eléctrica* es a base de poliducto color naranja y los alimentadores tanto en la cimentación como en las verticales es de pvc servicio pesado. Los equipos de medición y tableros generales, se ubican en el pasillo de acceso a cada edificio en la planta baja, resguardados por puertas de herrería. La acometida para alimentar la concentración eléctrica es monofásica hasta 4 Kw, y es conducida por medio de tubería de pvc de 50mm de diámetro. La distribución de la energía es repartida a cada nivel de edificio por la losa de entepiso de cada departamento, por circuitos utilizando tres cables de calibre 10 y 12. En cada salida se colocan cajas galvanizadas para su posterior colocación de contactos y apagadores y, al término de la instalación se realiza una prueba física con corriente para cada circuito, de funcionalidad de interruptores, contactos, soquets, apagadores y timbres.

Los *acabados* en el interior en plafones son a base de yeso con un 8% de cemento gris de 18 mm de espesor y tirol rustico de 3 mm de espesor a base de pasta de cemento blanco-calhidra-grano de mármol en proporción 1:1/2:7. En la zona de baño, en el plafón el acabado es con pintura de esmalte y azulejo en muros y piso.

En los muros interiores se utiliza recubrimiento de yeso de 6 mm de espesor y pintura vinílica.

Los acabados en muros exteriores son a base de aplanado cemento-arena en proporción 1:4 de 2 cm de espesor y pintura vinílica.

Antes de cualquier aplanado se humedecen los muros y plafones y se colocan maestras a los extremos de la superficie como base para el reventón, para que dichos aplanados queden a nivel si son horizontales y a plomo para los verticales.

Sobre las superficies indicadas en planos de acabados y siguiendo las especificaciones marcadas en los mismos se aplican dos manos de pintura; se prepara la superficie a pintar dejándola sin residuos del aplanado o cualquier otro material, debiendo tener la pintura un aspecto homogéneo, sin grumos y con la viscosidad conveniente para su óptima aplicación.

Las ventanas son de aluminio esmaltado de 3" y puertas tipo valsapanel; después de terminarse los emboquillados en puertas y ventanas, se toman las dimensiones exactas para la fabricación de la cancelería y su posterior colocación.

A partir de que se inicia la construcción de cada edificio se utiliza una grúa torre para la elevación de los materiales. Esta grúa resulta el equipo ideal para elevar el material a gran altura y transporta tanto vertical como horizontalmente, es muy rápido y ahorra mano de obra como se describe en el capítulo VI del presente trabajo. Cuenta con un carro que se desliza largo del brazo giratorio y que soporta el cable de elevación. Para la transportación del block, éste se coloca en una plataforma de madera de aproximadamente 2 x 2 m, con cables es enganchado y es elevado hasta el lugar de trabajo a cualquier nivel. El acero es agrupado y sujetado por cables resistentes y transportado hasta el lugar requerido, de igual manera se transportan las viguetas y todo material de gran volumen.

IV.3 URBANIZACIÓN

Red de distribución hidráulica

Dentro de la urbanización del conjunto se tienen la red de distribución hidráulica; que inicia desde la red pública de agua potable de la avenida San Juan de Aragón hasta la cisterna de cada manzana; se inicia trazando la red de acuerdo a los planos, con ayuda de equipo topográfico y colocando reventones para marcar con cal la línea de excavación.

En la circulación principal del conjunto la tubería es de pvc hidráulico de 150mm (6") de diámetro y la red va en las banquetas perimetrales de los edificios colindantes a esta vialidad de las manzanas 1 a la 4. La excavación de la zanja para esta tubería es de una profundidad de 1.10 m y un ancho de 0.70 m se coloca una plantilla de arena de 0.10 m de espesor y posteriormente se coloca la tubería alineada y nivelada al fondo de la zanja, después se rellena con tepetate compactado al 95% proctor, por medios manuales utilizando pizones; en vialidades principales.

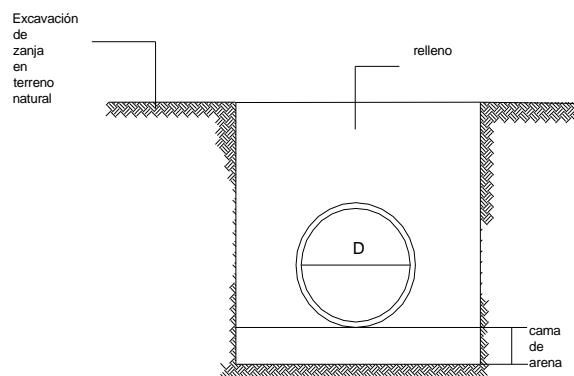


Fig. IV. 23 *Detalle de zanja*

La zanja dentro de las áreas condominales son rellenas con material producto de la excavación. Los tubos y accesorios de PVC antes de ser colocados se verifican que sea nuevos, que estén en buen estado y que su sección sea uniforme.

Para las manzanas 1 a 5 , en el cruce de la vialidad principal hasta llegar a la cisterna, se utiliza la tubería de pvc hidráulico de 50 mm (2") de diámetro.

El material producto de la excavación es colocado en los extremos de la zanja y posteriormente con la ayuda de un cargador frontal es cargado a los camiones de volteo para su desalojo de la obra.

En el perímetro de los edificios colindantes a la vialidad principal y el acceso a la manzana 5 se utiliza tubería de un diámetro de 50 mm(2") ya que esta manzana se encuentra al fondo del predio y si se conserva el diámetro de 150 mm ya no se tiene una suficiente presión para que llegue el agua, por lo que si se disminuye el diámetro de la tubería aumenta la presión.

En todas las tees y codos se cuelan atraques de concreto simple de resistencia $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, estas piezas especiales deben estar alineadas y niveladas antes de colocar dichos atraques y deberán quedar perfectamente apoyados al fondo y pared de la zanja.

Antes de realizar los rellenos de las zanjas se realizan pruebas hidrostáticas a una presión de 7.00 kg/cm^2 durante un tiempo mínimo de 24 horas, las cuales son verificadas por el supervisor de la obra.

Para las manzanas 6 y 7 , la tubería subterránea cruza la vialidad principal con tubería de pvc de 100 mm de diámetro hasta llegar al edificio colindante con la vialidad; al llegar a los cajones de estacionamiento la tubería hidráulica es soportada por debajo de la losa tapa, hasta llegar a la primer cisterna; después se reduce el diámetro a 75 mm, para llegar a la segunda cisterna más alejada.

Red de distribución sanitaria

Las instalación sanitaria de la urbanización es el conjunto de tuberías de conducción, registros, pozos de visita y accesorios en general, necesarios para asegurar la conducción de las aguas negras del conjunto, las cuales serán transportadas hasta la planta de tratamiento para su posterior desalojo en el alcantarillado público.

Esta instalación se proyectó pensando en lograr una instalación lo más práctica posible, lo que evitará reparaciones constantes e injustificadas, garantizando un mantenimiento mínimo que se dará en condiciones normales de funcionamiento a través de limpieza de los registros. También debe cumplir con las necesidades higiénicas para obtener una adecuada eficiencia y funcionalidad en la construcción con apego a lo establecido en los códigos y reglamentos sanitarios que son los que determinan los requisitos mínimos que deben cumplirse para garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones sanitarias.

Tuberías de P.V.C.

El cloruro de polivilino es un material plástico sintético, clasificado dentro de los termoplásticos, materiales que arriba de una determinada temperatura se convierten en una masa moldeable a la que

se le puede dar forma deseada, este PVC es un plástico duro, resistente al fuego, a la luz, a los productos químicos, a los insectos a la humedad, no se rompe ni se astilla, todas estas propiedades y el hecho de que no requiera ser pintado implican un costo bajo en mantenimiento y un menor impacto ambiental, por lo que se permite usarlo en la fabricación de tuberías.

Estas tuberías tiene varias ventajas como la ligereza, flexibilidad, bajo coeficiente de fricción por sus paredes lisas y gran resistencia a la corrosión.

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de aguas residuales con carácter ácido o básico es bueno en general.

Los accesorios son cualquier dispositivo que une tramos de tubo o conecta un tubo con una instalación, en donde los cambios de dirección y los entronques de las canalizaciones deben efectuarse por medio de curvas suaves para evitar que la circulación quede entorpecida, los accesorios normalizados son la T o codo de 90°, la Y o codo de 45° y los tubos de distintos diámetros se empalman por medio de reductores o amplificadores.

A lo largo de la vialidad principal del conjunto para las manzanas 1 a 5 se utiliza tubería de polietileno para drenaje sanitario de 38 cm de diámetro y en cada cruce con la vialidad de los accesos a las manzanas y salidas vehiculares en Av. San Juan de Aragón y Río de Guadalupe se construye un pozo con caída libre. Las profundidades de este pozo varían desde 1.40 m a 2.30 m.

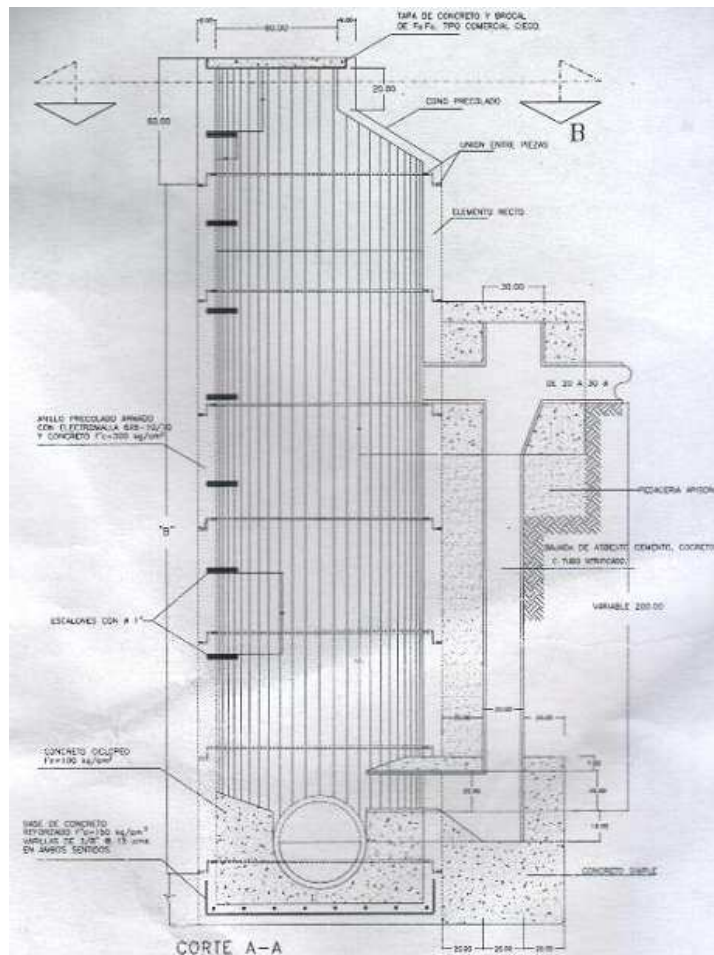


Fig. IV. 24 Pozo con caída libre.

El trazo de la línea sanitaria se hace mediante hilos marcando la línea con cal para guiar la excavación, con ayuda del equipo topográfico; buscando que dicha línea sea lo más recta posible.

La excavación debe tener un ancho suficiente para que pueda trabajar una persona dentro de ella con comodidad, el fondo de la cepa no es horizontal, se le da una pendiente de 2 cm de caída por metro de longitud, esta pendiente es la que provoca escurrimiento de los líquidos que correrán por el interior del tubo. Una vez que se ha terminado la excavación se apisona el fondo, se rectifica la pendiente haciendo los ajustes necesarios; se coloca una capa de arena entre 5 cm y 20 cm de espesor de acuerdo al diámetro de la tubería, posteriormente se coloca la tubería, se verifica que este alineada y con las conexiones marcadas en los planos, se realizan pruebas a tubo lleno durante tres horas y posteriormente se rellena con tepetate compactado al 95 % proctor, en capas de 10 cm hasta una profundidad de 90 cm, posteriormente se coloca un relleno con material producto de la excavación compactado al 95 % proctor en capas de 20cm. Las excavaciones de las zanjas se hacen con retroexcavadora, con un ancho de 90 cm , y el relleno se vacía en la zanja con un cargador frontal, cuidando de no llevar el material combinado con otro.

Dentro de los accesos a cada manzana se utiliza tubería de pvc sanitario de 20 cm de diámetro con una pendiente de 4 cm y se construyen un pozo con caída libre en el inicio y al fondo una atarjea; dentro del sembrado de los edificios de cada manzana se construye una red con tubería de pvc sanitario de 20 y 10 cm de diámetro conectados por registros a una profundidad desde 0.80 m hasta 0.40 m.

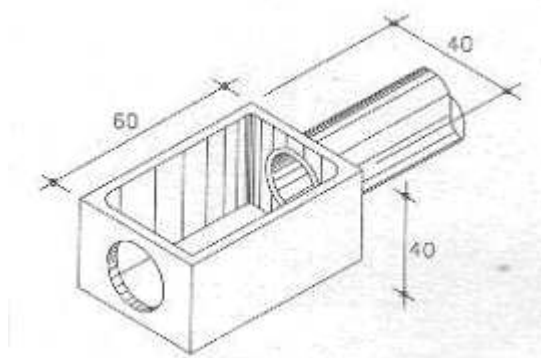


Fig. IV. 25 Registro tipo

Los pozos de visita y registros pluviales cuentan con un desarenador de 20 cm de profundidad medido a partir de la cota de arrastre de la tubería. Previo a la realización del relleno se prueban las tuberías a tubo lleno durante un tiempo aproximado de 3 horas.

Para las manzanas 6 y 7 en las vialidades se utiliza tubería de pvc sanitario de 20 cm de diámetro y de 15 cm, los pozos de caída libre se construyen a una profundidad de 1.00 m y 1.10 m, y los registros a profundidades de 0.85 m.

En esta red sanitaria se debe cumplir un alto rendimiento en el acceso rápido al interior de las tuberías para su mantenimiento, protección contra la corrosión de las tuberías, instalaciones económicas y efectivas.

Para cualquier instalación dentro de la obra se tiene un control de recepción del material y equipo, se verifica sellos o marcas de garantía, se comprueban los modelos, marcas y tipos de aparatos o equipos en su igualdad con lo especificado en el proyecto; se va controlando y haciendo las comprobaciones oportunas de los materiales y equipos al mismo tiempo que la ejecución de las instalaciones verificando mediante un plan de muestreo las secciones de tubería y conductos, y por último se comprueba la limpieza y el buen acabado de la instalación.

Red de distribución eléctrica

En el conjunto se requieren 66 servicios de alumbrado a edificios, 9 servicios de alumbrado exterior, 3 servicios de alumbrado en estacionamiento de semisótano, 7 sistemas de bombeo de agua potable, 1 edificio de oficinas administrativas, 3 arco-caseta de vigilancia, 1 sistema de cárcamo de bombeo en estacionamiento semisótano, 1 sistema de bombeo a la planta de tratamiento y 1 sistema de bombeo de tanque de tormentas.

Alumbrado exterior. Se requieren de nueve servicios, comprende 59 postes circulares con luminarias, distribuidos a lo largo de las vialidades principales vehiculares y peatonales, aproximadamente 30 registros de 0.40 x 0.60 x 1 m, los cuales son conectados a través de una tubería de pvc servicio pesado de 19 mm y conduce un cable de cobre desnudo y cables de cobre con calibre 10 y 12.

La distribución en *baja tensión* es tipo subterránea utilizando ductos de pvc de 100 mm de diámetro (4"), conectados por 143 registros con dimensiones de 0.60 x 0.60 x 0.60 m conduciendo cables de cobre aislados de 15 y 70 mm de diámetro; en cruce de calles y avenidas se utiliza ductos y registros crucero con tapas.

La obra civil que se realizará para este proyecto en baja tensión será totalmente enductado utilizando materiales aprobados para tal fin. La red sigue el trazo de las calles y avenidas de acuerdo a las necesidades de la carga.

Para este conjunto habitacional se diseñó la red de distribución en *Media Tensión* tipo mixta aérea y subterránea. En esta red de distribución primaria tipo aérea suministra energía a la línea de alimentación principal por medio de cable aluminio ACSR instalado en crucetas sobre 11 postes octagonales de concreto de 6 m de longitud; esta red derivara mediante remates preformados y terminales de transición aérea a subterránea los alimentadores a 8 transformadores trifásicos correspondientes según la capacidad requerida. La red subterránea es a base de tubería de pvc servicio pesado de 100 mm de diámetro conduciendo cables de un calibre de 50 mm, y la tubería también es conectada a registros eléctricos. Estos registros sirven para realizar las conexiones necesarias, darle mantenimiento a la red, corregir fallas ya que divide a la línea de electricidad en tramos más cortos.



Fig. IV.26 vista superior de registro eléctrico

La instalación eléctrica en general, se inicia trazando la red de distribución con ayuda de equipo topográfico, para la red subterránea se inicia la excavación con la retroexcavadora a profundidades no mayores de 1.00 m según planos; se compacta el fondo de la zanja con pisón y se coloca una cama de arena de 10 cm de espesor para posteriormente colocar la tubería requerida en el fondo de la zanja y encofrarla, es decir colocarle concreto de resistencia $f'c= 100 \text{ kg/cm}^2$ a lo largo de toda la tubería para evitar su deslizamiento; esta tubería se conecta a los registros, se rellena con tepetate compactado para posteriormente cablear con ayuda de guías de alambre.

Se verifica que los materiales antes de instalarlos correspondan a la especificación, calibre, calidad y marca especificados en el proyecto; así como también se hacen pruebas con corriente para su correcta funcionalidad.

Durante la ejecución de estos trabajos se proporcionan medidas de seguridad para los peatones como la colocación de cinta de peligro para delimitar la zona de trabajo, el personal para la supervisión y trabajadores utilizan obligatoriamente guantes, zapatos aislantes y cinturones de seguridad.

Todos los trabajos relativos a la instalación eléctrica se sujetan a los requisitos establecidos en la normatividad vigente norma oficial mexicana (NOM-001-SEDE-1999) referente a instalaciones eléctricas.

Pavimentación

La circulación principal vehicular es cubierta de una *carpeta asfáltica* de 6 cm de espesor y para esto se prepara el terreno natural compactándolo al 90% proctor, se coloca una sub-base de 20 cm de espesor con tepetate compactado con tezontle en una proporción de 60%-40%; sobre esta una base de 15 cm de espesor de grava.

En el estacionamiento exterior se coloca *adopasto* vibrocomprimido color ocre, previamente a su colocación se nivela el terreno, se compacta con bailarina y se tiende una cama de arena de 4.00 cm de espesor y una capa de tierra mejorada de 4.00 cm de espesor; el pasto se recorta y coloca en los huecos del adopasto como se muestra en la siguiente figura:

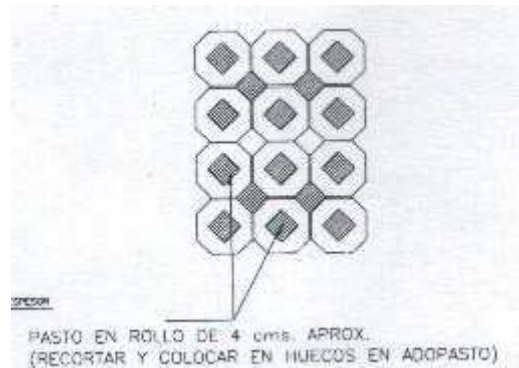


Fig. IV.27 detalle de adopasto

El acabado de los accesos a las manzanas es de *concreto estampado*. Este tipo de acabado se le da al firme de concreto después de haberlo colado, dándole forma a la superficie con ayuda de moldes de resina plástica, con geometrías de acuerdo a las figuras deseadas. Este proceso consta de aplicarle al concreto un color-endurecedor, un desmoldante, la colocación y retiro de los moldes, el lavado de la superficie y la aplicación de sellador.

Sobre el terreno natural compactado con humedad óptima se procede al colado de firmes de 10 cm de espesor de concreto premezclado de una resistencia $f'c=150$ kg/cm², vibrado y compactado con pisón. Una vez que el agua ha desaparecido de la superficie del concreto, es el tiempo preciso para espolvorear el color - endurecedor, la distribución deberá ser de manera uniforme, rápida y eficiente, requiere dos aplicaciones, la primera deslizando la llana en un sentido para iniciar la integración del color en la superficie y la segunda en sentido perpendicular a la anterior para lograr una completa integración del mismo.

El primer 80% se efectúa después de que el concreto está alisado y uniformizado con la llana, después se dispersa el otro 20 % para cubrir las partes donde la primer aplicación no cubrió lo suficiente, se pasa la llana nuevamente esta vez cuidando que la llana pase una sola vez por cada parte de la superficie.

Cuando el concreto está muy blando por exceso de agua, requiere mas colorante - endurecedor, pues ésta superficie absorbe el color hacia abajo desapareciéndolo de la superficie.

El desmoldante es un material, para dar un efecto de contraste con el color - endurecedor y también evita que los moldes se adhieran a la superficie del concreto. Se aplica el desmoldante hasta que el agua de la superficie haya desaparecido. La colocación del desmoldante, debe distribuirse manualmente con un movimiento de remolino.

Es conveniente que se comience a estampar por el mismo lado por donde se comenzó a aplicar el concreto. Se colocan los moldes de 40 x 40 cm para el estampado, en forma consecutiva, con la figura de textura hacia la superficie del firme. Siempre se revisa que los límites de la losa estén a escuadra, teniendo precaución de obtener un buen estampado y textura en los bordes y en los perímetros, se verifica la profundidad del estampado y textura adquirida en la superficie; se verifica que la altura de los moldes adyacentes sea la misma, de esta manera se asegura una profundidad de impresión pareja.

Estos moldes son retirados inmediatamente; se borran o aplanan todos los residuos dejados por las marcas entre los moldes. Asegurándose también que las líneas de textura sean continuas en todos los bordes.

En juntas frías, es recomendable procurar que éstas coincidan con el molde, con el fin de incrementar la calidad del trabajo.

Después de 24 horas o al día siguiente de colado el elemento estampado se inicia el retiro de desmoldante y lavado de superficie.

Se lava toda la superficie con una solución de agua y ácido muriático en proporción 1:10 (diez partes de agua por una de ácido).

El sellador es a base de agua y es un protector de color, previa a su aplicación, con la finalidad de eliminar el polvo que pudiera haber en el piso, se sopla la superficie con compresor. La aplicación del sellador es con rodillo, asegurándose de que no queden marcas del rodillo, así como de sellar la mayor superficie posible de una sola vez con el fin de evitar diferencias visibles en tono.

La figura IV. 28 muestra el acabado del acceso a las manzanas de concreto estampado y el adopasto en cajones de estacionamiento:



Fig. IV.28 Concreto estampado y adopasto

V. PROGRAMACIÓN DE RECURSOS Y PROGRAMA DE OBRA

V.1 ELEMENTOS DE PRESUPUESTACIÓN

El catálogo de conceptos es donde se toman en cuenta todos y cada uno de los componentes que forman el proyecto, tanto el contratante como el contratista aquí delimitan los alcances de los trabajos y cuales son los compromisos adquiridos por éstos.

Cada concepto del catálogo engloba a varios conceptos como son la mano de obra, herramienta y los materiales principalmente. El contratista realiza un análisis de precios unitarios de mano de obra, maquinaria, equipo e integra el precio de cada concepto en las unidades que la contratante requiera. Así, el *catálogo de conceptos* es la cuantificación final del volumen de materiales, mano de obra, herramienta, equipo y maquinaria a utilizar.

Especificación es la descripción detallada de características y condiciones mínimas de calidad que debe reunir un producto. Deben apegarse en lo posible a los sistemas, materiales y equipo de que se disponga es ese momento y para esa zona determinada.

Existe una serie de agrupaciones que dictan especificaciones para cada una de las actividades especializadas en edificación como son el “Reglamento de Construcciones para el D.F.” y a nivel internacional como las normas del “American Concrete Institute”, etc.

En edificaciones, las mejores especificaciones son aquellas que implícitamente señalan el proceso constructivo más conveniente para obtener la calidad requerida; cuanto más exactas y detalladas sean las especificaciones mayor aproximación con la realidad tendrá el costo en cuestión.¹

Cuantificaciones: si por medio de las especificaciones, se definen las características y calidades requeridas para un producto, necesitamos averiguar, cuantas son las partes que integran el mismo. Para asignar a un concepto la unidad correspondiente de peso, volumen, áreas o longitud se toma en cuenta la unidad del integrante dominante así como la forma más fácil de llevar a cabo dicha medición.

Existe una interrelación entre especificaciones, cuantificación y análisis de costo ya que sin alguna de ellas no podemos dar un presupuesto más exacto.

Precio unitario es el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad. El precio unitario se integra con los costos directos correspondientes al concepto de trabajo, los costos indirectos, el costo por financiamiento, el cargo por utilidad del contratista y los cargos adicionales.

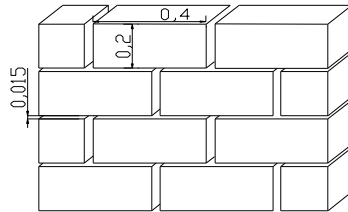
A continuación se hace un análisis de precio unitario para un muro de block:

¹ Suárez Salazar, Costo y Tiempo en Edificación, Limusa, Pág. 98

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ANÁLISIS : **BLOCKVIBRO**
UNIDAD: m²

Muro de block vibrocomprimido liso multiperforado de concreto 12x20x40 cm, juntado con mortero cemento arena con juntas de 8 a 13 mm refuerzo horizontal con escalerilla 2 tec. 60 5/32 diámetro a cada dos hiladas.



MATERIALES

Block multiperforado de 12x20x40

No. Piezas/m²=1/(0.4+0.008)(0.2+0.008)=11.78 pzas

+ Desperdicio 10% =11.78x1.1=13 pzas

importe de Block multiperforado = cantidad x precio unitario= 13 x \$5.34 =\$69.36

Refuerzo horizontal

Escalerilla 5/32 φ

2 ml/m²=2(0.321kg/ml)=0.642 kg/m²

importe de escalerilla =0.642 kg/m² x \$8.44 kg=\$5.42/m²

MANO DE OBRA

Cuadrilla no. 5 (1 albañil + 1 peón)=\$201.34+\$307.64=\$508.98/jor

Rendimiento =8 m²/ jor

0.1 de Sobrestante=\$640.89/jor x 0.1=\$64.089 jor

cantidad=1/rendimiento

cantidad=(\$508.98/jor + \$64.089/jor) / 8 m²/ jor =\$71.63/ m²

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Herramienta menor = 5% de la mano de obra

Herramienta menor=\$71.63 x 0.05= \$3.58

Andamios= 15% de mano e obra

Andamios= 0.15 x \$71.63= \$10.55

BÁSICOS

Mortero cemento arena 1:3

Arena 1.15 m³

Cemento 0.528 ton

Agua 0.30 m³

Volumen de mortero = [(0.4x0.12x0.013)+(0.2x0.12x0.013)]=0.000936 m³/pza x 13 pza/m²=0.01216 m³

Considerando un desperdicio por la influencia de las perforaciones del block =0.020 m³/m²

Importe arena = 1.15m³ x \$144.30 /m³=\$165.95

Importe cemento = 0.528 ton x \$1,304.35=\$688.70

Importe de agua =0.30 m³ x \$12.36=\$3.71

Costo del mortero cemento arena = \$165.95+\$688.70+\$3.71=\$858.36

Importe del mortero cemento-arena = \$858.36 x 0.020 m³/m²= \$17.17

COSTO = \$69.36+\$5.42+\$71.63+\$3.58+\$10.55+\$17.17=\$177.70

Maquinaria y Equipo: este es un integrante del costo directo, se mide como costo horario y considera costos fijos, costos por consumo y costos de operación de acuerdo al rendimiento.

Los costos fijos son la depreciación, la inversión, los seguros y el mantenimiento; ya que cualquier equipo necesita un mantenimiento preventivo para reducir el costo de reparaciones por lo que es conveniente considerar este costo como cargo fijo, y la destrucción imprevista de un equipo, es un riesgo que podemos cubrir a través de un seguro. Así como considerar una disminución de su valor a través del tiempo que es la depreciación.

Los costos por consumo son los que se generan cuando el equipo se encuentra en operación como son los combustibles, lubricantes u otras fuentes de energía.

Los costos de operación son el resultado del salario del operador y ayudantes por cada hora efectiva de trabajo.

Mano de obra. Son costos unitarios de trabajo a partir de rendimientos es decir un salario por unidad de obra.

Los costos de la mano de obra lo determina el desarrollo de procedimientos de construcción diferentes debido a nuevos materiales, herramientas, tecnologías, etc., su complejidad varía conforme a la dificultad o facilidad de realización, la magnitud de la obra a ejecutar, el riesgo o la seguridad en el proceso.

La industria de la Construcción, emplea poco personal altamente calificado y generalmente los obreros pertenecen al grupo de Salario mínimo.

El costo unitario del trabajo, debe basarse en rendimientos promedio y debe representar las condiciones repetitivas normales de cada proceso productivo.

Las prestaciones y derechos a la mano de obra, representan una forma de justicia social a la clase trabajadora.²

Mano de obra = Salario real / rendimiento

$$M_o = S_r / R$$

y Salario Real = S_N * FSR

donde S_N = salario base

FSR = Factor de salario Real

² Suárez Salazar, Costo y Tiempo en Edificación, Limusa, Pág. 113

A continuación se hace un cálculo del salario real para tres categorías de mano de obra:

Días trabajados	Días pagados
365	365 ordinarios
- 52 7° día	15 aguinaldo
- 5 costumbre	<u>1.5 prima vacacional (0.25x6)</u>
- 7 feriados	381.5 días
- 5 otros	
<u>- 6 vacaciones</u>	
290 días	

$$FSR = (T_p/T_1) + ps(T_p/T_1)$$

Donde: T_p = tiempo realmente pagado

T_1 = tiempo realmente trabajado

Ps = pago de cuotas del IMSS, INFONAVIT en fracción decimal

Tabla V.1 Tabla de prestaciones

IMSS SEGURO DE	PATRON (%SBC)	TRABAJADOR (%)
enfermedades y maternidad	1.05	0.375 (especie)
	0.7	0.250 (DINERO)
	16.50% SMGDF	
	4.04%(SBC-3SMGDF)	
	1.36%(SBC-3SMGDF)	
riesgos de trabajo	7.58875	-
invalidez y vida	1.75	0.625
retiro	2	-
cesantía y vejez	3.15	1.125
guarderías y prestaciones sociales	1	-

Cálculo del FSR y SR por categoría:

Donde:

$$T_p = 381.5$$

$$\text{SMGDF}(\text{salario mínimo general en el D.F.}) = \$48.67$$

$$T_p/365 = 1.045$$

$$T_i = 290$$

$$T_p/T_i = 1.32$$

Tabla V.2 Cálculo del salario real

categoria	SN Salario nominal	SBC Tp/365	cuota fija 16.5% SMGDF	4.04%(SBC- 3SMGDF)	E Y M (0.7%)	1.05%	RIESGO DE TRABAJO (7.58875%)	I Y V (1.75%)
OFICIAL ALBAÑIL	200	209.041	8.030	2.546	1.463	2.195	15.864	3.658
AY. ALBAÑIL	150	156.781	8.030	0.000	1.097	1.646	11.898	2.744
CABO	300	313.562	8.030	6.769	2.195	3.292	23.795	5.487

categoria	RETIRO (2%)	C Y V (3.15%)	GUARDERÍA (1%)	INFONAVIT (5%)	SUMA	INCREMENTO (SUMA CUOTAS/SN)	PS (INCREMENTO/1.0452)	PS *(TP/TL)
OFICIAL ALBAÑIL	4.181	6.585	2.090	10.452	57.065	0.285	0.273	0.360
AY. ALBAÑIL	3.136	4.939	1.568	7.839	42.896	0.286	0.274	0.361
CABO	6.271	9.877	3.136	15.678	84.531	0.282	0.270	0.356

categoria	FSR	SR= (SN*FSR)
OFICIAL ALBAÑIL	1.680	\$336.07
AY. ALBAÑIL	1.681	\$252.17
CABO	1.676	\$502.76

Capítulo V
PROGRAMACIÓN DE RECURSOS Y PROGRAMA DE OBRA

A continuación se hace un análisis del costo directo hora-máquina de una retroexcavadora:

ANÁLISIS DEL COSTO DIRECTO: HORA-MAQUINA			
DATOS GENERALES			
CODIGO:	EQRETEX225		
MAQUINA:	RETROEXCAVADO RA CAT. 235 195 HP.S/ORUGA		
MODELO:			
CAPACIDAD:			
PRECIO DE ADQUISICION:	\$1,049,776.00	VIDA ECONOMICA EN AÑOS:	5.00
PRECIO JUEGO LLANTAS:	\$66,950.00	HORAS POR AÑO (Hea):	2,000 HRS.
EQUIPO ADICIONAL:		VIDA ECONOMICA (Ve):	10,000 HRS.
VIDA ECONOMICA DE LLANTAS:	5,000 HRS.	POTENCIA NOMINAL 195 HP	
PRECIO PZAS ESPECIALES. (Pe):	\$00.00	COSTO COMBUSTIBLE(Pc): DIESEL	\$5.80 / LTS.
VIDA ECONOMICA PZAS ESPEC.(Va):	HRS.		
VALOR DE LA MAQUINA (Vm):	\$982,826.00	COSTO LUBRICANTE(Pa): ACEITE	\$00.00 / LTS.
VALOR DE RESCATE (Vr):	10% \$98,282.60	FACTOR DE OPERACION (Fo):	100.00%
TASA DE INTERES (i):	12%	POTENCIA DE OPERACION (Po):	195.00
PRIMA DE SEGUROS (s):	4%	FACTOR DE MANTENIMIENTO (Ko):	0.8
SALARIO REAL DEL OPERADOR(Sr):	\$41.67	COEFICIENTE COMBUSTIBLE(Fc):	0.1514
SALARIO POR OPERACION(So):	\$333.33	COEFICIENTE LUBRICANTE(Fa):	0.003
HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO POR TURNO (Ht):	8	CAPACIDAD DEL CARTER (CC):	60
TIEMPO ENTRE CAMBIO DE LUBRICANTE(Ca):	200	FACTOR DE RENDIMIENTO (Fr):	1.0
			ACTIVA
CARGOS FIJOS			
a).- DEPRECIACION.....D = (Vm-Vr)/Ve = 982,826.00 - 98,282.60 / 10,000.00 =			\$88.45
b).- INVERSION.....Im = (Vm+Vr) * i/2Hea = (982,826.00 + 98,282.60) * 0.12 / 2 * 2,000.00 =			\$32.43
c).- SEGUROS.....Sm = (Vm+Vr) * S/2Hea = (982,826.00 + 98,282.60) * 0.04 / 2 * 2,000.00 =			\$10.81
d).- MANTENIMIENTO....M = Ko * D = 0.80 * 88.45 =			\$70.76
SUMA CARGOS FIJOS			\$202.45
CONSUMOS			
a).- COMBUSTIBLE.....DIESEL Co = Fc * Po * Pc = 0.1514 * 195.00 * 5.8 =			\$171.23
b).- OTRAS FUENTES DE ENERGIA:..... = 0 * 0 = \$0			\$0.00
c).- LUBRICANTE:.....Lb = [(Fa * Po) + CC/Ca] * Pa = [(0.0030 * 195.00) + 60 / 200] * \$0/Lt. =			\$0.00
d).- LLANTAS:.....N = Pn/Vn = \$66,950.00 / 5,000.00 =			\$13.39
e).- PIEZAS ESPECIALES:.....Ae = Pe/Va = \$0.00 / 0 =			\$0.00
SUMA DE CONSUMOS:			\$184.62
OPERACION			
OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA JOR	Po = Sr / (Ht) = \$333.33/8	\$41.67	
OPERACION			\$41.67
SUMA DE OPERACION POR HORA			\$41.67
COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA			\$41.67+\$184.62+\$202.45=
			\$428.74

V.2 ASIGNACIÓN DE RECURSOS

Una vez obtenida la cuantificación de obra a realizar se procede a definir el tiempo de ejecución de acuerdo a la necesidad y disposición de recursos.

Inclusiones, con un total de 4,390 piezas utilizando dos equipos de perforación Starsol, de acuerdo a las especificaciones requeridas, la empresa subcontratada tendrá un rendimiento de 976 piezas mensuales es decir 37 piezas aproximadamente se colarían en un día de trabajo; con una duración de 4.5 meses para su ejecución.

Se considera que debido a la magnitud del proyecto, es conveniente hacer un análisis con los conceptos eje, los que representan mayor participación en el presupuesto en período de ejecución y en dinero; como son la cimbra, el acero y el concreto, considerando los siguientes rendimientos promedio:

Para el habilitado y el armado de 1 ton de acero de refuerzo se requiere de una cuadrilla No. 6 compuesta por un fierrero más un ayudante fierrero cuyo rendimiento es de 0.3 ton/jor

Para el colado de concreto premezclado se utiliza una cuadrilla No. 5 compuesta por un albañil más un peón y su rendimiento es de 3.17 m³/jor

Para el habilitado de cimbra ocupamos una cuadrilla No.7 de 1 carpintero de obra negra más un ayudante con un rendimiento de 10 m²/jor

Edificación

Tabla V.3 Duración del edificio tipo pórtico con losa de cimentación, considerando una cuadrilla para cada concepto.

	concreto m ³	R=3.17m ³ /jor	Acero ton	R=0.3ton/jor	Cimbra m ²	R=10m ² /jor	Vigueta ml	R=166.7ml/jor	muro de block m ²	R=8 m ² /jor	jornadas	meses
cimentación	33.00	10.41	2.14	7.13	22.99	2.30					19.84	0.83
estructura	87.88	27.72	9.74	32.47	48.42	4.84	698	4.19	624.67	78.08	147.31	6.14

	tirol en muros m ²	R=24 m ² /jor	loseta vinlica m	R=60 m ² /jor	Yeso m ²	R=21 m ² /jor	muro de tablaroca m ²	R=10 m ² /jor	Pintura m ²	R=20 m ² /jor	jornadas	meses
acabados	420.00	17.5	460.00	7.67	420.00	20	120.00	12	100	5	62.17	2.59
	Inodoros pza	R=4pza/jor	Lavaderos pza	R=4pza/jor	Impermeabi lizante m ²	R=20 m ² /jor	ventanas de aluminio	R=6 pza/jor	pasta cemix m ²	R=16 m ² /jor	jornadas	meses
acabados	10	2.5	10	2.5	168	8.4	90	15	1800	112.5	140.9	5.87

En la tabla anterior observamos que teniendo una cuadrilla para cada concepto nos llevaría aproximadamente **15.5** meses construir un edificio pórtico; teniendo en cuenta que por cada manzana tendremos que construir únicamente de 2 a 3 edificios de este tipo, si aumentamos el número de cuadrillas para reducir el período de ejecución obtenemos la siguiente tabla:

Tabla V.4 Duración del edificio tipo pórtico con losa de cimentación

	concreto m ³	R=3.17m ³ /jor	Acero ton	R=0.3ton/jor	Cimbra m ²	R=10m ² /jor	Vigueta ml	R=166.7ml/jor	muro de block m ²	R=8 m ² /jor	jornadas	meses
cimentación	33.00	2.60	2.14	2.38	22.99	0.77					5.75	0.24
estructura	87.88	6.93	9.74	10.82	48.42	1.61	698	1.40	624.67	15.62	36.38	1.52

acabados	tirol en muros m ²	R=24 m ² /jor	loseta vinílica m ²	R=60 m ² /jor	Yeso m ²	R=21 m ² /jor	muro de tablaroca m ²	R=10 m ² /jor	Pintura m ²	R=20 m ² /jor	jornadas	meses
	420.00	4.375	460.00	2.56	420.00	5.00	120.00	4	100	2.5	18.43	0.77
acabados	Inodoros pza	R=4pza/jor	Lavaderos pza	R=4pza/jor	Impermea Bilizante m ²	R=20 m ² /jor	ventanas de aluminio pza	R=6 pza/jor	pasta cemix m ²	R=16 m ² /jo	jornadas	meses
	10	1.25	10	1.25	168	0.42	90	3.75	1800	18.75	25.42	1.06

En esta tabla integramos 4 cuadrillas para cada uno de los trabajos de: colado de concreto en cimentación y estructura, tirol en muros, aplicación de yeso y colocación de ventanas de aluminio. Destinamos 3 cuadrillas para el habilitado y colocación de acero, la cimbra en cimentación y estructura, el montaje de la vigueta, muros de tablaroca. Para el levantamiento de muros de block emplearemos 5 cuadrillas; así como 2 cuadrillas de plomería para la colocación de loseta vinílica, la pintura, el impermeabilizante. De esta manera reducimos el período de ejecución a **3.5** meses aproximadamente.

Tabla V.5 Duración del edificio tipo cruz con losa de cimentación, considerando una cuadrilla para cada concepto

	concreto m ³	R=3.17m ³ /jor	Acero ton	R=0.3ton/jor	Cimbra m ²	R=10m ² /jor	Vigueta ml	R=166.7ml/jor	muro de block m ²	R=8 m ² /jor	jornadas	meses
cimentación	130.00	41.01	9.023	30.08	96.78	9.68					80.76	3.37
estructura	351.52	110.89	38.26	127.53	163.7	16.37	2,793.60	16.76	2977.50	372.19	643.74	26.82

acabados	tirol en muros m ²	R=24 m ² /jor	loseta vinílica m ²	R=60 m ² /jor	Yeso M2	R=21 m ² /jor	muro de tablaroca m ²	R=10 m ² /jor	Pintura m ²	R=20 m ² /jor	jornadas	meses
	1,704.00	71	2000.00	33.33	1928.00	91.81	523.20	52.32	117.6	5.88	254.34	10.60
acabados	Inodoros pza	R=4pza/jor	Lavaderos pza	R=4pza/jor	Impermea bilizante m ²	R=20 m ² /jor	ventanas de aluminio	R=6 pza/jor	pasta cemix m ²	R=16 m ² /jor	jornadas	meses
	40	10	40	10	528	26.4	240	40	8742.12	546.38	632.78	26.37

Si consideramos una cuadrilla para cada uno de los trabajos de este edificio tipo, nos llevaríamos aproximadamente **67** meses en realizar cada edificio tipo.

Tabla V.6 Duración del edificio tipo cruz con losa de cimentación.

	concreto m3	R=3.17m3/jor	Acero ton	R=0.3ton/jor	Cimbra m ²	R=10m2/jor	Vigueta ml	R=166.7ml/jor	muro de block m2	R=8 m2/jor	jornadas	meses
cimentación	130.00	5.13	9.023	5.01	96.78	1.94					12.07	0.50
estructura	351.52	11.09	38.26	14.17	163.7	2.73	2,793.60	3.35	2977.50	37.22	68.56	2.86

acabados	tirol en muros m2	R=24 m2/jor	loseta vinflica m2	R=60 m2/jor	Yeso m2	R=21 m2/jor	muro de tablaroca m2	R=10 m2/jor	Pintura m2	R=20 m2/jor	jornadas	meses
	1,704.00	8.88	2000.00	5.56	1928.00	11.48	523.20	8.72	117.6	1.176	35.80	1.49
acabados	Inodoros pza	R=4pza/jor	Lavaderos pza	R=4pza/jor	Impermea Bilizante m2	R=20 m2/jor	ventanas de aluminio	R=6 pza/jor	pasta cemix m2	R=16 m2/jo	jornadas	meses
	40	2	40	2	528	4.4	240	6.67	8742.12	54.64	69.70	2.90

Si consideramos 8 cuadrillas para cada uno de los siguientes trabajos a realizar: concreto en cimentación, tirol, aplicación de yeso; 10 cuadrillas para: concreto de estructura, aplicación de pasta cemix y muros de block, 6 cuadrillas para acero en cimentación, colocación de loseta vinflica, muros de tablaroca, impermeabilización, colocación de ventanas de aluminio y cimbra en la estructura; 5 cuadrillas para: cimbra en cimentación, colocación de vigueta, aplicación de pintura y los trabajos de plomería; y 9 cuadrillas para el habilitado y armado de acero en la estructura, reducimos el período de ejecución a **7.7** meses.

Tabla V.7 Duración del edificio tipo pórtico con cajón de cimentación, considerando una cuadrilla para cada concepto.

	concreto m3	R=3.17m3/jor	Acero ton	R=0.3ton/jor	Cimbra m ²	R=10m2/jor	Vigueta ml	R=166.7ml/jor	muro de block m ²	R=8 m2/jor	jornadas	meses
cimentación	78	24	12.6	42.00	385	38.50					105	4.38
estructura	87.88	27.72	9.71	32.37	48.42	4.84	698.00	4.19	624.67	78.08	147.20	6.13

acabados	tirol en muros m ²	R=24 m2/jor	loseta vinflica m ²	R=60 m2/jor	Yeso m ²	R=21 m2/jor	muro de tablaroca m ²	R=10 m2/jor	Pintura m ²	R=20 m2/jor	jornadas	meses
	420.00	17.5	460.00	7.67	420.00	20.00	120.00	12	100	5	62.17	2.59
acabados	Inodoros pza	R=4pza/jor	Lavaderos pza	R=4pza/jor	Impermea Bilizante m ²	R=20 m2/jor	ventanas de aluminio pza	R=6 pza/jor	pasta cemix m ²	R=16 m2/jo	jornadas	meses
	10	2.5	10	2.5	168	8.4	90	15	1800	112.50	140.90	5.87

Si tenemos 1 cuadrilla para cada trabajo a realizar la duración de los trabajos sería de **19** meses.

Capítulo V
PROGRAMACIÓN DE RECURSOS Y PROGRAMA DE OBRA

Tabla V.8 Duración del edificio tipo pórtico con cajón de cimentación

	concreto m ³	R=3.17m ³ /jor	Acero ton	R=0.3ton/jor	Cimbra m ²	R=10m ² /jor	Vigueta ml	R=166.7ml/jor	muro de block m ²	R=8 m ² /jor	jornadas	meses
cimentación	78	2.39	12.6	14.00	385	12.83					29.23	1.22
estructura	87.88	9.24	9.71	10.79	48.42	1.61	698.00	1.40	624.67	15.62	38.66	1.61

acabados	tirol en muros m ²	R=24 m ² /jor	loseta vinílica m ²	R=60 m ² /jor	Yeso m ²	R=21 m ² /jor	muro de tablaroca m ²	R=10 m ² /jor	Pintura m ²	R=20 m ² /jor	jornadas	meses
	420.00	4.375	460.00	3.83	420.00	5.00	120.00	4	100	2.5	19.71	0.82

acabados	Inodoros pza	R=4pza/jor	Lavaderos pza	R=4pza/jor	Impermea Bilizante m ²	R=20 m ² /jor	ventanas de aluminio pza	R=6 pza/jor	pasta cemix m ²	R=16 m ² /jo	jornadas	meses
	10	1.25	10	1.25	168	4.2	90	3.75	1800	18.75	29.20	1.22

Considerando la misma cantidad de cuadrillas que en el edificio pórtico con losa de cimentación antes mencionadas, el tiempo de ejecución es de aproximadamente **5** meses.

Tabla V.9 Duración del edificio tipo cruz con cajón de cimentación, considerando una cuadrilla para cada concepto.

	concreto m ³	R=3.17m ³ /jor	Acero ton	R=0.3ton/jor	Cimbra m ²	R=10m ² /jor	Vigueta ml	R=166.7ml/jor	muro de block m ²	R=8 m ² /jor	jornadas	meses
cimentación	315	99.40	57.12	190.40	1785.2	178.52					468.30	19.51
estructura	351.52	110.89	38.26	127.53	163.7	16.37	2,793.60	16.76	2977.50	372.19	643.74	26.82

acabados	tirol en muros m ²	R=24 m ² /jor	loseta vinílica m ²	R=60 m ² /jor	Yeso m ²	R=21 m ² /jor	muro de tablaroca m ²	R=10 m ² /jor	Pintura m ²	R=20 m ² /jor	jornadas	meses
	1,704.00	71.00	2000.00	33.33	1928.00	91.81	523.20	52.32	117.6	5.88	254.34	10.60

acabados	Inodoros pza	R=4pza/jor	Lavaderos pza	R=4pza/jor	Impermea Bilizante m ²	R=20 m ² /jor	ventanas de aluminio pza	R=6 pza/jor	pasta cemix m ²	R=16 m ² /jo	jornadas	meses
	40	10	40	10	528	26.4	240	40.00	8742.12	546.38	632.78	26.37

Si consideramos una cuadrilla para cada uno de los trabajos de este edificio tipo, aproximadamente **83** meses duraría la construcción cada edificio tipo cruz.

Tabla V.10 Duración del edificio tipo cruz con cajón de cimentación,

	Concreto m ³	R=3.17m ³ /jor	Acero ton	R=0.3ton/jor	Cimbra m ²	R=10m ² /jor	Vigueta ml	R=166.7ml/jor	muro de block m ²	R=8 m ² /jor	jornadas	meses
cimentación	315	12.42	57.12	31.73	1785.2	35.70					79.85	3.32
estructura	351.52	11.09	38.26	14.17	163.7	2.73	2,793.60	3.35	2977.50	37.22	68.56	2.86

acabados	tirol en muros m ²	R=24 m ² /jor	loseta vinílica m ²	R=60 m ² /jor	Yeso m ²	R=21 m ² /jor	muro de tablaroca m ²	R=10 m ² /jor	Pintura m ²	R=20 m ² /jor	jornadas	meses
	1,704.00	8.88	2000.00	6.67	1928.00	11.48	523.20	8.72	117.6	1.176	36.91	1.54

acabados	Inodoros pza	R=4pza/jor	Lavaderos pza	R=4pza/jor	Impermea Bilizante m ²	R=20 m ² /jor	ventanas de aluminio pza	R=6 pza/jor	pasta cemix m ²	R=16 m ² /jo	jornadas	meses
	40	2	40	2	528	4.4	240	6.67	8742.12	68.30	83.36	3.47

Proponiendo las mismas cuadrillas para el edificio tipo cruz con losa de cimentación: considerando 8 cuadrillas para cada uno de los siguientes trabajos a realizar: concreto en cimentación, tirol, aplicación de yeso; 10 cuadrillas para: concreto de estructura, aplicación de pasta cemix y muros de block, 6 cuadrillas para acero en cimentación, colocación de loseta vinílica, muros de tablaroca, impermeabilización, colocación de ventanas de aluminio y cimbra en la estructura; 5 cuadrillas para: cimbra en cimentación, colocación de vigueta, aplicación de pintura y los trabajos de plomería; y 9 cuadrillas para el habilitado y armado de acero en la estructura, se tendría un período de ejecución de **11** meses.

Urbanización

Tabla V. 11 Duración de los trabajos de la red sanitaria con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

RED SANITARIA	cantidad	rendimiento	cuadrilla	jornadas	meses
trazo y nivelación	1412.46 m2	300 m2/jor	1 topógrafo + 1 ay. Esp.	4.71	0.196
afine, nivelación y compactación	1412.46 m2	24 m2/jor	CN. 3 (1 ayudante gral)	58.85	2.452
excavación a cielo abierto	1604.75 m3	8 m3/jor	retroexcav. Operador de maq.	200.59	8.358
tubo de pvc 100 mm	2134.97 ml	10.50 ml /jor	CN. 20 (1 plomero + 1 ay esp.)	203.33	8.472
registro 0.4*0.6*1	250 pzas	2 pzas/jor	CN. 5 (1 albañil + 1 peón)	125.00	5.208
pozos de visita con caída adosada	5 pzas	3 pzas/jor	CN. 5 (1 albañil + 1 peón)	1.67	0.069
pozos de visita común	24 pzas	3 pzas/jor	CN. 5 (1 albañil + 1 peón)	8.00	0.333

Tabla V. 12 Duración de los trabajos de la red Hidráulica con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

RED HIDRÁULICA	cantidad	rendimiento	cuadrilla	jornadas	meses
trazo y nivelación	830.20 m2	300 m2/jor	1 topógrafo + 1 ay. Esp.	2.77	0.12
excavación a cielo abierto	827.34 m3	8 m3/jor	retroexcav. Operador	103.42	4.31
afine, nivelación y compactación	830.21 m2	24 m2/jor	CN.3 (1 ay gral.)	34.59	1.44
relleno de tepetate	731.60 m3	5 m2/jor	CN.3 (1 ay gral.)	146.32	6.10
tubo de pvc hidráulico RD 26 de 100 mm	727.47 ml	15 ml/jor	CN. 20 (1 plomero + 1 ay esp.)	48.50	2.02
tubo de fierro galvanizado de 75 mm	1370 ml	10 ml/jor	CN. 20 (1 plomero + 1 ay esp.)	137.00	5.71
tubo de cobre tipo M de 19 mm	1242.57 ml	24 ml/jor	CN. 20 (1 plomero + 1 ay esp.)	51.77	2.16
tubo de cobre tipo M de 25 mm	1554.47 ml	22 ml/jor	CN. 20 (1 plomero + 1 ay esp.)	70.66	2.94
tubo de cobre tipo M de 38 mm	273.2 ml	18 ml/jor	CN. 20 (1 plomero + 1 ay esp.)	15.18	0.63
tinaco de polietileno	1082 pzas	4 pzas/jor	CN. 20 (1 plomero + 1 ay esp.)	270.50	11.27
tubo de pvc hidráulico RD 26 150 mm	319.47 ml	10 ml/jor	CN. 20 (1 plomero + 1 ay esp.)	31.95	1.33

Tabla V. 13 Duración de los trabajos de la red Pluvial con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

RED PLUVIAL	cantidad	rendimiento	cuadrilla	jornadas	meses
trazo y nivelación	2264.65 m2	300 m2/jor	1 topógrafo + 1 ay. Esp.	7.55	0.31
excavación a cielo abierto	3000.65 m3	8 m3/jor	retroexcav. Operador	375.08	15.63
afine y nivelación	2264.65 m2	24 m2/jor	CN.3 (1 ay gral.)	94.36	3.93
tubo de pvc sanitario 100 mm	402.72 ml	10.50 ml/jor	CN. 20 (1 plomero + 1 ay esp.)	38.35	1.60
tubo de pvc sanitario 150 mm	2103.55 ml	8 ml /jor	CN. 20 (1 plomero + 1 ay esp.)	262.94	10.96
tubo de pvc sanitario 200 mm	2044.12 ml	8 ml /jor	CN. 20 (1 plomero + 1 ay esp.)	255.52	10.65
pozo de visita	29 pzas	2 pzas/jor	CN. 5 (1 albañil + 1 peón)	14.50	0.60

Tabla V. 14 Duración de los trabajos de la Pavimentación con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

PAVIMENTACIÓN	cantidad	rendimiento	cuadrilla	jornadas	meses
trazo y nivelación	12714.23 m2	300 m2/jor	1 topógrafo + 1 ay. Esp.	42.38	1.77
excavación	4890.52 m3	8 m3/jor	opreador + retroexcavadora	611.32	25.47
compactación del terreno natural	6336.40 m2	350 m2/jor	CN.3 (1 ay. gral.)	18.10	0.75
subrasante con tepetate compactado	1617.74 m3	8 m3/jor	operador de maqu. Pesada	202.22	8.43
riego de impregnación	5871.30 m2	1000 m2/jor	CN 1 (1 peón), op. De camión petrolizadora	5.87	0.24
riego de liga con emulsión asfáltica	6127.74 m2	1000 m2/jor	CN 1 (1 peón),	6.13	0.26
mezcla asfáltica	6299 m2	90 m2/jor	CN 1 (1 peón),	69.99	2.92
andadores y escalones peatonales	3285.54 m2	8 m2/jor	CN. 5 (1 albañil + 1 peón)	410.69	17.11
guarnición de concreto	5308.83 m2	11 m2/jor	CN. 5 (1 albañil + 1 peón)	482.62	20.11

Tabla V. 15 Duración de los trabajos de la Jardinería con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

Jardinería	cantidad	rendimiento	cuadrilla	jornadas	meses
pasto listón	2636 m2	12 m2/jor	cuadrilla No. 1 (1 peón)	219.67	9.15
pasto mondon	3151 m2	12 m2/jor	cuadrilla No. 1 (1 peón)	262.58	10.94
pasto p/adopasto	2126 m2	6 m2/jor	cuadrilla No. 1 (1 peón)	354.33	14.76

Tabla V. 16 Duración de los trabajos del Alumbrado exterior con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

Alumbrado exterior	cantidad	rendimiento	cuadrilla	jornadas	meses
trazo y nivelación	463.73 m2	300 m2/jor	1 topógrafo + 1 ay. Esp.	1.55	0.06
registro 0.60*0.40*1	30 pzas	2 pzas/jor	CN. 5 (1 albañil + 1 peón)	15.00	0.63
cable de cobre desnudo	1528.27 ml	167 ml/jor	CN. 19 (1 eléctrico + 1 ay. Esp.)	9.15	0.38
cable THW-ls	2102.54 ml	167 ml/jor	CN. 19 (1 eléctrico + 1 ay. Esp.)	12.59	0.52
tubo cond. Pvc 19 mm	1081.017 ml	36 m/jor	CN. 19 (1 eléctrico + 1 ay. Esp.)	30.03	1.25
poste recto circular	59 pzas	1pza/jor	CN. 19 (1 eléctrico + 1 ay. Esp.)	59	2.46

Tabla V. 17 Duración de los trabajos de Media Tensión con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

Media tensión	cantidad	rendimiento	cuadrilla	jornadas	meses
trazo y nivelación	407.04 m2	300 m2/jor	1 topógrafo + 1 ay. Esp.	1.36	0.06
excavación a cielo abierto	390.76 m3	8 m3/jor	opreador + retroexcavadora	48.85	2.04
afine y nivelación	407.04 m2	24 m2/jor	CN.3 (1 ay. gral.)	16.96	0.71
relleno con tepetate	268.99 m3	5 m2/jor	CN.3 (1 ay. gral.)	53.80	2.24
cable aluminio ACSR cal No. 1/0.25 kv	1029.65 ml	83 ml/jor	CN. 19 (1 eléctrico + 1 ay. Esp.)	12.41	0.52
cable vulcanel 23 TC cal 50mm	2836.97 ml	85 ml/jor	CN. 19 (1 eléctrico + 1 ay. Esp.)	33.38	1.39
tubo cond. Pvc servicio pesado 101 mm	3141.64 ml	36 ml/jor	CN. 19 (1 eléctrico + 1 ay. Esp.)	87.27	3.64
poste octagonal de concreto 6 m de longitud	12 pzas	1pza/jor	CN. 19 (1 eléctrico + 1 ay. Esp.)	12.00	0.50
transformador trifásico tio pedestal anillo 300 kv	8 pzas	4 pzas/jor	CN.11 (3 electric+2 ay electr)	2.00	0.08
terminal termocontratil 25 kv interior y exterior	54 pzas	6 pza/jor	CN.11 (3 electric+2 ay electr)	9.00	0.38

Tabla V. 18 Duración de los trabajos de Baja Tensión con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

Baja tensión	cantidad	rendimiento	cuadrilla	jornadas	meses
trazo y nivelación	555.84 m ²	300 m ² /jor	1 topógrafo + 1 ay. Esp.	1.85	0.08
excavación a cielo abierto	322.40 m ³	8 m ³ /jor	opreador + retroexcavadora	40.30	1.68
base reg. De concreto para subestación	8 pzas	2 pzas/jor	CN. 5 (1 albañil + 1 peón)	4.00	0.17
registro 0.60*0.60*0.60	143 pzas	2 pzas/jor	CN. 5 (1 albañil + 1 peón)	71.50	2.98
tubo conduit pvc 101 mm	3181.54 ml	36 ml/jor	CN. 19 (1 eléctrico + 1 ay. Esp.)	88.38	3.68
cable vulcanel tipo BTC 600 v 15 mm	3404.24 ml	85 ml/jor	CN. 19 (1 eléctrico + 1 ay. Esp.)	40.05	1.67
cable vulcanel tipo BTC 600 v 70 mm	2196 ml	85 ml/jor	CN. 19 (1 eléctrico + 1 ay. Esp.)	25.84	1.08
terminal eléctrica de 600 v ZMCE4-600	63 pzas	6 pza/jor	CN.11 (3 electric+2 ay electr)	10.50	0.44

Observamos que para la red sanitaria emplearíamos 25 meses, para la pavimentación 77 meses, para la jardinería 35, para la red pluvial 43, el alumbrado exterior 5 meses, para la media tensión 11.5 meses, baja tensión 11.80 meses y la red hidráulica 38 meses aproximadamente. Por lo que, se destinarán las cuadrillas necesarias para reducir estos tiempos de ejecución, ajustándose con la edificación.

Infraestructura

Tablas V.19 y V.20 Infraestructura considerando una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

	cimbra		acero		concreto		duración en meses
		cuadrilla No 5		cuadrilla No. 6		cuadrilla No. 5	
		10 m ² /jor		0.3 ton/jor		3.17 m ³ /jor	
	cantidad m ²	jornadas	cantidad ton	jornadas	cantidad m ³	jornadas	
planta de tratamiento	1,404	140	21.00	70	270	85.17	12
Tanque de tormentas	1323	132.3	27.00	90	350	110.41	14
Cárcamo de bombeo	160	16	1.80	6	20	6.31	1
Oficina administrativa	215.96	21.60	1.65	5.5	35.43	11.18	2
cisterna 6 y 7	714	71.42	12.70	42.33	148	46.69	7
cisternas 1 a 5	840	84	9.40	31.33	165	52.11	7

	cimbra aparente	CN 5 (1 carpintero + ayudante)		CN 5 (1 albañil + 1 peón)		muro de tablaroca	of. Colocador + ayudante	pasta cemix	CN 5 (1 albañil + 1 peón)		CN 8 (1 pintor + ayudante)		duración en meses
Arcos	m ²	8 m ² /jor	m ³	3.17 m ³ /jor	m ²	10 m ² /jor	m ²	10 m ² /jor	m ²	36 m ² /jor			
1	56.94	7.12	7.07	2.230	252.06	25.21	255.79	25.58	255.79	7.11		3	
2	32.76	4.10	1.60	0.505	124.85	12.49	124.85	12.49	116.72	3.24		1	
3	13.80	1.73	1.64	0.517	103.95	10.40	103.95	10.40	87.87	2.44		1	
4	13.80	1.73	1.64	0.517	108.01	10.80	108.01	10.80	91.93	2.55		1	
5	13.80	1.73	1.64	0.517	101.46	10.15	101.46	10.15	85.38	2.37		1	
6	13.80	1.73	1.64	0.517	105.43	10.54	105.43	10.54	89.35	2.48		1	

Para la infraestructura se llevarían 60 meses aproximadamente para la ejecución de éstos trabajos, si se aumenta el número de cuadrillas de acuerdo a la disposición de éstas una vez avanzada la edificación se tiene la tabla siguiente:

Tabla V. 21 Duración de los trabajos de infraestructura aumentando el número de cuadrillas.

	cimbra		acero		concreto		duración en meses
		cuadrilla No 5		cuadrilla No. 6		cuadrilla No. 5	
		10 m2/jor		0.3 ton/jor		3.17 m3/jor	
	cantidad m2	jornadas	cantidad ton	jornadas	cantidad m3	jornadas	
planta de tratamiento	1,404	47	21.00	17.5	270	21.29	4
Tanque de tormentas	1323	33.075	27.00	22.5	350	22.08	3
Cárcamo de bombeo	160	16	1.80	6	20	6.31	1
Oficina administrativa	215.96	21.60	1.65	5.5	35.43	11.18	2
cisterna 6 y 7	714	23.81	12.70	14.11	148	15.56	2
cisternas 1 a 5	840	28	9.40	10.44	165	17.37	2

Si se considera para el montaje de cimbra: 3 cuadrillas en planta de tratamiento, 3 para las cisternas, 4 para el tanque de tormentas; para el acero: 4 cuadrillas en la planta de tratamiento 4 para el tanque de tormentas, 3 cuadrillas para las cisternas; para el concreto: 4 cuadrillas para la planta de tratamiento, 4 para el tanque de tormentas, y 3 cuadrillas para las cisternas; se reduce a **14** meses la duración.

V.3 PROGRAMA DE OBRA CON FRENTE Y RECURSOS

Programación es la elaboración de tablas o gráficas que indiquen los tiempos de terminación, de iniciación y por consiguiente la duración de cada una de las actividades que forman el proceso, en forma independiente.³

El programa de obra es una herramienta para definir el ordenamiento lógico de las actividades a realizar, nos permite conocer cuales son las actividades que controlan el tiempo de duración de un proceso.

El **programa financiero** consiste en calcular la mejor distribución de los recursos económicos a lo largo del tiempo, nos permite conocer los recursos requeridos para cualquier momento de la ejecución del proceso.

Esto nos permite controlar los suministros de mano de obra equipo y materiales, así como también un posible abatimiento de costos al reducir desperdicios, especializar mano de obra y utilizar eficiente y repentinamente su equipo.

³ Suárez Salazar, Costo y Tiempo en Edificación, Limusa. Pág. 335

Una vez obtenida la cuantificación de la obra por ejecutar, se procede a programar las actividades de acuerdo a un período propuesto de 27 meses.

Para poder comenzar con la edificación de las manzanas 1 a la 5 se deben haber cubierto totalmente las inclusiones de cada manzana, éstas se construirán en 5 meses consecutivos y aproximadamente llevará un mes por manzana; se propone iniciarlas una vez que haya pasado la temporada de lluvias en el D.F., si se inicia en el mes de Noviembre con la primer manzana, un mes después se podrá iniciar con dicha edificación.

Se requiere colocar la grúa torre al centro de las manzanas para permitir la elevación de los materiales requeridos para cada edificio, por lo que es necesario iniciar con la construcción de las cisternas ya que se encuentran al centro de cada manzana y anclar dicha grúa. Así se inicia en diciembre de 2004 la construcción de la cisterna simultánea con la cimentación de los edificios tipo cruz en la manzana 5 y al mismo tiempo se inicia la red sanitaria, pluvial e hidráulica con preliminares.

Tres meses después, se inicia la cimentación de manzana 4 y su cisterna, para esta fecha en la manzana 5 ya se habrá terminado la cimentación de los edificios tipo cruz y estará avanzada al 50% de su estructura, también se iniciará con la cimentación de los edificios pórticos de esta manzana.

En dos semanas se termina la losa de cimentación con trabes y contratrabes del edificio tipo cruz, en las manzanas 1 a 5 se tienen en total 34 edificios tipo cruz, por lo tanto en 68 semanas se concluyen las losas de cimentación de estos edificios igual a 17 meses.

Para las losas de cimentación de los edificios tipo pórtico se llevarían dos semanas por edificio así tomaría 5 meses de duración. Para mayo de 2005 se podrá iniciar con la manzana 3, los cajones de cimentación en las manzanas 6 y 7. La manzana 2 se inicia después de haber terminado la cimentación de los edificios tipo cruz de la manzana 3, y posteriormente se inician los de la manzana 1.

Una vez avanzada la construcción de las manzanas se podrán iniciar los arcos de acceso, se programa su inicio seis meses después de iniciar la edificación., cuando ya se haya concluido la estructura de la manzana 5 y tres meses después se comienza el siguiente arco. La planta de tratamiento, el tanque de tormentas, y cárcamo de bombeo se podrán iniciar una vez trazadas las redes hidráulica y sanitaria por lo que se programan nueve meses después de iniciar con éstas redes.

Antes de iniciar los pavimentos, guarniciones y banquetas para la urbanización se deben colocar todas las instalaciones subterráneas, considerando el tiempo de ejecución se puede comenzar la red sanitaria y la red hidráulica al mismo tiempo que la edificación. Ya avanzadas las instalaciones hidráulicas y sanitarias, subterráneas se inicia la red eléctrica, la pavimentación, la jardinería y el alumbrado exterior, para ir cerrando las manzanas 5 y 4 once meses después de haber iniciado con su edificación.

A continuación se presenta la programación mensual de cada trabajo a realizar:

PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE INFRAESTRUCTURA																								
			Dic-04	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05	Oct-05	Nov-05	Dic-05	Ene-06	Feb-06	Mar-06	Abr-06	May-06	Jun-06	Jul-06	Ago-06	
Descripción	Unidad	%																						
planta de tratamiento obra civil	lote	12.62%																						
Descripción	Unidad																							
planta de tratamiento	lote	8.09%																						
subcontrato de instalaciones	Unidad																							
Descripción	lote	0.93%																						
planta de trat. cárcamo de bombeo	lote																							
Descripción	Unidad																							
prelim. tanque de tormentas	lote	1.66%																						
estructura	lote	10.84%																						
acabados	lote	1.42%																						
Descripción	Unidad																							
prelim. CÁRCAMO DE BOMBEO	lote	0.95%																						
estructura	lote	0.75%																						
acabados	lote	0.75%																						
Descripción	Unidad																							
prelim. OFICINA ADMINISTRATIVA	lote	0.57%																						
estructura	lote	1.11%																						
instalaciones	lote	0.19%																						
acabados	lote	0.84%																						
Descripción	Unidad																							
ARCO 1	lote	3.64%																						
Descripción	Unidad																							
ARCO 2	lote	3.52%																						
Descripción	Unidad																							
ARCO 3	lote	1.21%																						
Descripción	Unidad																							
ARCO 4	lote	1.20%																						
Descripción	Unidad																							
ARCO 5	lote	1.14%																						
Descripción	Unidad																							
ARCO 6	lote	1.17%																						
Descripción	Unidad																							
cimentación CISTERNA 01	lote	0.73%																						
estructura	lote	5.06%																						
acabados	lote	1.13%																						
Descripción	Unidad																							
cimentación CISTERNA 02	lote	0.73%																						
estructura	lote	5.06%																						
acabados	lote	1.13%																						
Descripción	Unidad																							
cimentación CISTERNA 03	lote	0.73%																						
estructura	lote	5.06%																						
acabados	lote	1.13%																						
Descripción	Unidad																							
cimentación CISTERNA 04	lote	0.73%																						
estructura	lote	5.06%																						
acabados	lote	1.13%																						
Descripción	Unidad																							
cimentación CISTERNA 05	lote	0.73%																						
estructura	lote	5.06%																						
acabados	lote	1.13%																						
Descripción	Unidad																							
cimentación CISTERNA 6	lote	0.90%																						
estructura	lote	4.86%																						
acabados	lote	1.08%																						
Descripción	Unidad																							
cimentación CISTERNA 7	lote	0.90%																						
estructura	lote	4.86%																						
acabados	lote	1.08%																						
IMPORTE DE INFRAESTRUCTURA	100.00%	0.73%	5.06%	1.13%	0.73%	5.06%	3.66%	15.63%	4.49%	5.64%	9.63%	12.59%	19.09%	6.83%	3.30%	2.93%	1.51%	0.38%	0.38%	0.39%	0.39%	0.39%	0.39%	0.39%
ACUMULADO		0.73%	5.79%	6.92%	7.65%	12.71%	16.37%	32.06%	36.55%	42.19%	51.82%	64.40%	83.43%	90.32%	96.55%	98.07%	98.45%	98.83%	99.22%	99.61%	99.61%	100.00%	100.00%	100.00%

Fig. V.2 Programación de la ejecución de los trabajos de infraestructura

PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE URBANIZACIÓN																								
		Dic-04	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05	Oct-05	Nov-05	Dic-05	Ene-06	Feb-06	Mar-06	Abr-06	May-06	Jun-06	Jul-06	Ago-06	Sep-06	
RED SANITARIA																								
Descripción	Unidad	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%
PRELIMINARES	lote	2.55%																						
INSTALACIÓN	lote	4.10%																						
POZOS DE VISITA	lote	0.36%																						
PAVIMENTACION																								
Descripción	Unidad																							
PRELIMINARES	lote																							
BASES	lote																							
GUARNICIONES Y RAMPAS	lote																							
JARDINERIA																								
Descripción	Unidad																							
JARDINERIA	lote																							
RED PLUVIAL																								
Descripción	Unidad																							
PRELIMINARES	lote																							
INSTALACIÓN	lote																							
ALUMBRADO EXTERIOR																								
Descripción	Unidad																							
PRELIMINARES	lote																							
INSTALACIÓN	lote																							
MEDIA TENSION																								
Descripción	Unidad																							
PRELIMINARES	lote																							
INSTALACIÓN	lote																							
POSTES	lote																							
BAJA TENSION																								
Descripción	Unidad																							
PRELIMINARES	lote																							
INSTALACIÓN	lote																							
RED HIDRÁULICA																								
Descripción	Unidad																							
PRELIMINARES	lote																							
INSTALACIÓN	lote																							
IMPORTE		100.00%	0.65%	0.85%	0.85%	0.85%	0.85%	0.85%	0.85%	2.30%	2.74%	3.82%	6.18%	7.14%	8.24%	11.38%	10.66%	10.43%	8.84%	8.84%	6.07%	6.07%		
acumulado			0.65%	1.50%	2.35%	3.21%	4.06%	4.92%	5.77%	6.62%	8.32%	11.66%	15.48%	21.66%	28.41%	37.65%	49.02%	59.69%	70.18%	79.02%	87.86%	93.93%	100.00%	

Fig. V.3 Programación de la ejecución de los trabajos de urbanización

VI. LOGÍSTICA Y PLANEACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CONJUNTO

VI.1 PATIO DE MAQUINARIA

Antes de iniciar una obra se toman las medidas necesarias para planear las construcciones provisionales, zonas de almacén, protecciones a la vía pública y protección a colindancias.

Dentro del área no considerada para el proyecto, existen construcciones antiguas que servirán para las bodegas necesarias. Se destina un área libre para la circulación y estacionamiento-servicio de camiones de volteo, cargadores frontales, retroexcavadoras, pacharas, camionetas, etc.; en un área suficiente para darle mantenimiento a todo este tipo de maquinaria.



Fig. VI.1 Instalaciones existentes destinadas para almacén de maquinaria.

El almacén de maquinaria estará controlado por un coordinador responsable, que estará sujeto a un programa de utilización de la maquinaria de acuerdo a los frentes de obra. Este almacén estará provisto de los combustibles necesarios para el correcto funcionamiento de la maquinaria como diesel, gasolina, aceite etc..El equipo como vibradores, cortadoras, bailadoras, etc., estará en una bodega distinta, que de igual manera se destinará su utilización de acuerdo a la necesidad de cada frente.

Este patio de maquinaria permitirá que todo el equipo esté resguardado, controlado y sobre todo que no obstruya el área de construcción.

VI.2 ALMACÉN DE MATERIALES

Debido a las grandes cantidades de material necesarios y aprovechando las instalaciones anteriores existentes en el predio, éstas se acondicionan para almacenar dichos materiales, dependiendo del tipo de material y su espacio necesario para adecuarlo ocupando aproximadamente 1000 m², y de acuerdo a un programa de suministros se irá controlando para evitar el almacenar volúmenes grandes y sufran deterioros.

Para tener un mejor control, se destina un almacén inventariado para todos los accesorios de instalaciones, sanitaria, eléctrica, hidráulica etc. y colocando en una superficie limitada por malla, la tubería de pvc y de cobre sanitaria e hidráulica.



Fig. VI.2 Acondicionamiento de almacenes

El acero se suministra por toneladas y debido a su longitud de 12 mts, se requiere de un espacio suficiente para poder almacenarlo; este espacio también lo requieren los elementos ya armados como cadenas y castillos; además debe ser un lugar cubierto para evitar la oxidación; por lo tanto se asigna una parte de las instalaciones existentes para su almacén, como se muestra en la siguiente figura.



Fig. VI. 3 Almacén de acero

La cimbra de madera (hojas de triplay, tarimas, polines, barrotes y duelas), la cimbra metálica y andamios, durante todo el período de ejecución se requerirán; por lo que también se dispone de un espacio para su almacenamiento dentro del área no destinada a construcción para evitar la ocupación de espacio dentro de las manzanas.

Se tiene una sección para los materiales más voluminosos como son el block multiperforado, casetones de poliestireno, viguetas pretensadas, y los materiales como el cemento, cal, mortero y yeso están dentro de las bodegas antiguas para evitar la humedad por la lluvia.

Existe también un almacén de materiales para acabados: azulejo, pintura, loseta vinílica, accesorios de baño, pastas y material de impermeabilizante. Para la cancelería y puertas, se tiene un propio almacén por el cual están circulando los materiales muy ágilmente ya que este tipo de materiales se suministrarán en la parte final de construcción de cada manzana.

Se destina un área de precolados como son las tapas de registros, repisones y baldosas para las vialidades, donde se cuelan este tipo de materiales de acuerdo a su requerimiento.

Para los trabajos de herrería como barandales, tapas de cisterna, escaleras, puertas de medidores, etc., se requiere de un lugar para su habilitado, por lo que también se destina un área dentro del predio para su fabricación como se muestra en la figura VI.5.



Fig. VI. 4 Taller de Herrería

Todo el material es suministrado de acuerdo a un programa de obra, y para tener un buen control se elabora una requisición de acuerdo al avance, así se ahorra espacio dentro de la obra y se disminuyen los desperdicios.

VI.3 TALLER DE HABILITADO DE ACERO

Para el habilitado del acero de refuerzo en los elementos estructurales, es necesario contar con un lugar para este trabajo fuera del área de trabajo, para no ocupar espacio en esta y evitar accidentes.

El banco de habilitado es una mesa hecha de tarimas y polines de madera, lo suficientemente grande provista de elementos que permitan al obrero doblar y cortar cada barra de acero.

En este banco se realizan los dobleces para las escuadras, el habilitado de los estribos y algunos cortes de barras.

Dentro del predio se determinó un área exclusiva para este taller, provisto de lo necesario para este trabajo. Este espacio está cubierto para evitar que la lluvia provoque la oxidación de los elementos de acero trabajados; así como se ubica muy cerca de la edificación de las manzanas evitando las demoras en el traslado de los elementos habilitados; posteriormente conforme lo va requiriendo cada frente de trabajo, este taller se traslada lo más cerca posible al lugar de suministro.

V.4 INSTALACIONES TEMPORALES

Para el personal técnico que labora dentro de la obra, se instalaron oficinas de multipanel como se muestra en la figura V.4; cuentan con sala de juntas y 12 cubículos, además del mobiliario y equipo necesario para ejecutar el trabajo.



Fig. VI.5 Oficinas

Así mismo se instaló un dormitorio para el personal obrero y su respectivo comedor dentro de la obra, también se instaló un baño portátil por cada 25 trabajadores.

Para tener un buen Control de calidad se contrató el servicio de un laboratorio de muestreo de concreto y agregados que por la duración y magnitud de la obra, se instaló dentro de ésta; durante los colados del concreto se toman las muestras necesarias en cilindros para ensayarlos a los 3,7 y 28 días, aquí se sumergen en agua y posteriormente se trasladan al laboratorio central para determinar su resistencia a la compresión.

Para delimitar una manzana terminada en edificación, y urbanización se utilizan tapias de lámina, y así poder continuar con la manzana colindante en cada caso, evitando la ocupación del área terminada, como se muestra en la figura siguiente.



Fig. VI.6 Tapiales

Planta de Concreto. Desde el inicio de las inclusiones, frente a la superficie destinada a las manzanas 6 y 7 se colocó una planta de concreto premezclado limitada por malla; debido a la magnitud del concreto premezclado necesario y para evitar demoras en el suministro, contando también con un área destinada para los agregados (arena y grava) evitando que se mezclen con aceites, plásticos y producto de las excavaciones.

Esta planta suministra concreto destinado a la construcción de inclusiones, cisternas, losas de cimentación, muros y losas de cajones de estacionamiento, losas de entepiso, castillos, planta de tratamiento, tanque de tormentas y cárcamo de bombeo; contando con seis ollas transportadoras y tres bombas pluma para trabajarlas simultáneamente.



Fig. VI.7 Planta de concreto instalada



Fig. VI.8 Banco de agregados de la planta de concreto

En uno de los acceso al predio se encuentra una caseta de vigilancia que se reutiliza para el control de acceso a solo personal autorizado.



Fig. VI.9 Caseta de vigilancia

La recepción de obra se llevará a cabo hasta la terminación al 100% de ésta así como el desmantelamiento de bodegas y oficinas provisionales, retiro de materiales sobrantes, equipo y limpieza final de la obra.

VI.5 DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y MOVIMIENTOS EN LA OBRA

La *planeación* es el enunciado de las actividades que constituyen el proceso y el orden en que deben efectuarse cada una de las actividades.¹

Procesos y movimientos en obra:

Se requieren de dos meses antes de iniciar los trabajos para la realización de los trámites necesarios ante las autoridades correspondientes.

Se lleva a lo largo de la obra una bitácora de Obra foliada anotando en ella las ordenes de trabajo, aclaraciones y cambios de especificaciones.

Trabajos Preliminares. Antes de iniciar la obra se deben tomar las medidas necesarias para habilitar las construcciones provisionales y zonas de almacén, éstas en áreas no consideradas en el proyecto para evitar las obstrucciones de el área por construir.

Al inicio de la obra se realiza el trazo general del proyecto y el despalme del terreno.

La planta de concreto es una instalación previa al inicio de la cimentación de los edificios para el suministro de concreto y evitar demoras en las entregas, además de los grandes volúmenes de requeridos.

Cimentación. Se inicia con la construcción de las inclusiones desde la manzana 5 y terminando en la manzana 1 colindante a la av. San Juan de Aragón. La construcción de estas inclusiones debe ser continua para evitar el mantener desocupadas las maquinas Starsol.

La construcción de las inclusiones se comienza desde el sur del predio en las manzanas colindantes a la av. Río de Guadalupe para que una vez edificadas se puedan habitar.

Las losas de cimentación de los edificios de las manzanas 1 a 5 se construyen simultáneamente con la construcción de las cisternas para anclar la Grúa Torre que abastecerá de materiales a cada una de las manzanas.

El cajón de cimentación para las manzanas 6 y 7 se inicia después de haber terminado con las inclusiones para controlar el retiro del material producto de la excavación y la planta de concreto sólo suministrará a la edificación de las manzanas y al cajón de cimentación.

Grúa Torre

La grúa-torre es una máquina empleada para la elevación de cargas, por medio de un gancho suspendido de un cable desplazándose por un carro a lo largo de una pluma, y su transporte, en un radio de varios metros, a todos los niveles y en todas direcciones. Esta constituida por una torre metálica, con un brazo horizontal giratorio, y los motores de orientación, elevación y distribución o traslación de la carga.

Su soporte giratorio se monta sobre la parte superior de una torre vertical, cuya parte inferior se une a la base de la grúa.

¹ Suárez Salazar, Costo y Tiempo en Edificación, Limusa Pág. 335

El giro de la grúa es de 360° y con una longitud de 42 m que permite la elevación y colocación de material necesario hasta los departamentos del último piso, por lo que los departamentos de los extremos quedarán comunicados sin levantar el muro divisorio para el posible traslado del material.



Fig. VI.10 Giro de grúa torre

Antes de instalar las grúas torre se debe despejar el sitio para permitir el libre movimiento de la carga y del brazo giratorio y vigilar que dicho movimiento no dañe edificaciones vecinas y se debe hacer una prueba completa de todas las funciones de la grúa-torre después de su extensión y antes de que entren en operación. Semanalmente deben revisarse y corregirse cables, contraventeos, malacates, brazo giratorio, frenos, sistema de control de sobrecarga y todos los elementos de seguridad.



Fig. VI.11 Grúa torre

La grúa torre resulta el equipo ideal para elevar el material a gran altura incluyendo al concreto, ésta transporta tanto vertical como horizontalmente. Es un elemento muy rápido ahorrando mano de obra y reduciendo de esta forma los costos de operación.

Estructura. Una vez terminada la losa de cimentación se anclan los castillos y se inician los muros de block, se cuelan los castillos, dadas y trabes necesarias; se cimbra la losa para la colocación de vigueta y bovedilla y se cuela la losa de entrepiso.

La construcción de los edificios es un proceso repetitivo, la cimbra utilizada en la primer manzana construida se utiliza en las siguientes conforme se va desocupando, procurando iniciar una manzana cuando la anterior lleva un 50% de la estructura.

Concreto. Cuando se emplea concreto normal alcanza su resistencia a los 28 días comprobando esto con las pruebas de compresión simple de cilindros estándar, cuando se emplea un concreto de fraguado rápido se alcanza su resistencia a los 14 días, se lleva un registro de la resistencia que arrojan los ensayos de los cilindros en cada tipo de concreto utilizado.

Cuando los volúmenes a usar sean menores se prepara un concreto en revolvedora, como en los precolados.

Juntas frías. Se evitan lo más posible en caso contrario se prepara la superficie de la junta, saturándola de agua y colocándole una lechada de cemento iniciándose el colado antes de que la capa de lechada haya alcanzado su fraguado inicial.

Transporte y colocación. El concreto debe verterse en canal, transportarse en bachas, y utilizando bomba pluma según sea el caso evitando la segregación o pérdida de los agregados y con la rapidez posible.

Acero de refuerzo. Este debe satisfacer todos los requisitos especificados en los planos estructurales, las especificaciones del reglamento de construcciones del D.F. y las pruebas de tensión por cada lote de 20 ton.

Acabados. Ya terminada la obra negra de cada edificio, se comienzan los acabados, instalaciones sanitarias, eléctricas, hidráulicas y recubrimientos necesarios tanto interiores como exteriores.

Una vez concluida la pintura en fachadas se comienza a colocar todo el aluminio en ventanas y puertas para posteriormente atacar con los andadores como se muestra en la figura V.10 y V.11

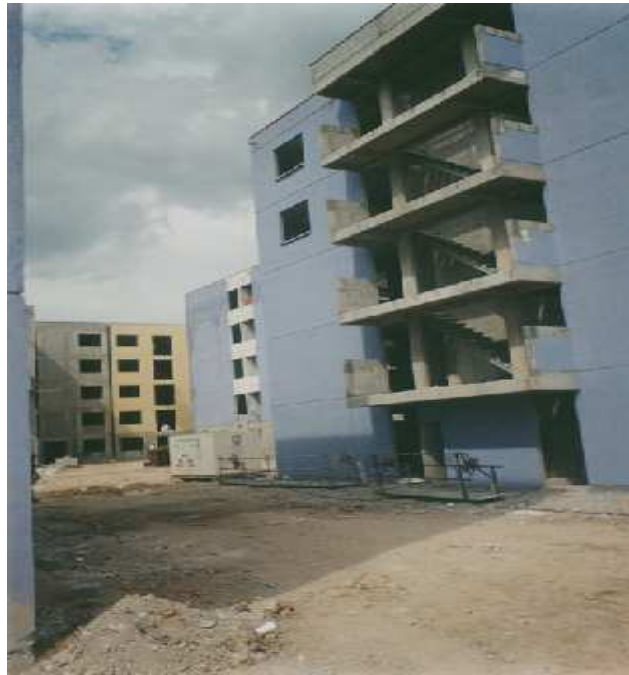


Fig. VI.12 Pintura en edificios



Fig. VI.13 Cancelería en edificios

Los trabajos de urbanización como la red sanitaria, pluvial e hidráulica son instalaciones que requieren iniciarse después de terminadas las inclusiones para las manzanas 1 a 5, ya que se harán zanjas para la colocación de las tuberías y se tendrá el espacio suficiente.

Ya concluida la edificación de cada manzana y las instalaciones subterráneas, se procede a los trabajos de pavimentación y jardinería en vialidades.



Fig. VI. 14 Inicio de trabajos en accesos a edificios

Los arcos de acceso a las manzanas se inician ya avanzada la edificación de éstas como se muestra en la siguiente figura.



Fig. VI.15 Tipo de arco de acceso a manzanas

La planta de tratamiento, el cárcamo de bombeo y el tanque de tormentas se inician después de haber comenzado con las instalaciones de las redes pluvial y sanitaria.

Seguridad. Se cuenta con extintores y botiquín dentro de los diversos almacenes de materiales; todos los trabajadores y personal de supervisión de obra utilizan con carácter obligatorio, casco de seguridad adecuado en todas las áreas de trabajo; de igual manera con el tipo de trabajo que se esté ejecutando se utilizan lentes de seguridad, guantes, zapatos aislantes y cinturones de seguridad..

Cuando representa peligro para las personas de la obra, se usan avisos, barreras de seguridad y se impide el acceso a personal no autorizado y no idóneo para evitar cualquier accidente.

Limpieza. Al término de los trabajos de edificación y urbanización y objeto de realizar la entrega de cada manzana en condiciones de habitarse, se realizarán los trabajos de limpieza final de la obra.

Todas las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto se deben realizar dentro del predio para garantizar la seguridad y se deben quitar las obras de apoyo en cuanto dejen de ser necesarias.

La operación de carga y descarga de materiales es de las 8:00 a.m. a las 6:00 p.m.; se hace una programación, control de rutas y horarios de camiones transportistas procurando que sean las más convenientes a fin de evitar conflictos viales en el retiro de escombros y traslado de materiales al predio, procurando que circulen con lonas para evitar el derrame de material y prevenir la contaminación atmosférica por la emisión de partículas, incluso cuando circulan vacíos.

Durante la construcción del proyecto se aplican medidas correctivas, como la reducción de tiempos de ejecución aumentando el personal o el equipo.

VII. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

VII.1 ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO.

Un presupuesto es una suposición del valor de un producto para condiciones definidas a un tiempo inmediato. Siendo un presupuesto un balance de los costos directos e indirectos de la obra, y donde finalmente podremos averiguar la factibilidad de un proyecto.¹

Tabla VII.1 Presupuesto de Cimentación Profunda

PRESUPUESTO DE INCLUSIONES Y CAJÓN DE CIMENTACIÓN						
Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe	%
K01	INCLUSIONES DE CONCRETO DE 40 CM DE DIÁMETRO , 19 M DE LONGITUD					
INCL01	INCLUSIONES DE CONCRETO DE 40 CM DE DIÁMETRO , 19 M DE LONGITUD	PZA	4390	\$ 5,859.00	\$ 25,721,010.28	54.42%
					\$ 25'721,010.28	54.42%
L01	CAJÓN DE CIMENTACIÓN TIPO CRUZ PARA LAS MANZANAS 6 Y 7					
CIMCJ	CIMBRA	M2	48049	\$ 66.01	\$ 3,171,858.00	6.71%
CONCRCJ	CONCRETO	M3	10476	\$ 980.99	\$ 10,276,846.00	21.74%
ACECJ	ACERO	TON	951.88	\$ 7,346.73	\$ 6,993,201.00	14.80%
					\$ 20'441,905.00	43.25%
L01	CAJÓN DE CIMENTACIÓN TIPO PÓRTICO PARA LAS MANZANAS 6 Y 7					
CIMCJ	CIMBRA	M2	1323.54	\$ 66.01	\$ 87,366.88	0.18%
CONCRCJ	CONCRETO	M3	462.9	\$ 980.99	\$ 454,100.38	0.96%
ACECJ	ACERO	TON	76.5	\$ 7,346.73	\$ 562,024.85	1.19%
					\$ 1'103,492.10	2.33%
					\$ 47'266,407.38	100.00%

¹ Suárez Salazar, Costo y Tiempo en Edificación, Limusa Pág. 271

Tabla VII.2 Presupuesto Edificio tipo Cruz para las manzanas 1 a 5, considerando losa de cimentación sin inclusiones

Código	Concepto	Unidad	Importe	%
CIMCR	CIMENTACIÓN	lote	\$ 275,255.35	5.47%
ESTRCR	ESTRUCTURA	lote	\$ 2,469,556.85	49.07%
ACABCR	ACABADOS	lote	\$ 1,407,048.11	27.96%
INSTCR	INSTALACIONES	lote	\$ 881,206.40	17.51%
		TOTAL	\$ 5,033,066.71	100.00%

Tabla VII.3 Presupuesto Edificio tipo Pórtico para las manzanas 1 a 5, considerando losa de cimentación sin inclusiones

Código	Concepto	Unidad	Importe	%
CIMPORT	CIMENTACIÓN	LOTE	\$ 69,454.90	5.17%
ESTRPORT	ESTRUCTURA	LOTE	\$ 570,796.63	42.48%
ACABPORT	ACABADOS	LOTE	\$ 445,257.85	33.14%
INSTPORT	INSTALACIONES	LOTE	\$ 258,071.90	19.21%
		TOTAL	\$1,343,581.28	100.00%

Tabla VII. 4 Presupuesto edificio tipo cruz para las manzanas 6 y 7 considerando cajón de cimentación

Código	Concepto	Unidad	Importe	%
CIMCR	CIMENTACIÓN	lote	\$ 1,135,661.40	22.56%
ESTRCR	ESTRUCTURA	lote	\$ 2,469,556.85	49.07%
ACABCR	ACABADOS	lote	\$ 1,407,048.11	27.96%
INSTCR	INSTALACIONES	lote	\$ 881,206.40	17.51%
		TOTAL	\$ 5,893,472.76	100.00%

Tabla VII. 5 Presupuesto edificio tipo Pórtico para las manzanas 6 y 7 considerando cajón de cimentación

Código	Concepto	Unidad	Importe	%
CIMPORT	CIMENTACIÓN	LOTE	\$ 367,830.70	27.38%
ESTRPORT	ESTRUCTURA	LOTE	\$ 570,796.63	42.48%
ACABPORT	ACABADOS	LOTE	\$ 445,257.85	33.14%
INSTPORT	INSTALACIONES	LOTE	\$ 258,071.90	19.21%
		TOTAL	\$1,641,957.08	100.00%

A continuación se presenta el presupuesto de las manzanas 1 y 2 , ya que éstas varían en el número de inclusiones requeridas.

Tabla VII. 6 Presupuesto edificio cruz en manzana 1 con inclusiones y losa de cimentación

Código	Concepto	Unidad	Importe	%
CIMCR	CIMENTACIÓN	lote	\$ 985,170.85	17.15%
ESTRCR	ESTRUCTURA	lote	\$ 2,469,556.85	43.00%
ACABCR	ACABADOS	lote	\$ 1,407,048.11	24.50%
INSTCR	INSTALACIONES	lote	\$ 881,206.40	15.34%
TOTAL			\$ 5,742,982.21	100.00%

Tabla VII. 7 Presupuesto edificio cruz en manzana 2 con inclusiones y losa de cimentación

Código	Concepto	Unidad	Importe	%
CIMCR	CIMENTACIÓN	lote	\$ 967,454.35	16.90%
ESTRCR	ESTRUCTURA	lote	\$ 2,469,556.85	43.13%
ACABCR	ACABADOS	lote	\$ 1,407,048.11	24.58%
INSTCR	INSTALACIONES	lote	\$ 881,206.40	15.39%
TOTAL			\$ 5,725,265.71	100.00%

Tabla VII. 8 Presupuesto edificio Pórtico en manzana 1 con inclusiones y losa de cimentación

Código	Concepto	Unidad	Importe	%
CIMPORT	CIMENTACIÓN	LOTE	\$ 307,720.90	22.90%
ESTRPORT	ESTRUCTURA	LOTE	\$ 570,796.63	42.48%
ACABPORT	ACABADOS	LOTE	\$ 445,257.85	33.14%
INSTPORT	INSTALACIONES	LOTE	\$ 258,071.90	19.21%
TOTAL			\$1,581,847.28	100.00%

Tabla VII. 9 Presupuesto edificio Pórtico en manzana 2 con inclusiones y losa de cimentación

Código	Concepto	Unidad	Importe	%
CIMPORT	CIMENTACIÓN	LOTE	\$ 355,692.80	26.47%
ESTRPORT	ESTRUCTURA	LOTE	\$ 570,796.63	42.48%
ACABPORT	ACABADOS	LOTE	\$ 445,257.85	33.14%
INSTPORT	INSTALACIONES	LOTE	\$ 258,071.90	19.21%
TOTAL			\$ 1,629,819.18	100.00%

De acuerdo a las tablas anteriores se puede observar que para el edificio tipo cruz con cajón de cimentación éste representa un 22.60% de su costo de edificación, mientras que para el edificio tipo Pórtico representa un 26.40 %.

Para los mismos edificios con cimentación profunda a base de inclusiones y losa de cimentación para la manzana 1 , en el tipo pórtico representan un 23% de su costo y en el tipo cruz un 17.15% . Para las manzanas 2 a 5 en el tipo pórtico es un 26.50% de su costo de edificación y en el tipo cruz un 16.90%.

Tabla VII. 10 Presupuesto de edificación por manzanas

CONCEPTO	# Edif. PORTICO	# Edif. CRUZ	# de INCLUSIONES		IMPORTE DE INCLUSIONES \$5,859.00 c/u		CAJÓN DE EST.		IMPORTE DE CAJÓN	
			PORTICO	CRUZ	PORTICO	CRUZ	PORTICO	CRUZ	PORTICO \$367,830.70	CRUZ \$1'135,661.40
MANZANA 1	3	6	122	727	\$ 714,798.00	\$ 4,259,493.00				
MANZANA 2	2	7	74	827	\$ 433,566.00	\$ 4,845,393.00				
MANZANA 3	2	7	74	820	\$ 433,566.00	\$ 4,804,380.00				
MANZANA 4	2	7	74	816	\$ 433,566.00	\$ 4,780,944.00				
MANZANA 5	2	7	74	782	\$ 433,566.00	\$ 4,581,738.00				
MANZANA 6 Y 7	3	18					3	18	\$ 1,103,492.10	\$ 20,441,905.20
TOTAL	14	52	418	3972	\$ 2,449,062.00	\$23,271,948.00	3	18	\$ 1,103,492.10	\$ 20,441,905.20

CONCEPTO	IMPORTE TOTAL EDIF. PORTICO	IMPORTE TOTAL EDIF. CRUZ	IMPORTE TOTAL /MZ	DEPTO PORTICO	DEPTO CRUZ
MANZANA 1	\$ 4,745,541.87	\$ 34,457,893.26	\$ 39,203,435.13	\$ 158,184.73	\$ 163,347.65
MANZANA 2	\$ 3,120,728.58	\$ 40,076,859.97	\$ 43,197,588.55	\$ 156,036.43	\$ 154,277.10
MANZANA 3	\$ 3,120,728.58	\$ 40,035,846.97	\$ 43,156,575.55	\$ 156,036.43	\$ 154,130.63
MANZANA 4	\$ 3,120,728.58	\$ 40,012,410.97	\$ 43,133,139.55	\$ 156,036.43	\$ 154,046.93
MANZANA 5	\$ 3,120,728.58	\$ 39,813,204.97	\$ 42,933,933.55	\$ 156,036.43	\$ 153,335.48
MANZANA 6 Y 7	\$ 4,925,871.24	\$ 106,082,509.68	\$ 111,008,380.92	\$ 164,195.71	\$ 154,178.31
TOTAL	\$ 22,154,327.43	\$ 300,478,725.82	\$ 322,633,053.25		

Para las manzanas 6 y 7 el importe de los edificios tipo Pórtico es ligeramente mayor en un 1 % al de las manzanas 1 a 5 con inclusiones y losa de cimentación. Para los edificios tipo cruz difiere un 15% el tipo de cimentación de inclusiones y cajón. Se tiene un importe de edificación de \$322'633,053.25.

Las siguientes tablas contienen el presupuesto de urbanización:

Tabla VII.11 Presupuesto Urbanización

RED SANITARIA					
Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
PRELIM	PRELIMINARES	LOTE	\$ 506,147.57	1	\$ 506,147.57
MATSAN	MATERIALES	LOTE	\$ 814,996.16	1	\$ 814,996.16
POZOS	POZOS DE VISITA	LOTE	\$ 194,460.30	1	\$ 194,460.30
TOTAL					\$ 1,515,604.23
PAVIMENTACION					
Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
PRELIM	PRELIMINARES	LOTE	\$ 581,999.36	1	\$ 581,999.36
BASE	BASES	LOTE	\$ 1,971,688.94	1	\$ 1,971,688.94
GUARRAM	GUARNICIONES Y RAMPAS	LOTE	\$ 2,420,691.20	1	\$ 2,420,691.20
TOTAL					\$ 4,974,379.50
JARDINERIA					
Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
JARD	JARDINERIA	LOTE	\$ 566,168.10	1	\$ 566,168.10
TOTAL					\$ 566,168.10
RED PLUVIAL					
Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
PRELIM	PRELIMINARES	LOTE	\$ 990,349.25	1	\$ 990,349.25
MATRPLU	MATERIALES	LOTE	\$ 1,854,134.39	1	\$ 1,854,134.39
TOTAL					\$ 2,844,483.64
ALUMBRADO EXTERIOR					
Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
PRELIM	PRELIMINARES	LOTE	\$ 29,517.83	1	\$ 29,517.83
MATALUEX	MATERIALES	LOTE	\$ 788,489.83	1	\$ 788,489.83
TOTAL					\$ 818,007.66
MEDIA TENSION					
Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
PRELIM	PRELIMINARES	LOTE	\$ 176,544.60	1	\$ 176,544.60
MATMTEN	MATERIALES	LOTE	\$ 4,056,754.08	1	\$ 4,056,754.08
POSMT	POSTES	LOTE	\$ 59,361.29	1	\$ 59,361.29
TOTAL					\$ 4,292,659.97
BAJA TENSION					
Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
PRELIM	PRELIMINARES	LOTE	\$ 233,943.65	1	\$ 233,943.65
MATBTEN	MATERIALES	LOTE	\$ 1,784,785.01	1	\$ 1,784,785.01
TOTAL					\$ 2,018,728.66
RED HIDRÁULICA					
Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
PRELIM	PRELIMINARES	LOTE	\$ 451,249.76	1	\$ 451,249.76
MATRHID	MATERIALES	LOTE	\$ 2,379,615.33	1	\$ 2,379,615.33
TOTAL					\$ 2,830,865.09
TOTAL URBANIZACIÓN \$19'860,896.65					

A continuación se presenta la tabla VI.12 con un desglose de los conceptos que integran el presupuesto de la infraestructura:

Tabla VII. 12 Presupuesto de Infraestructura

planta de tratamiento obra civil					
Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
PLANTILLA01	PLANTILLA DE CONCRETO F' C=100 KG/CM2	M3	\$ 819.84	14.4	\$ 11,805.70
CONCRE250	CONCRETO PREMEZCLADO DE 250 KG/CM2	M3	\$ 1,442.43	257.06	\$ 370,791.06
RELLENOTEPE	RELLENO MANUAL CON TEPETATE	M3	\$ 401.92	49.7	\$ 100,359.42
ACEROREF	ACERO DE REFUERZO DEL No. 2 AL 8	TON	\$ 11,671.15	20.963	\$ 244,662.32
CIMBRA03	CIMBRA APARENTE EN LOSA MACIZA Y FALDONE	M2	\$ 128.69	1404.52	\$ 180,747.68
BANDAPVC001	BANDA OJILLADA DE PVC DE9"	ML	\$ 120.76	84.65	\$ 10,222.33
RELLE001	RELLENO CON PRODUCTO DE EXCAVACION	M3	\$ 38.50	278.42	\$ 10,719.17
IMPER001	IMPERMEABILIZANTE INTERIOR	M2	\$ 47.29	1038.79	\$ 49,124.38
MALLA	MALLA ELECTROSOLDADA DE 12X2/6-6	M2	\$ 13.19	253.13	\$ 3,338.78
IMPER02	IMPERMEABILIZANTE EXTERIOR	M2	\$ 49.06	351.73	\$ 17,255.87
TZO1001	TRAZO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRAFIC	M2	\$ 2.80	287.97	\$ 806.32
ADA-URB-05	AFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FOND	M2	\$ 38.88	287.97	\$ 11,196.27
ADA-URB-04	ACARREO EN CAMION KM SUBSECUENTES	M3/K	\$ 2.87	29864	\$ 85,709.68
ADA-URB-02	EXCAVACION A CIELO ABIERTO CON MAQUINA	M3	\$ 14.78	1736.65	\$ 25,667.69
ADA-URB-03	ACARREO EN CAMION 1ER KM CARGA MAQUINA	M3	\$ 21.28	1866.53	\$ 39,719.76
total obra civil					
planta de tratamiento subcontrato de instalaciones					
Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
INSTALA001	INSTALACION Y ACCESORIOS	LOTE	\$ 745,200.00	1	\$ 745,200.00
planta de tratamiento cárcamo de bombeo					
Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
IMPER02	IMPERMEABILIZANTE EXTERIOR	M2	\$ 49.06	139.45	\$ 6,841.42
ACEROREF	ACERO DE REFUERZO DEL No. 2 AL 8	TON	\$ 11,671.15	1.641	\$ 19,152.36
CIMBRA03	CIMBRA APARENTE EN LOSA MACIZA Y FALDONE	M2	\$ 128.69	162.47	\$ 20,908.26
BANDAPVC001	BANDA OJILLADA DE PVC DE9"	ML	\$ 120.76	18.32	\$ 2,212.32
ESCMARINA	ESCALERA MARINA	PZA	\$ 100.54	1	\$ 100.54
RELLE001	RELLENO CON PRODUCTO DE EXCAVACION	M3	\$ 38.50	9.02	\$ 347.27
IMPER001	IMPERMEABILIZANTE INTERIOR	M2	\$ 47.29	88.19	\$ 4,170.51
CONCRE250	CONCRETO PREMEZCLADO DE 250 KG/CM2	M3	\$ 1,442.43	19.58	\$ 28,242.78
PLANTILLA01	PLANTILLA DE CONCRETO F' C=100 KG/CM2	M3	\$ 819.84	0.88	\$ 721.46
EXCCEPAS01	EXCAVACION EN CEPAS CON MAQUINARIA	M3	\$ 28.62	83.97	\$ 2,403.22
TRAZOYNIV01	TRAZO Y NIVELACION	M2	\$ 21.56	14.86	\$ 320.38
Total cárcamo de					\$ 85,420.52
total planta de trat.					\$ 1,992,746.95
tanque de tormentas					
Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
TZO1001	TRAZO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRAFIC	M2	\$ 2.76	584.15	\$ 1,612.25
ADA-URB-05	AFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FOND	M2	\$ 38.88	584.15	\$ 22,711.75
ADA-URB-02	EXCAVACION A CIELO ABIERTO CON MAQUINA	M3	\$ 14.78	1253.94	\$ 18,533.23
RELLE001	RELLENO CON PRODUCTO DE EXCAVACION	M3	\$ 38.50	103.71	\$ 3,992.84
ADA-URB-04	ACARREO EN CAMION KM SUBSECUENTES	M3/K	\$ 2.87	25680.69	\$ 73,703.58
ADA-URB-03	ACARREO EN CAMION 1ER KM CARGA MAQUINA	M3	\$ 21.28	1605.04	\$ 34,155.25
PLANTILLA01	PLANTILLA DE CONCRETO F' C=100 KG/CM2	M3	\$ 819.84	29.21	\$ 23,947.53

Capítulo VII
PRESUPUESTO DEL PROYECTO

PLANTILLA01	PLANTILLA DE CONCRETO F' C=100 KG/CM2	M3	\$ 819.84	29.21	\$ 23,947.53
CIMBRA03	CIMBRA APARENTE EN LOSA MACIZA Y FALDONE	M2	\$ 128.69	1323.05	\$ 170,263.30
ACEROREF	ACERO DE REFUERZO DEL No. 2 AL 8	TON	\$ 11,671.15	27.08	\$ 316,008.06
CONCRE250	CONCRETO PLEMEZCLADO DE 250 KG/CM2	M3	\$ 1,442.43	338.44	\$ 488,176.01
ESCMARINA	ESCALERA MARINA	PZA	\$ 100.54	1	\$ 100.54
TAPA002	TAPA DE LAMINA PARA ACCESO A CISTERNA	PZA	\$ 593.31	1	\$ 593.31
BANDAPVC001	BANDA OJILLADA DE PVC DE9"	ML	\$ 120.76	97.84	\$ 11,815.16
IMPER001	IMPERMEABILIZANTE INTERIOR	M2	\$ 47.29	1105.92	\$ 52,298.96
IMPER02	IMPERMEABILIZANTE EXTERIOR	M2	\$ 49.06	202.53	\$ 9,936.12
TL2351	TUBO DE PVC SANITARIO DURALON DE 102 MM	ML	\$ 27.15	9	\$ 244.35
EMBOMB02	ELECTROMECHANICO BOMBAS PARA CISTERNA 6 Y	UNIDAD	\$ 55,398.56	1	\$ 55,398.56

total tanque de tormentas **\$ 1,283,490.80**

CÁRCAMO DE BOMBEO

Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
TZO1001	TRAZO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRAFIC	M2	\$ 2.80	14.860	\$ 41.61
ADA-URB-02	EXCAVACION A CIELO ABIERTO CON MAQUINA	M3	\$ 14.78	83.970	\$ 1,241.08
ADA-URB-05	AFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FOND	M2	\$ 38.88	14.860	\$ 577.76
ADA-URB-04	ACARREO EN CAMION KM SUBSECUENTES	M3/K	\$ 2.87	1,534.980	\$ 4,405.39
ADA-URB-03	ACARREO EN CAMION 1ER KM CARGA MAQUINA	M3	\$ 21.28	95.940	\$ 2,041.60
RELLE001	RELLENO CON PRODUCTO DE EXCAVACION	M3	\$ 38.50	9.020	\$ 347.27
PLANTILLA01	PLANTILLA DE CONCRETO F' C=100 KG/CM2	M3	\$ 819.84	0.880	\$ 721.46
CIMBRA03	CIMBRA APARENTE EN LOSA MACIZA Y FALDONE	M2	\$ 128.69	162.470	\$ 20,908.26
ACEROREF	ACERO DE REFUERZO DEL No. 2 AL 8	TON	\$ 11,671.15	1.641	\$ 19,152.36
CONCRE250	CONCRETO PLEMEZCLADO DE 250 KG/CM2	M3	\$ 1,442.43	19.580	\$ 28,242.78
BANDAPVC001	BANDA OJILLADA DE PVC DE9"	ML	\$ 120.76	18.320	\$ 2,212.32
IMPER001	IMPERMEABILIZANTE INTERIOR	M2	\$ 47.29	88.190	\$ 4,170.51
IMPER02	IMPERMEABILIZANTE EXTERIOR	M2	\$ 49.06	139.450	\$ 6,841.42
EMBOMB02	ELECTROMECHANICO BOMBAS PARA CISTERNA 6 Y	LOTE	\$ 55,398.56	1.000	\$ 55,398.56
ESCMARINA	ESCALERA MARINA	PZA	\$ 100.54	1.000	\$ 100.54
total cárcamo de bombeo					\$ 146,402.92

OFICINA ADMINISTRATIVA

Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
CIM	CIMENTACIÓN DE OFICINA ADMINISTRATIVA	LOTE	\$ 52,794.48	1	\$ 52,794.48
ESTR	ESTRUCTURA DE OFICINA ADMINISTRATIVA	LOTE	\$ 102,139.93	1	\$ 102,139.93
INST	INSTALACIONES DE OFICINA ADMINISTRATIVA	LOTE	\$ 12,321.16	1	\$ 12,321.16
ACAB	ACABADOS DE OFICINA ADMINISTRATIVA	LOTE	\$ 77,363.93	1	\$ 77,363.93
total oficina administrativa					\$ 244,619.50

ARCO 1

Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
CIMENT03	CIMENTACION ARCO 01	LOTE	\$ 31,307.62	1	\$ 31,307.62
ACAB01	ACABADOS ARCO 01	LOTE	\$ 47,116.84	1	\$ 147,116.84
CASET01	CASETA DE ARCO 01 ESTRUCTURA	LOTE	\$ 37,279.44	1	\$ 37,279.44
ESTARC01	ESTRUCTURA DE ACERO ARCO 01	LOTE	\$ 98,441.23	1	\$ 98,441.23
CANCEL01	CANCELERIA Y ENREJADO DE LAS PUERTAS	LOTE	\$ 20,949.79	1	\$ 20,949.79
total arco 01					\$ 335,094.92

Capítulo VII
PRESUPUESTO DEL PROYECTO

ARCO 2

Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
CIMENT04	CIMENTACION ARCO 02	LOTE	\$ 10,075.34	2	\$ 20,150.68
ACAB02	ACABADOS ARCO 02	LOTE	\$ 72,248.41	2	\$ 144,496.82
CASET02	CASETA DE ARCO 02 ESTRUCTURA	LOTE	\$ 38,040.88	2	\$ 76,081.76
ESTARC02	ESTRUCTURA DE ARCO 02	LOTE	\$ 31,072.04	2	\$ 62,144.08
CANCEL02	CANCELERIA Y ENREJADO DE PUERTAS	LOTE	\$ 10,410.62	2	\$ 20,821.24
total arco 02					\$ 323,694.58

ARCO 3

Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
CIMENT02	CIMENTACION PARA ARCO TIPO	LOTE	\$ 8,663.34	1	\$ 8663.34
ACAB03	ACABADOS ARCO 03	LOTE	\$ 61,025.02	1	\$ 61025.02
ESTARC03	ESTRUCTURA DE ACERO ARCO 03	LOTE	\$ 31,072.04	1	\$ 31072.04
CANCEL03	CANCELERIA Y ENREJADO DE PUERTAS	LOTE	\$ 10,410.62	1	\$ 10410.62
total arco 03					\$ 111,171.02

ARCO 4

Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
CIMENT02	CIMENTACION PARA ARCO TIPO	LOTE	\$ 8,663.34	1	\$ 8663.34
ACAB04	ACABADOS ARCO 04	LOTE	\$ 63,349.74	1	\$ 63349.74
ESTARC04	ESTRUCTURA DE ACERO ARCO 04	LOTE	\$ 27,932.05	1	\$ 27932.05
CANCEL04	CANCELERIA Y ENREJADO DE PUERTAS	LOTE	\$ 10,410.62	1	\$ 10410.62
total arco 04					\$ 110,355.75

ARCO 5

Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
CIMENT02	CIMENTACION PARA ARCO TIPO	LOTE	\$ 8,663.34	1	\$ 8663.34
ACAB05	ACABADOS ARCO 05	LOTE	\$ 59,599.27	1	\$ 59599.27
ESTARC05	ESTRUCTURA DE ACERO ARCO 05	LOTE	\$ 26,235.10	1	\$ 26235.1
CANCEL05	CANCELERIA Y ENREJADO DE PUERTAS	LOTE	\$ 10,410.62	1	\$ 10410.62
total arco 05					\$104,908.33

ARCO 6

Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
CIMENT02	CIMENTACION PARA ARCO TIPO	LOTE	\$ 8,663.34	1	\$ 8663.34
ACAB06	ACABADOS ARCO 06	LOTE	\$ 61,872.45	1	\$ 61872.45
ESTARC06	ESTRUCTURA DE ACERO ARCO 06	LOTE	\$ 27,082.25	1	\$ 27082.25
CANCEL06	CANCELERIA Y ENREJADO DE PUERTAS	LOTE	\$ 10,410.62	1	\$ 10410.62
total arco 06					\$ 108,028.66

CISTERNA TIPO PARA MANZANA 1,2,3,4 Y 5

Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
TZO1001	TRAZO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRAFICO	M2	\$ 2.80	253.55	\$ 709.94
ADA-URB-02	EXCAVACION A CIELO ABIERTO CON MAQUINA	M3	\$ 14.78	591.91	\$ 8,748.43
ADA-URB-04	ACARREO EN CAMION KM SUBSECUENTES	M3/K	\$ 2.87	10,803.40	\$ 31,005.76
ADA-URB-03	ACARREO EN CAMION 1ER KM CARGA MAQUINA	M3	\$ 21.28	675.40	\$ 14,372.51
ADA-URB-05	AFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FOND	M2	\$ 38.88	253.55	\$ 9,858.02
RELLE001	RELLENO CON PRODUCTO DE EXCAVACION	M3	\$ 38.50	64.40	\$ 2,479.40
PLANTILLA01	PLANTILLA DE CONCRETO F' C=100 KG/CM2	M3	\$ 819.84	12.80	\$ 10,493.95
CONCRE250	CONCRETO PLEMEZCLADO DE 250 KG/CM2	M3	\$ 1,442.43	156.00	\$ 25,019.08
ACEROREF	ACERO DE REFUERZO DEL No. 2 AL 8	TON	\$ 11,671.15	10.48	\$ 122,313.65

Capítulo VII
PRESUPUESTO DEL PROYECTO

CIMBRA03	CIMBRA APARENTE EN LOSA MACIZA Y FALDONE	M2	\$ 128.69	838.20	\$ 107,867.96
TL2351	TUBO DE PVC SANITARIO DURALON DE 102 MM	ML	\$ 27.15	9.00	\$ 244.35
BANDAPVC001	BANDA OJILLADA DE PVC DE9"	ML	\$ 120.76	63.60	\$ 7,680.34
ESCMARINA	ESCALERA MARINA	PZA	\$ 100.54	1.00	\$ 100.54
TAPA002	TAPA DE LAMINA PARA ACCESO A CISTERNA	PZA	\$ 593.31	1.00	\$ 593.31
IMPER001	IMPERMEABILIZANTE INTERIOR	M2	\$ 47.29	650.81	\$ 30,776.80
IMPER02	IMPERMEABILIZANTE EXTERIOR	M2	\$ 49.06	125.58	\$ 6,160.95
EMBOMB01	ELECTROMECHANICO BOMBAS PARA CISTERNA	UNIDAD	\$ 58,873.77	1	\$ 58,873.77
total cisterna tipo					\$ 637,298.77

CISTERNA TIPO PARA MANZANA 6 Y 7

Código	Descripción	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
TZO1001	TRAZO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRAFIC	M2	\$ 2.80	243.080	\$ 680.62
ADA-URB-05	AFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE FOND	M2	\$ 38.88	243.080	\$ 9,450.95
ADA-URB-04	ACARREO EN CAMION KM SUBSECUENTES	M3/K	\$ 2.87	13,990.290	\$ 40,152.13
ADA-URB-03	ACARREO EN CAMION 1ER KM CARGA MAQUINA	M3	\$ 21.28	874.390	\$ 18,607.02
ADA-URB-02	EXCAVACION A CIELO ABIERTO CON MAQUINA	M3	\$ 14.78	683.120	\$ 10,096.51
RELLE001	RELLENO CON PRODUCTO DE EXCAVACION	M3	\$ 38.50	96.350	\$ 3,709.48
PLANTILLA01	PLANTILLA DE CONCRETO F' C=100 KG/CM2	M3	\$ 819.84	12.150	\$ 9,961.06
CONCRE250	CONCRETO PLEMEZCLADO DE 250 KG/CM2	M3	\$ 1,442.43	136.740	\$ 197,237.88
ACEROREF	ACERO DE REFUERZO DEL No. 2 AL 8	TON	\$ 11,671.15	12.711	\$ 148,353.15
CIMBRA03	CIMBRA APARENTE EN LOSA MACIZA Y FALDONE	M2	\$ 128.69	714.200	\$ 91,910.40
TL2351	TUBO DE PVC SANITARIO DURALON DE 102 MM	ML	\$ 27.15	9.000	\$ 244.35
BANDAPVC001	BANDA OJILLADA DE PVC DE9"	ML	\$ 120.76	83.080	\$ 10,032.74
ESCMARINA	ESCALERA MARINA	PZA	\$ 100.54	1.000	\$ 100.54
TAPA002	TAPA DE LAMINA PARA ACCESO A CISTERNA	PZA	\$ 593.31	1.000	\$ 593.31
IMPER001	IMPERMEABILIZANTE INTERIOR	M2	\$ 47.29	591.800	\$ 27,986.22
IMPER02	IMPERMEABILIZANTE EXTERIOR	M2	\$ 49.06	104.080	\$ 5,106.16
EMBOMB02	ELECTROMECHANICO BOMBAS PARA CISTERNA 6 Y	lote	\$ 55,398.56	1.000	\$ 55,398.56
total cisterna tipo					\$ 629,621.09

TOTAL INFRAESTRUCTURA \$9'206,249.46

La tabla VII. 13 presenta un resumen del presupuesto:

Tabla VII.13 Resumen del presupuesto

RESUMEN DEL PRESUPUESTO						
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	%	
INFRAESTRUCTURA						
PLANTA DE TRATAMIENTO	LOTE	1	\$ 1,992,746.95	\$ 1,992,746.95	0.57%	
CISTERNAS MZ 1-5	LOTE	1	\$ 3,186,493.85	\$ 3,186,493.85	0.91%	
CISTERNAS MZ 6-7	LOTE	1	\$ 1,259,242.18	\$ 1,259,242.18	0.36%	
TANQUE DE TORMENTAS	LOTE	1	\$ 1,283,490.80	\$ 1,283,490.80	0.36%	
CÁRCAMO DE BOMBEO	LOTE	1	\$ 146,402.92	\$ 146,402.92	0.04%	
OFICINA ADMINISTRATIVA	LOTE	1	\$ 244,619.50	\$ 244,619.50	0.07%	
ARCOS DE ACCESO	LOTE	1	\$ 1,093,253.26	\$ 1,093,253.26	0.31%	
TOTAL DE INFRAESTRUCTURA				\$ 9'206,249.46	2.62%	
URBANIZACIÓN						
RED DE AGUA POTABLE	LOTE	1	\$ 2,830,865.09	\$ 2,830,865.09	0.80%	
RED SANITARIA	LOTE	1	\$ 1,515,604.03	\$ 1,515,604.03	0.43%	
RED PLUVIAL	LOTE	1	\$ 2,844,483.64	\$ 2,844,483.64	0.81%	
RED DE BAJA TENSIÓN	LOTE	1	\$ 2,018,728.66	\$ 2,018,728.66	0.57%	
RED DE MEDIA TENSIÓN	LOTE	1	\$ 4,292,659.97	\$ 4,292,659.97	1.22%	
ALUMBRADO EXTERIOR	LOTE	1	\$ 818,007.66	\$ 818,007.66	0.23%	
PAVIMENTACIÓN Y TERRACERÍAS	LOTE	1	\$ 4,974,379.50	\$ 4,974,379.50	1.41%	
JARDINERÍA	LOTE	1	\$ 566,168.10	\$ 566,168.10	0.16%	
TOTAL DE URBANIZACIÓN				\$ 19'860,896.65	5.65%	
EDIFICACIÓN						
MANZANA 5	LOTE	1	\$ 42,933,933.53	\$ 42,933,933.53	12.21%	
MANZANA 4	LOTE	1	\$ 43,133,139.53	\$ 43,133,139.53	12.26%	
MANZANA 3	LOTE	1	\$ 43,156,575.53	\$ 43,156,575.53	12.27%	
MANZANA 2	LOTE	1	\$ 43,197,588.53	\$ 43,197,588.53	12.28%	
MANZANA 1	LOTE	1	\$ 39,203,435.10	\$ 39,203,435.10	11.15%	
MANZANA 6 Y 7	LOTE	1	\$ 111,008,380.92	\$ 111,008,380.92	31.56%	
TOTAL DE EDIFICACIÓN				\$ 322'633,053.14	91.74%	
TOTAL DEL PRESUPUESTO				\$ 351'700,199.25	100.00%	

VII.2 PROGRAMA DE EROGACIONES

El presupuesto se realiza con el fin de tener en cuenta la previsión de gastos e ingresos para un determinado período de tiempo.

En este caso el presupuesto total del proyecto se realiza de acuerdo al programa de obra propuesto que contempla los requerimientos de cada frente; esto nos permite programar y controlar en forma escalar los suministros de mano de obra, equipo y la oportuna llegada de materiales por suministrar. Así como también un posible abatimiento de costos al reducir desperdicios, especializar mano de obra y utilizar eficiente y repetitivamente el equipo.

Para este proyecto la tala VII.14 presenta un presupuesto mensual de acuerdo al programa propuesto:

Tabla VII.14 Presupuesto calendarizado del Proyecto “Bosques de Aragón”

CONCEPTO	IMPORTE	Nov-04	Dic-04	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05
URBANIZACIÓN	\$ 19,860,896.65		\$128,542.52	\$169,565.23	\$169,565.23	\$169,565.23	\$169,565.23
EDIFICACIÓN	\$322,633,053.14	\$5,015,304.00	\$5,856,772.48	\$5,880,208.48	\$10,242,945.97	\$10,077,187.77	\$9,562,959.82
INFRAESTRUCTURA	\$ 9,206,249.47		\$67,174.06	\$465,694.64	\$104,430.07	\$67,174.06	\$465,694.64
TOTAL	\$ 351,700,199.26	\$5,015,304.00	\$6,052,489.07	\$6,515,468.35	\$10,516,941.26	\$10,313,927.06	\$10,198,219.69
acumulado		\$ 5,015,304.00	\$11,067,793.07	\$17,583,261.42	\$ 28,100,202.68	\$ 38,414,129.74	\$ 48,612,349.43

CONCEPTO	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05	Oct-05	Nov-05
URBANIZACIÓN	\$ 169,565.23	\$169,565.23	\$169,565.23	\$456,713.75	\$543,218.51	\$759,547.17	\$1,227,562.02
EDIFICACIÓN	\$ 14,015,524.82	\$14,001,573.90	\$19,434,626.05	\$27,099,309.85	\$27,818,321.60	\$19,356,134.54	\$20,808,370.10
INFRAESTRUCTURA	\$ 336,997.56	\$1,444,393.35	\$413,524.81	\$518,946.61	\$886,267.59	\$1,158,860.15	\$1,757,537.00
TOTAL	\$ 14,522,087.61	\$ 15,615,532.47	\$ 20,017,716.09	\$ 28,074,970.20	\$ 29,247,807.69	\$ 21,274,541.87	\$ 23,793,469.12
acumulado	\$ 63,134,437.03	\$ 78,749,969.50	\$ 98,767,685.59	\$ 126,842,655.79	\$156,090,463.48	\$ 177,365,005.35	\$ 201,158,474.47

CONCEPTO	Dic-05	Ene-06	Feb-06	Mar-06	Abr-06	May-06	Jun-06
URBANIZACIÓN	\$ 1,538,046.67	\$1,636,607.90	\$2,259,266.69	\$2,117,618.01	\$2,084,197.49	\$1,755,582.66	\$1,755,582.66
EDIFICACIÓN	\$ 25,090,220.31	\$20,332,362.45	\$18,307,398.94	\$13,579,139.84	\$10,203,485.77	\$6,785,650.87	\$7,153,481.57
INFRAESTRUCTURA	\$ 628,561.06	\$303,994.27	\$269,632.60	\$139,399.51	\$34,969.44	\$34,969.44	\$36,009.55
TOTAL	\$ 27,256,828.04	\$ 22,272,964.62	\$ 20,836,298.23	\$ 15,836,157.36	\$ 12,322,652.70	\$ 8,576,202.98	\$ 8,945,073.79
acumulado	\$ 228,415,302.5	\$250,688,267.13	\$ 271,524,565.36	\$ 287,360,722.71	\$ 299,683,375.41	\$ 308,259,578.39	\$ 317,204,652.17

CONCEPTO	Jul-06	Ago-06	Sep-06	Oct-06	Nov-06	Dic-06	Ene-07
URBANIZACIÓN	\$ 1,205,727.01	\$1,205,727.01					
EDIFICACIÓN	\$ 6,264,142.11	\$6,598,085.50	\$6,230,254.80	\$5,917,530.07	\$3,139,278.61	\$2,805,335.23	\$1,057,447.68
INFRAESTRUCTURA	\$ 36,009.55	\$36,009.55					
TOTAL	\$ 7,505,878.68	\$ 7,839,822.07	\$ 6,230,254.80	\$ 5,917,530.07	\$ 3,139,278.61	\$ 2,805,335.23	\$ 1,057,447.68
acumulado	\$ 324,710,530.85	\$332,550,352.92	\$ 338,780,607.72	\$ 344,698,137.79	\$ 347,837,416.40	\$ 350,642,751.63	\$ 351,700,199.25

De acuerdo a este programa, se inicia el primer mes, con un requerimiento de \$5'015,304.00, ya que únicamente se trabajan las inclusiones de la manzana 5; los siguientes dos meses se requieren de \$6'000,000.00 aproximadamente cada uno, donde se inicia la edificación de la manzana 5, su cisterna, las inclusiones de las manzana 3 y 4, la red sanitaria, pluvial e hidráulica del conjunto.

Para febrero, marzo y abril de 2005 se requieren de \$10'300,000.00 para cada uno de estos meses, ya que se construyen las inclusiones de las manzanas 1 y 2 , se inicia con la manzana 4 y su cisterna.

En mayo y junio de 2005 se requieren de \$15'000,000.00 por cada mes aproximadamente, aquí se incrementan los frentes de trabajo, iniciando la manzana 3 , y los cajones de cimentación para las manzanas 6 y 7, además de sus cisternas.

En los meses de agosto y septiembre de 2005 es donde se requiere el monto más alto para la construcción del proyecto \$28'000,000.00 y \$29'200,000.00 respectivamente y es donde se tienen más frentes de trabajo; se inicia la edificación de la manzana 2, la manzana 3 ya habrá terminado con la cimentación de los edificios, inicia con la estructura de los tipo pórtico, termina con la estructura de los tipo cruz y se construye el 50% de los acabados faltantes, la manzana 4 estará terminando la estructura de los edificios tipo cruz y trabajará en acabados de los pórtico, en la manzana 1 se trabajan los acabados e instalaciones, también en las manzanas 6 y 7 se continúa con los cajones de cimentación de edificios y con su estructura. En urbanización se inician con los preliminares de pavimentación, jardinería, alumbrado exterior, media y baja tensión, además de la planta de tratamiento el cárcamo de bombeo, la oficina administrativa y la cisterna de la manzana 1.

Los siguientes dos meses octubre y noviembre de 2005 se mantienen constantes con aproximadamente \$22'000,000.00 requeridos por mes. Para diciembre de 2005 se requiere de un monto de \$27'000,000.00 perteneciendo a los más altos del proyecto, donde se tienen 5 manzanas trabajando, todos los trabajos de la urbanización, los arcos de acceso, la oficina administrativa el cárcamo de bombeo y la planta de tratamiento además de la cisterna 1. A partir de enero de 2006 desciende este monto a \$22'270,000.00 donde en la manzana 2 ya se terminó la estructura y se trabajan los acabados e instalaciones, en la manzana 1 se terminan las losas de cimentación y se continua con la estructura y los acabados, en las manzanas 6 y 7 se sigue trabajando completa al igual que la urbanización, en la infraestructura se habrá terminado la planta de tratamiento, el tanque de tormentas, la oficina administrativa, las cisternas 2, 3, 4, 5, 6, 7 y en el cárcamo de bombeo se trabajan sus acabados; se llega a julio de 2006 con \$7'505,880.00 donde ya se terminaron los cajones de cimentación para los edificios tipo cruz de las manzanas 6 y 7, y las cinco primeras manzanas están concluidas, un mes después se termina la urbanización y la infraestructura; en noviembre de 2006 con un monto de \$3'139,279.00 destinado a los acabados e instalaciones de las manzanas 6 y 7, y finalmente se concluye en enero de 2007 con \$1'057,448.00.

Las siguientes figuras presentan un programa financiero con un acumulado mensual de Edificación, Urbanización e Infraestructura :

Capítulo VII
PRESUPUESTO DEL PROYECTO

PROGRAMA FINANCIERO DE EDIFICACION															
Cuenta	Concepto	Cant.	P. Unitario	Importe	Nov-04	Dic-04	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05
MANZANA 5															
Partido	CIMENTACION	2	\$ 63,454.30	\$133,309.80					\$133,309.80						
Partido	ESTRUCTURA	2	\$ 70,796.63	\$1,141,593.26					\$1,141,593.26						
Partido	ACABADOS	2	\$ 445,257.85	\$890,515.70					\$890,515.70						
Partido	INSTALACIONES	2	\$ 255,071.90	\$510,143.80					\$510,143.80						
CRUZ	CIMENTACION	7	\$ 275,255.35	\$1,926,787.45					\$642,262.48						
CRUZ	ESTRUCTURA	7	\$ 2,463,556.85	\$17,286,897.35					\$4,321,724.43						
CRUZ	ACABADOS	7	\$ 1,407,048.11	\$9,849,336.77					\$2,462,334.19						
CRUZ	INSTALACIONES	7	\$ 881,206.40	\$6,168,444.80					\$2,462,334.19						
	INCLUSIONES	886	\$ 5,859.00	\$5,015,304.00											
MANZANA 4															
Partido	CIMENTACION	2	\$ 63,454.30	\$133,309.80					\$133,309.80						
Partido	ESTRUCTURA	2	\$ 70,796.63	\$1,141,593.26					\$1,141,593.26						
Partido	ACABADOS	2	\$ 445,257.85	\$890,515.70					\$890,515.70						
Partido	INSTALACIONES	2	\$ 255,071.90	\$510,143.80					\$510,143.80						
CRUZ	CIMENTACION	7	\$ 275,255.35	\$1,926,787.45					\$642,262.48						
CRUZ	ESTRUCTURA	7	\$ 2,463,556.85	\$17,286,897.35					\$3,457,379.59						
CRUZ	ACABADOS	7	\$ 1,407,048.11	\$9,849,336.77					\$3,457,379.59						
CRUZ	INSTALACIONES	7	\$ 881,206.40	\$6,168,444.80					\$3,283,112.26						
	INCLUSIONES	890	\$ 5,859.00	\$5,214,510.00											
MANZANA 3															
Partido	CIMENTACION	2	\$ 63,454.30	\$133,309.80					\$133,309.80						
Partido	ESTRUCTURA	2	\$ 70,796.63	\$1,141,593.26					\$1,141,593.26						
Partido	ACABADOS	2	\$ 445,257.85	\$890,515.70					\$890,515.70						
Partido	INSTALACIONES	2	\$ 255,071.90	\$510,143.80					\$510,143.80						
CRUZ	CIMENTACION	7	\$ 275,255.35	\$1,926,787.45					\$642,262.48						
CRUZ	ESTRUCTURA	7	\$ 2,463,556.85	\$17,286,897.35					\$3,457,379.59						
CRUZ	ACABADOS	7	\$ 1,407,048.11	\$9,849,336.77					\$3,457,379.59						
CRUZ	INSTALACIONES	7	\$ 881,206.40	\$6,168,444.80					\$3,283,112.26						
	INCLUSIONES	894	\$ 5,859.00	\$5,237,946.00											
MANZANA 2															
Partido	CIMENTACION	2	\$ 63,454.30	\$133,309.80					\$133,309.80						
Partido	ESTRUCTURA	2	\$ 70,796.63	\$1,141,593.26					\$1,141,593.26						
Partido	ACABADOS	2	\$ 445,257.85	\$890,515.70					\$890,515.70						
Partido	INSTALACIONES	2	\$ 255,071.90	\$510,143.80					\$510,143.80						
CRUZ	CIMENTACION	7	\$ 275,255.35	\$1,926,787.45					\$642,262.48						
CRUZ	ESTRUCTURA	7	\$ 2,463,556.85	\$17,286,897.35					\$4,321,724.43						
CRUZ	ACABADOS	7	\$ 1,407,048.11	\$9,849,336.77					\$4,321,724.43						
CRUZ	INSTALACIONES	7	\$ 881,206.40	\$6,168,444.80					\$4,321,724.43						
	INCLUSIONES	901	\$ 5,859.00	\$5,278,959.00											
MANZANA 1															
Partido	CIMENTACION	3	\$ 63,454.30	\$206,364.70											
Partido	ESTRUCTURA	3	\$ 70,796.63	\$1,712,389.89											
Partido	ACABADOS	3	\$ 445,257.85	\$1,335,775.55											
Partido	INSTALACIONES	3	\$ 255,071.90	\$774,215.70											
CRUZ	CIMENTACION	6	\$ 275,255.35	\$1,651,532.10											
CRUZ	ESTRUCTURA	6	\$ 2,463,556.85	\$14,817,341.10											
CRUZ	ACABADOS	6	\$ 1,407,048.11	\$8,442,286.66											
CRUZ	INSTALACIONES	6	\$ 881,206.40	\$5,287,238.40											
	INCLUSIONES	843	\$ 5,859.00	\$4,974,291.00											
MANZANA 6 Y 7															
Partido	CIMENTACION	3	\$ 367,830.70	\$1,103,492.10											
Partido	ESTRUCTURA	3	\$ 70,796.63	\$1,712,389.89											
Partido	ACABADOS	3	\$ 445,257.85	\$1,335,775.55											
Partido	INSTALACIONES	3	\$ 255,071.90	\$774,215.70											
CRUZ	CIMENTACION	18	\$ 1,193,661.40	\$20,441,905.20											
CRUZ	ESTRUCTURA	18	\$ 2,463,556.85	\$44,452,023.30											
CRUZ	ACABADOS	18	\$ 1,407,048.11	\$25,326,865.38											
CRUZ	INSTALACIONES	18	\$ 881,206.40	\$15,861,115.20											
	IMPORTE			\$322,633,053.14	\$5,015,304.00	\$5,856,772.48	\$5,880,208.48	\$10,242,945.97	\$10,077,187.77	\$9,562,959.82	\$14,015,554.82	\$14,001,575.90	\$19,434,626.05	\$27,093,309.85	\$27,818,321.60
	acumulado				\$5,015,304.00	\$10,872,076.48	\$16,752,284.97	\$26,995,230.94	\$37,072,418.71	\$46,635,376.53	\$60,650,909.35	\$74,652,477.25	\$94,087,103.30	\$121,186,413.15	\$149,004,734.75

Fig. VII.1 Programa financiero de Edificación

PROGRAMA FINANCIERO DE LA URBANIZACIÓN														
		Unidad	Imports. MIN.	%	Dic-04	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ag-05	Sep-05
RED SANITARIA														
Descripción	Unidad		Imports. MIN.	%	Dic-04	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ag-05	Sep-05
PRELIMINARES	lote	\$	506,147.57	2.53%	\$ 46,013.42	\$ 46,013.42	\$ 46,013.42	\$ 46,013.42	\$ 46,013.42	\$ 46,013.42	\$ 46,013.42	\$ 46,013.42	\$ 46,013.42	\$ 46,013.42
INSTALACIÓN	lote	\$	814,936.16	4.10%										
POZOS DE VISITA	lote	\$	194,460.30	0.98%										
PAVIMENTACION														
Descripción	Unidad		Imports. MIN.											
PRELIMINARES	lote	\$	581,999.36	2.93%									\$ 145,499.84	\$ 145,499.84
BASES	lote	\$	1,971,688.94	9.93%										
GUARNICIONES Y F	lote	\$	2,420,631.20	12.19%										
JARDINERIA														
Descripción	Unidad		Imports. MIN.											
JARDINERIA	lote	\$	566,168.10	2.85%									\$ 47,180.68	\$ 47,180.68
RED PLUVIAL														
Descripción	Unidad		Imports. MIN.											
PRELIMINARES	lote	\$	990,349.25	4.99%	\$ 82,529.10	\$ 82,529.10	\$ 82,529.10	\$ 82,529.10	\$ 82,529.10	\$ 82,529.10	\$ 82,529.10	\$ 82,529.10	\$ 82,529.10	\$ 82,529.10
INSTALACIÓN	lote	\$	1,854,134.39	9.34%										
ALUMBRADO EXTERIOR														
Descripción	Unidad		Imports. MIN.											
PRELIMINARES	lote	\$	29,517.83	0.15%										\$ 5,903.57
INSTALACIÓN	lote	\$	788,489.83	3.97%										
MEDIA TENSION														
Descripción	Unidad		Imports. MIN.											
PRELIMINARES	lote	\$	176,544.60	0.89%									\$ 25,220.66	\$ 25,220.66
INSTALACIÓN	lote	\$	4,056,754.08	20.43%										
POSTES	lote	\$	59,361.29	0.30%										
BAJA TENSION														
Descripción	Unidad		Imports. MIN.											
PRELIMINARES	lote	\$	233,943.65	1.18%										\$ 33,420.52
INSTALACIÓN	lote	\$	1,784,785.01	8.99%										
RED HIDRÁULICA														
Descripción	Unidad		Imports. MIN.											
PRELIMINARES	lote	\$	451,249.16	2.27%	\$ 41,022.71	\$ 41,022.71	\$ 41,022.71	\$ 41,022.71	\$ 41,022.71	\$ 41,022.71	\$ 41,022.71	\$ 41,022.71	\$ 41,022.71	\$ 41,022.71
INSTALACIÓN	lote	\$	2,379,615.33	11.98%										
IMPORTE		\$	19,860,896.65	100.00%	\$ 128,542.52	\$ 169,565.23	\$ 169,565.23	\$ 169,565.23	\$ 169,565.23	\$ 169,565.23	\$ 169,565.23	\$ 169,565.23	\$ 169,565.23	\$ 456,713.75
	acumulado				\$ 128,542.52	\$ 298,107.74	\$ 467,672.97	\$ 637,238.19	\$ 806,803.42	\$ 976,368.65	\$ 1,145,933.87	\$ 1,315,499.10	\$ 1,772,212.84	\$ 2,315,431.35

Fig. VII.2 Programa financiero de Urbanización

PROGRAMA FINANCIERO DE LA URBANIZACIÓN											
	Oct-05	Nov-05	Dic-05	Ene-06	Feb-06	Mar-06	Abr-06	May-06	Jun-06	Jul-06	Ago-06
	\$ 48,013.42										
	\$ 116,428.02	\$ 116,428.02	\$ 116,428.02	\$ 116,428.02	\$ 27,760.04	\$ 27,760.04	\$ 27,760.04	\$ 27,760.04	\$ 27,760.04	\$ 27,760.04	\$ 27,760.04
	\$ 145,499.84	\$ 145,499.84									
	\$ 328,614.82	\$ 328,614.82	\$ 328,614.82	\$ 328,614.82	\$ 328,614.82	\$ 328,614.82	\$ 328,614.82	\$ 345,813.03	\$ 345,813.03	\$ 345,813.03	\$ 345,813.03
	\$ 47,180.68	\$ 47,180.68	\$ 47,180.68	\$ 47,180.68	\$ 47,180.68	\$ 47,180.68	\$ 47,180.68	\$ 47,180.68	\$ 47,180.68	\$ 47,180.68	\$ 47,180.68
	\$ 82,529.10	\$ 82,529.10									
	\$ 185,413.44	\$ 185,413.44	\$ 185,413.44	\$ 185,413.44	\$ 185,413.44	\$ 185,413.44	\$ 185,413.44	\$ 185,413.44	\$ 185,413.44	\$ 185,413.44	\$ 185,413.44
	\$ 5,903.57	\$ 5,903.57	\$ 5,903.57	\$ 5,903.57	\$ 98,561.23	\$ 98,561.23	\$ 98,561.23	\$ 98,561.23	\$ 98,561.23	\$ 98,561.23	\$ 98,561.23
	\$ 25,220.66	\$ 25,220.66	\$ 25,220.66	\$ 25,220.66	\$ 25,220.66	\$ 579,536.30	\$ 579,536.30	\$ 579,536.30	\$ 579,536.30	\$ 579,536.30	\$ 29,680.65
	\$ 33,420.52	\$ 33,420.52	\$ 33,420.52	\$ 33,420.52	\$ 33,420.52	\$ 33,420.52	\$ 254,969.29	\$ 254,969.29	\$ 254,969.29	\$ 254,969.29	\$ 254,969.29
	\$ 41,022.71	\$ 41,022.71									
	\$ 216,328.67	\$ 216,328.67	\$ 216,328.67	\$ 216,328.67	\$ 216,328.67	\$ 216,328.67	\$ 216,328.67	\$ 216,328.67	\$ 216,328.67	\$ 216,328.67	\$ 216,328.67
	\$ 759,547.17	\$ 1,227,562.02	\$ 1,538,046.67	\$ 1,636,607.90	\$ 2,259,266.69	\$ 2,417,618.01	\$ 2,094,197.49	\$ 1,755,582.66	\$ 1,755,582.66	\$ 1,205,727.01	\$ 1,205,727.01
	\$ 3,074,978.52	\$ 4,302,540.54	\$ 5,840,587.21	\$ 7,477,195.11	\$ 9,736,461.80	\$ 11,854,079.81	\$ 13,938,277.29	\$ 15,693,859.96	\$ 17,449,442.62	\$ 18,655,169.64	\$ 19,880,896.65

VIII. CONCLUSIONES

La realización de una obra varía en función del tiempo y lugar de ejecución, es muy importante conocer el sitio donde se desarrollan los trabajos, conocer la situación geográfica, geológica, climática, ecológica, urbana, social y económica, para determinar los estudios previos que se requieren para la concepción del proyecto, deben considerarse también los avances tecnológicos en lo que se refiere a materiales, procesos constructivos, productos y equipos, técnicas de planeación que satisfagan los requerimientos del proyecto para su buena ejecución. El reto es ofrecer alternativas tomando en cuenta todas las variables involucradas en este proceso.

Se debe tomar en cuenta de que tipo de obra se trata: obra nueva, rehabilitación, mantenimiento o remodelación, de esto dependerá la planeación de la ejecución de la obra, ajustándose a las normas y leyes vigentes.

El conjunto Habitacional que se describe en este trabajo, participa en el programa para impulsar la construcción de vivienda nueva, destinado para 11,100 habitantes dentro de la delegación Gustavo A. Madero. Cumple con La Norma General de Ordenamiento 26 que establece un área máxima construida por vivienda de 65 m², una altura de 5 niveles y un 25% de área libre mínimo para más de 60 viviendas.

De acuerdo al Reglamento de construcciones de D.F. y a la norma 26, el número de cajones para este proyecto es de 555, sin embargo ofrece 1295 para minimizar el impacto vial y evitar el estacionamiento en la vía pública. Además promueve la conservación y crecimiento de la vegetación y la reutilización del agua pluvial.

Cumple con las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos urbanos negativos generados durante la construcción y operación del proyecto; como la instalación de la planta de Tratamiento de aguas Residuales que contribuye al mejoramiento ambiental ya que evita que los residuos domésticos lleguen a la carga original a un cuerpo que contaminaría las aguas; un sistema de filtración pluvial regresando al subsuelo el agua, mediante las vialidades de adopasto y un área permeable de cerca del 26% del área total del proyecto además de que ofrece los servicios básicos para la habitabilidad.

Deberá contarse con todos los permisos, dictámenes, licencias y derechos de las autoridades competentes, con el fin de no tener problemas de carácter legal durante el desarrollo de la obra, corriendo el riesgo de que sea detenida por el incumplimiento o la falta de alguno de éstos.

El proceso constructivo de las inclusiones es de gran simplicidad y se cuenta con el espacio suficiente para la colocación y maniobra del equipo Starsol y como prácticamente no se afecta la superficie del terreno se hace posible construir con gran facilidad las cimentaciones y desplantes de los edificios.

El cajón de cimentación permite disponer de un área cubierta para los estacionamientos en las manzanas 6y 7. La utilización del concreto autocompactable hace más rápida la tarea de colado de elementos estructurales, reduce la mano de obra empleada, no necesita ser vibrado y resuelve el problema del armado del acero muy cerrado en los elementos estructurales.

Se busca la sencillez constructiva y la uniformidad, evitando discontinuidades tanto en las dimensiones del concreto como en la distribución del refuerzo; ya que esto disminuye los costos reduciendo los tiempos de ejecución.

Hay gran simplicidad en el procedimiento constructivo de las cimentaciones y de los propios edificios, ya que se cuenta con una gran superficie de trabajo libre de obstáculos.

La cimbra metálica reduce el tiempo de cimbrado, se tienen menos desperdicios ya que es adaptable a cualquier superficie y los tableros se trabajan en módulos más grandes; así como los andamios que son ajustables a cualquier altura.

El colado monolítico de contratraves, losa de fondo, muros y columnas perimetrales, permite un asentamiento igual en toda la estructura. El sistema de vigueta y bovedilla aligera la losa y reduce la cimbra de contacto. La bovedilla de poliestireno es un aligerante para losas de cubierta y entrepiso para grandes claros, permite mayor rapidez en la construcción, la cual reduce considerablemente el tiempo de construcción de las losas.

Para el programa de obra se requieren de los elementos de presupuestación como la especificación, la cuantificación e integrarlos en el precio unitario junto con la maquinaria, equipo y mano de obra, incluyendo en ésta última el costo de los materiales.

La programación permite el ordenamiento de las actividades y su tiempo de duración así podemos controlar los suministros de mano de obra, equipo y materiales en un total de 21 meses para la urbanización, 27 meses para la edificación de las manzanas y de 21 meses para la infraestructura.

Dentro de la logística y planeación se tiene la ventaja de contar con las construcciones antiguas existentes en el predio y se disponen en zonas de almacén de materiales, patio de maquinaria con el suficiente espacio para la maniobra de retroexcavadoras, cargadores frontales, etc.; también con el área para el taller de habilitado de acero fuera de la zona de construcción y dentro del predio. Además de la Planta de Concreto que permite rapidez en el suministro del concreto evitando demoras en los frentes de trabajo. La grúa torre permite la movilización de grandes cantidades de material a cada frente, reduciendo el tiempo de ejecución de los trabajos por parte de las cuadrillas.

En el programa de ejecución de obra debe revisarse que todas las actividades contenidas en los alcances, se encuentren contempladas, con el objeto de llevar un estricto control de la ejecución de los trabajos. Esto deberá llevarse a cabo antes, durante y al final de la obra, antes del inicio de los trabajos, para despejar todas las dudas posibles; durante la ejecución de la obra, para llevar el control financiero de la obra, la revisión de estimaciones y el reporte de avances de los trabajos, así como para la aclaración de dudas que lleguen a surgir durante el proceso de realización e incluso la realización de trabajos extraordinarios: finalmente, al término de la obra, para verificar que todos los conceptos hayan sido cumplidos.

Dentro del presupuesto se observaba que las inclusiones reducen los costos de cimentación, del presupuesto total el 5% se destina a la urbanización, el 3% a la infraestructura y el 92% a la edificación. Contando los \$29'303,674.00 del pago de derechos y los \$351'700,199.25 del presupuesto de construcción, tenemos un presupuesto total de \$381'003,873.25 para la ejecución de este proyecto.

La utilización de inclusiones en subsuelo compresible del conjunto habitacional permitió reducir notoriamente sus costos de cimentación haciéndolos compatibles con su precio de venta.

Un programa general debe contemplar los requerimientos de cada frente para fines de control, la planeación financiera y la toma de decisiones. Permitiendo programar y controlar los suministros de mano de obra, equipo y materiales, un posible abatimiento de costos al reducir desperdicios, especializar mano de obra y utilizar eficiente y repetitivamente el equipo.

Para este tipo de obras debido a su magnitud, se debe ser muy riguroso la obtención de licencias y permisos que se requiera para su realización y operación de acuerdo a las normas de Ordenación Vigentes al dictamen de Impacto Urbano y Ambiental, ya que se podría dañar la infraestructura urbana y causar daños irreversibles al medio ambiente.

La industria de la construcción y el sector inmobiliario deben llevar a cabo un programa de investigación y desarrollo de tecnología que permita bajar costos directos mediante la utilización de nuevas técnicas y materiales de construcción. Para ello será indispensable una vinculación con las universidades y los centros de investigación del país.

La vivienda es y seguirá siendo uno de los satisfactores universales y elementales de las personas. Forma parte del patrimonio familiar, activa los circuitos financieros y económicos y, participa en el aumento de la calidad de vida de la población.

BIBLIOGRAFÍA

CEMEX CONCRETOS, Manual del Constructor. Cemex, México 2003.

CIMESA , Construcción de pilas de cimentación o inclusiones con equipo “Starsol”. México 2003.

GEOICASA S.A. de C.V.,Diseño y detalle de cimentación a base de inclusiones para el conjunto habitacional ubicado en el No. 439 de la Avenida San Juan de Aragón. México 2004.

PREMEX S.A. de C.V., Losas Prefabricadas, Manual Técnico 3^{era} edición, México 2003.

SOFTEC S.C., Mexican Housing Overview 2002, Editorial Prisa S.A. de C.V. México 2001.

SUÁREZ, Salazar Carlos, Costo y Tiempo en Edificación. Limusa Noriega editores, 3ra edición, México 2005.

Código Financiero del Distrito Federal
www.df.gob.mx

FOVI , Fondo de Operación y Financiamiento Bancario a la Vivienda
www.fovi.gob.mx

Instituto del Fondo Nacional de Vivienda para los Trabajadores
www.infonavit.gob.mx

Instituto Nacional de Vivienda
www.invi.gob.mx

Revista Obras
www.obrasweb.com

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal
Publicado en la *Gaceta Oficial del Distrito Federal* el 29 de enero de 2004
www.df.gob.mx

Revista de la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos
www.smms.org.mx

Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda
www.seduvi.gob.mx

ANEXO 1



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
 Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda
 Delegación GUSTAVO A. MADERO

No. DE FOLIO

MANIFESTACIÓN DE CONSTRUCCIÓN TIPO B o C
APLICA SOLAMENTE PARA USOS DE SUELO PERMITIDOS EN SUELO URBANO

México D.F., a 15 de OCTUBRE de 20 04

Los que suscribimos

PROPIETARIO O POSEEDOR

GEOICASA, S.A. DE C.V.
 Apellido Paterno Apellido Materno Nombre(s)
 Con domicilio en la Calle MINERIA No. 145
 Colonia ESCANDON Delegación MIGUEL HIDALGO C.P. 11800
 Teléfono 52.72.99.91 señalando como domicilio para oír y recibir notificaciones en:
MINERIA 145 COL. ESCANDON DEL. MIGUEL HIDALGO

REPRESENTANTE LEGAL

CALVET MARTINEZ ROBERTO
 Apellido Paterno Apellido Materno Nombre(s)
 con domicilio en la Calle MINERIA No. 145
 Colonia ESCANDON Delegación MIGUEL HIDALGO C.P. 11800
 Teléfono 52.72.99.91 señalando como domicilio para oír y recibir notificaciones en:
MINERIA 145 COL. ESCANDON DEL. MIGUEL HIDALGO

DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA NÚMERO DE REGISTRO DRO-0531

GARCIA HERNANDEZ SERGIO
 Apellido Paterno Apellido Materno Nombre(s)
 con domicilio en la Calle RANCHO DE LAGUNA No. 156
 Colonia SANTA CECILIA Delegación COYOACAN C.P. 04930
 Teléfono 56.03.29.01

CORRESPONSABLES

(Nombre)	No. REGISTRO
<u>GARCIA HERNANDEZ SERGIO</u>	<u>CDUYA-0109</u>
<u>MARTINEZ MENDEZ JOSE ANTONIO</u>	<u>CI-027</u>

Llenar a máquina o con letra de molde, con tinta negra o azul.
 Presentar en original y copia.

USO OFICIAL
 Este formato es gratuito

No. DE FOLIO

Bajo protesta de decir verdad, manifestamos que cumplimos con los requisitos para que sea registrada la presente manifestación, y que los datos, documentos y declaraciones proporcionados o anexos a este formato son ciertos; asimismo tenemos conocimiento que se encuentran sujetos al control y verificación de la autoridad. Si se prueba que los informes o declaraciones proporcionados resultan falsos, se nos aplicarán las sanciones administrativas y las penas por conducimos con falsedad. Igualmente, manifestamos que la obra será realizada conforme a las disposiciones aplicables.

Suscribimos la presente manifestación con base en el principio de buena fe a que se encuentra sujeta la actuación administrativa de la autoridad y la de los interesados.

FIRMA PROPIETARIO O POSEEDOR

FIRMA REPRESENTANTE LEGAL

FIRMA DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA

CORRESPONSABLE EN SEGURIDAD ESTRUCTURAL

CORRESPONSABLE EN DISEÑO URBANO Y ARQUITECTÓNICO

CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES

DATOS DEL PREDIO

Calle SAN JUAN DE ARAGON No. 439
 Colonia D.M. NACIONAL Delegación GUSTAVO A. MADERO

MANIFESTACIÓN DE CONSTRUCCIÓN TIPO B

Para usos no habitacionales o mixtos de hasta 5,000 m2 o hasta 10,000 m2 con uso habitacional.

Para vivienda unifamiliar en zona de riesgo.

MANIFESTACIÓN DE CONSTRUCCIÓN TIPO C

Para usos no habitacionales o mixtos de más de 5,000 m2 o más de 10,000 m2 con uso habitacional, o construcciones que requieran de dictamen de impacto urbano o urbano ambiental, o la licencia de uso de suelo.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Zonificación conforme al Programa Delegacional HM 4/25

Uso o destino HABITACIONAL Dictamen de Impacto Urbano, Urbano-Ambiental

o Licencia de uso del suelo No. MOT02575/2003 Fecha 18/JUNIO/2003

Autorización de impacto ambiental (en su caso) No. DIR-MG-1472/03 Fecha 15/DIC/2003

Tipo de obra a realizar:

Obra nueva

Ampliación

Reparación

Instalación

Modificación

Otros

Otros (especificar)

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

Superficie del predio 101,554.0m2

Superficie de desplante 27,284.56 m²

Número de niveles 5

Número de viviendas en su caso 2,220

Superficie total por construir 133,135m2

Número de cajones de estacionamiento 1,292

Estacionamiento descubierto 9,933.92m2

Estacionamiento cubierto 4,697.40 m2

Semisótano Si No

Número de sótanos --

Área libre 36,311.63 m2 57.10 %

En caso de ampliación, superficie de construcción existente -- m2

INVERSIÓN

Valor del terreno \$ 170,000,000.00
 Valor de construcción \$ 351,700,199.00
 Valor total \$ 521,700,199.00

REQUISITOS

Además de los datos anotados, presentamos los siguientes documentos en copia y original para su cotejo:

- Identificación oficial vigente
- Comprobantes de pago de derechos y aprovechamientos por los siguientes conceptos: registro de manifestación de construcción; para prevenir, mitigar o compensar los efectos del impacto vial y, en su caso, por la instalación de tomas de agua y drenaje; por la autorización para usar las redes de agua y drenaje.
- Constancia de alineamiento y número oficial vigente y, exceptuando a las bardas, además cualquiera de los documentos siguientes: certificado único de zonificación de uso de suelo específico y factibilidades o certificado de acreditación de uso del suelo por derechos adquiridos o el resultado de la consulta del Sistema de Información Geográfica relativo al uso y factibilidades del predio.
- Dos tantos (interesado y Delegación) del proyecto arquitectónico de la obra en planos a escala, debidamente acotados y con las especificaciones de los materiales, acabados y equipos a utilizar, y en su caso, de las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, gas, instalaciones especiales y otras, y las memorias correspondientes incluyendo la memoria descriptiva. Estos documentos deberán estar firmados por el propietario o poseedor, por el Director Responsable de Obra y los Corresponsables en su caso.
- Dos tantos del proyecto estructural acompañados de la memoria de cálculo y firmados por el Director Responsable de Obra y el Corresponsable en Seguridad Estructural.
- Libro de bitácora de obra foliado.

En su caso:

- Autorización de impacto ambiental en los casos del artículo 6° del Reglamento de Impacto Ambiental y Riesgo.
- Tratándose de proyectos habitacionales de más de 20 viviendas, el acuse del Aviso de Ejecución de Obra presentado en la Secretaría del Medio Ambiente o el Aviso con sus anexos cuando se presente en la Delegación, acompañando el comprobante de pago de aprovechamientos para mitigar los efectos del impacto ambiental. (art. 318 del Código Financiero del Distrito Federal)
- Como la construcción requiere instalación o modificación de toma de agua y conexión a la red de drenaje, se anexan debidamente requisitada la solicitud y el comprobante de pago de los derechos correspondientes.
- (Si se trata de zonas de conservación del Patrimonio Histórico, Artístico y Arqueológico de la Federación o área de conservación patrimonial del Distrito Federal) Se anexa además, el dictamen técnico de la Administración, el visto bueno del Instituto Nacional de Bellas Artes y/o la licencia del Instituto Nacional de Antropología e Historia, así como la responsiva de un Corresponsable en Diseño Urbano y Arquitectónico y Corresponsable en Seguridad Estructural.

Para ampliación de la edificación original:

- Registro de manifestación de construcción, o
- Licencia de construcción, o
- Registro de obra ejecutada

Para la manifestación de construcción tipo C además de lo anterior:

- Dictamen favorable del estudio de impacto urbano o impacto urbano-ambiental o licencia de uso del suelo.

FUNDAMENTO JURÍDICO

1. Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal.- Artículos 7 fracción XXXVI; 8 fracción IV, 12 fracciones III, V y VI, 57, 60, 61 bis, 94, 95 y 95 bis.
2. Ley Ambiental del Distrito Federal.- Artículos 6 fracciones II y III, 9 fracción XXXII, 46 y 213.
3. Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.- Artículos 3, 11 fracción I, 34 fracción I, 35, 36, 38, 39, 47, 48, 49, 50, 51 fracciones II y III, 53, 54 fracción III, 61, 63, 67 y 256.
4. Reglamento de Impacto Ambiental y Riesgo, artículos 18 y 19.
5. Código Financiero del Distrito Federal.- Artículos 202, 203, 206, 318 y 319.
6. Nuevo Código Penal para el Distrito Federal Artículos 311 y 329 bis.

No. DE FOLIO

REGISTRO DE MANIFESTACIÓN DE CONSTRUCCIÓN TIPO B o C

Esta Manifestación de Construcción tipo C se recibe, conforme al Título IV del Reglamento de Construcciones para Distrito Federal y previo pago por los conceptos señalados en los artículos 202, 203, 206, 318 y 319 del Código Financiero del Distrito Federal.

Se apercibe a los interesados que en caso de que los datos o documentos presentados resulten falsos o apócrifos serán sancionados con multa equivalente a la cantidad de 100 a 300 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal y pena de dos a seis años de prisión conforme al artículo 311 del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal.

Igualmente, si la autoridad advierte que existen omisiones o irregularidades que afecten la validez del registro de manifestación, de oficio iniciará el procedimiento de declaración de nulidad a que se refieren los artículos 87 de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y 256 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

Calle SAN JUAN DE ARAGON No. 439

Colonia D.M. NACIONAL Delegación GUSTAVO A. MADERO

C.P. 07450 Cuenta catastral 062-384-04-000-02

Importe de los pagos previstos en el Código Financiero del Distrito Federal

Autorización para uso de la red de agua y drenaje, estudios y trámites (Art. 203)	\$ <u>11'440,958.00</u>
Instalación toma de agua y drenaje (Art. 202)	\$ <u>5'549,494.00</u>
Registro de Manifestación de Construcción (Art. 206)	\$ <u>473,512.00</u>
Aprovechamiento para mitigar los efectos del impacto ambiental (Art. 318)	\$ <u>3'654,560.00</u>
Aprovechamiento para mitigar los efectos del impacto vial (Art. 319)	\$ <u>8'185,150.00</u>
Otros	\$ <u>-</u>
Importe total	\$ <u>29'303,674.00</u>

En caso de no concluir la construcción en el plazo concedido, deberá presentar la prórroga correspondiente.

No se registrará la manifestación de construcción cuando le falte cualquiera de los datos o documentos requeridos en este formato, o cuando el predio o inmueble se localice en el suelo de conservación, de conformidad con los artículos 47 y 48 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y quedarán sin efecto los registros de manifestación realizados, cuando se reincida en falsedad de los datos o documentos proporcionados de acuerdo con el artículo 7° Bis de la Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal.

REGISTRO DE MANIFESTACIÓN DE CONSTRUCCIÓN TIPO _____ No. _____

Fecha de recepción _____ Fecha de vencimiento _____

RECIBÍO:

Nombre _____

Cargo _____

Firma _____

Sello de recepción Gobierno del Distrito Federal

No. DE FOLIO

AVISO DE PRÓRROGA DEL REGISTRO DE MANIFESTACIÓN DE CONSTRUCCIÓN TIPO B o C

FUNDAMENTO JURÍDICO

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal artículo 54 fracción III y 64 fracciones I, II, III, IV, V y VI.
Código Financiero del Distrito Federal artículo 206

REQUISITOS

- Comprobante de pago de derechos por prórroga de Registro de Manifestación de Construcción.
- Registro de la Manifestación de Construcción Tipo B o C (copia simple y original para cotejo).

VIGENCIA

Variable de acuerdo a magnitud y naturaleza de la obra:

- Un año, para la edificación de obras con superficie hasta 300 m²
- Dos años, para la edificación de obras con superficie mayor a 300 m² y hasta 1000 m²;
- Tres años, para la edificación de obras con superficie de más de 1000 m²

PRÓRROGA DEL REGISTRO DE MANIFESTACIÓN DE CONSTRUCCIÓN TIPO B o C

Los que suscribimos la presente con la personalidad que tenemos reconocida en este expediente, venimos a prorrogar el registro de manifestación de construcción tipo ____ No. _____ con fecha de expedición _____ y fecha de vencimiento _____

Para el predio ubicado en:

Calle _____ No. _____

Colonia _____ Delegación _____

C.P. _____ Cuenta catastral _____

FIRMA PROPIETARIO O POSEEDOR

FIRMA REPRESENTANTE LEGAL

FIRMA DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA REGISTRO No. DRO- _____

CORRESPONSABLE EN SEGURIDAD ESTRUCTURAL
REGISTRO No. C/SE- _____

CORRESPONSABLE EN DISEÑO URBANO
Y ARQUITECTÓNICO
REGISTRO No. C/DuyA _____

CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES
REGISTRO No. C/I _____

PRÓRROGA DE REGISTRO DE MANIFESTACIÓN DE CONSTRUCCIÓN TIPO B o C

Prorroga del Registro de manifestación de construcción tipo _____ No. _____
Con vigencia del _____ al _____

Toda vez que fueron cubiertos los derechos respectivos establecidos en el Código Financiero para el Distrito Federal (artículo 206) según Recibo No. _____ de fecha _____

RECIBIÓ:

Nombre _____

Cargo _____

Firma _____

Sello de recepción
Gobierno del Distrito Federal

No. DE FOLIO

AVISO DE TERMINACIÓN DE OBRA

FUNDAMENTO JURÍDICO

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal Artículos 34, 35, 38, 54, 65, 68, 69 y 70.

REQUISITOS

- Registro de manifestación de construcción tipo B o C
- Suscribir aviso de terminación de obra por el Director Responsable de Obra y Corresponsables (en su caso).

En su caso :

- Dos tantos de planos que contengan las modificaciones previstas en la fracción II del Artículo. 70 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.
- Visto Bueno de Seguridad y Operación

VIGENCIA

Permanente

Con fecha _____ se da Aviso de Terminación de la Obra que se realizó según Registro de Manifestación de Construcción tipo _____ No. _____ con fecha de expedición _____ y vencimiento _____

Y declaramos haber cumplido con todas y cada una de las disposiciones que se establecen en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y demás ordenamientos legales vigentes aplicables en la materia.

FIRMA PROPIETARIO O POSEEDOR

FIRMA REPRESENTANTE LEGAL

FIRMA DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA REGISTRO No. DRO-_____

CORRESPONSABLE EN SEGURIDAD ESTRUCTURAL REGISTRO No. C/SE-_____

CORRESPONSABLE EN DISEÑO URBANO Y ARQUITECTÓNICO REGISTRO No. C/DUYA-_____

CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES REGISTRO No. C/i-_____

RECIBIÓ:

Nombre _____

Cargo _____

Firma _____

Sello de recepción
Gobierno del Distrito Federal



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
 Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda
 Delegación _____

No. DE FOLIO

AUTORIZACIÓN DE USO Y OCUPACIÓN

FUNDAMENTO JURÍDICO

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal Artículo 70

Con fecha _____ se autoriza el uso y ocupación del inmueble ubicado en:

Calle _____ No. _____

Colonia _____ Delegación _____

C.P. _____ Cuenta catastral _____

Una vez que se terminaron los trabajos realizados según Registro de Manifestación de Construcción tipo _____ No.

_____ con fecha de expedición _____

En virtud de haberse verificado el cumplimiento del proyecto recibido con base en la manifestación fehaciente del propietario o poseedor y del Director Responsable de Obra y Corresponsables (en su caso) de haber cumplido estrictamente con las disposiciones relativas, establecidas en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y demás ordenamientos legales vigentes aplicables en la materia.

Nombre _____

Cargo _____

Firma _____

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Capítulo I

Tabla I.1 México: programas de vivienda apoyados por el estado. 1997-2000

Tabla I.2 Valor de tipo de vivienda con un salario mínimo en el DF. de \$ 48.67

Tabla I.3 Distribución de viviendas en el D.F. para el período 2000-2020

Tabla I.4 México: necesidades de vivienda (número de unidades)

Tabla 1.5 Aspectos geográficos de la Delegación Gustavo A. Madero

Tabla 1.6 Aspectos de Vivienda y demográficos de la Delegación Gustavo A. Madero.

Capítulo II

Fig. II.1 Localización del predio.

Fig. II.2 Ubicación del predio.

Fig. II.3 Agrupación por manzanas.

Fig. II.4 Construcciones antiguas.

Fig. II.5 Condiciones actuales del predio.

Fig. II.6 Construcciones existentes.

Fig. II.7 Vegetación existente.

Fig. II.8 Conjunto Bosques de Aragón.

Fig. II.9 Departamento tipo, edificio tipo cruz.

Fig. II.10 Planta de edificio tipo cruz.

Fig. II.11 Corte esquemático de niveles.

Fig. II.12 Departamento tipo, edificio tipo pórtico.

Fig. II.13 Planta edificio tipo pórtico.

Tabla II.1 Distribución de edificios y viviendas por manzana.

Tabla II.2 Distribución de áreas.

Tabla II.3 Derechos a pagar.

Capítulo III

Fig. III. 1 Vialidades del conjunto.

Fig. III.2 Andadores peatonales.

Fig. III.3y III.4 Acabados en circulaciones internas de las manzanas.

Fig. III.5 Circulaciones dentro de los edificios.

Fig. III.6 Palmeras existentes.

Fig. III.7 Vegetación en andadores.

Fig. III.8 Ubicación de las cisternas dentro del conjunto.

Fig. III.9 Ubicación del cárcamo de bombeo.

Fig. III.10 Ubicación del tanque de tormentas.

Fig. III.11 Ubicación de la Planta de Tratamiento.

Fig. III.12 Corte transversal de la planta de Tratamiento.

Fig. III.13 Vista de planta de la Planta de Tratamiento.

Fig. III.14 Red de Gas.

Fig. III.15 Detalle de instalación de tubería.
Fig. III.16 Detalles de zanja tipo para calzadas.
Tabla III.1 Consideraciones de diseño del pavimento.
Tabla III.2 Estructura de pavimento.
Tabla III.3 Acabados en vialidades.
Tabla III.4 Cajones de estacionamiento proporcionados
Tabla III.5 Datos de proyecto General.
Tabla III.6 Datos de Proyecto.
Tabla III.7 Volumen de almacenamiento por manzanas.
Tabla III.8 Datos de proyecto
Tabla III.9 Servicios requeridos.
Tabla III.10 Resumen de carga y demanda.

Capítulo IV

Fig. IV.1 Equipo de perforación STARSOL.
Fig. IV.2 Equipo necesario para las inclusiones.
Fig. IV.3 Perforación por rotación.
Fig. IV.4 Retiro de barrena con extracción de material.
Fig. IV.5 Etapas de excavación.
Fig. IV.6 Sección de contratrabes de losa fondo.
Fig. IV.7 Contratrabes en losa de fondo y plantilla de concreto
Fig. IV.8 Detalle de muro y columna en cajón de cimentación.
Fig. IV.9 Corte esquemático de losa de fondo, contratrabes y muros.
Fig. IV.10 Cimbra de contacto.
Fig. IV.11 Planta de muros de concreto edificio tipo Cruz.
Fig. IV.12 Apuntalamiento de cimbra con pies derechos.
Fig. IV.13 Planta de trabes.
Fig. IV.14 Anclaje de muro, trabe y losa tapa.
Fig. IV.15 Muros y trabes de concreto en cajón de cimentación.
Fig. IV.16 Armado de trabe perimetral y cerramiento.
Fig. IV.17 Armado de castillos.
Fig. IV.18 Detalle de sistema de vigueta y bovedilla.
Fig. IV.19 y IV.20 Colocación cimbra para losa.
Fig. IV.21 Detalle de trabe intermedia y bovedillas.
Fig. IV.22 Estructura edificio tipo Pórtico mz. 6.
Fig. IV.23 Detalle de zanja.
Fig. IV.24 Pozo con caída libre.
Fig. IV.25 Registro tipo.
Fig. IV.26 Vista superior de registro eléctrico.
Fig. IV.27 Detalle de adopasto.
Fig. IV.28 Concreto estampado y adopasto
Tabla IV.1 Número de inclusiones por manzana.
Tabla IV.2 Tabla de longitud de traslapes.

Capítulo V

Tabla V.1 Tabla de prestaciones.

Tabla V.2 Cálculo del salario real.

Tabla V.3 Duración del edificio tipo pórtico con losa de cimentación, considerando una cuadrilla para cada concepto.

Tabla V.4 Duración del edificio tipo pórtico con losa de cimentación.

Tabla V.5 Duración del edificio tipo cruz con losa de cimentación, considerando una cuadrilla para cada concepto.

Tabla V.6 Duración del edificio tipo cruz con losa de cimentación.

Tabla V.7 Duración del edificio tipo pórtico con cajón de cimentación, considerando una cuadrilla para cada concepto.

Tabla V.8 Duración del edificio tipo pórtico con cajón de cimentación.

Tabla V.9 Duración del edificio tipo cruz con cajón de cimentación, considerando una cuadrilla para cada concepto.

Tabla V.10 Duración del edificio tipo cruz con cajón de cimentación.

Tabla V.11 Duración de los trabajos de la red sanitaria con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

Tabla V.12 Duración de los trabajos de la red Hidráulica con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

Tabla V.13 Duración de los trabajos de la red Pluvial con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

Tabla V.14 Duración de los trabajos de la Pavimentación con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

Tabla V.15 Duración de los trabajos de la Jardinería con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

Tabla V.16 Duración de los trabajos del Alumbrado exterior con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

Tabla V.17 Duración de los trabajos de Media Tensión con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

Tabla V.18 Duración de los trabajos de Baja Tensión con una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

Tablas V.19 y V.20 Infraestructura considerando una cuadrilla para la ejecución de cada trabajo.

Tabla V. 21 Duración de los trabajos de infraestructura aumentando el número de cuadrillas.

Fig. V.1 Programación de la ejecución de edificación.

Fig. V.2 Programación de la ejecución de los trabajos de infraestructura.

Fig. V.3 Programación de la ejecución de los trabajos de urbanización.

Capítulo VI

Fig. VI.1 Instalaciones existentes destinadas para almacén de maquinaria.

Fig. VI.2 Acondicionamiento de almacenes.

Fig. VI.3 Almacén de acero.

- Fig. VI.4** Taller de Herrería.
- Fig. VI.5** Oficinas.
- Fig. VI.6** Tapiales.
- Fig. VI.7** Planta de concreto instalada.
- Fig. VI.8** Banco de agregados de la planta de concreto.
- Fig. VI.9** Caseta de vigilancia.
- Fig. VI.10** Giro de grúa torre.
- Fig. VI.11** Grúa torre.
- Fig. VI.12** Pintura en edificios.
- Fig. VI.13** Cancelería en edificios.
- Fig. VI.14** Inicio de trabajos en accesos a edificios.
- Fig. VI.15** Tipo de arco de acceso a manzanas.

Capítulo VII

- Tabla VII.1** Presupuesto de Cimentación Profunda.
- Tabla VII.2** Presupuesto Edificio tipo Cruz para las manzanas 1 a 5, considerando losa de cimentación sin inclusiones.
- Tabla VII.3** Presupuesto Edificio tipo Pórtico para las manzanas 1 a 5, considerando losa de cimentación sin inclusiones.
- Tabla VII.4** Presupuesto edificio tipo cruz para las manzanas 6 y 7 considerando cajón de cimentación.
- Tabla VII. 5** Presupuesto edificio tipo Pórtico para las manzanas 6 y 7 considerando cajón de cimentación.
- Tabla VII. 6** Presupuesto edificio cruz en manzana 1 con inclusiones y losa de cimentación.
- Tabla VII. 7** Presupuesto edificio cruz en manzana 2 con inclusiones y losa de cimentación.
- Tabla VII. 8** Presupuesto edificio Pórtico en manzana 1 con inclusiones y losa de cimentación.
- Tabla VII. 9** Presupuesto edificio Pórtico en manzana 2 con inclusiones y losa de cimentación.
- Tabla VII.10** Presupuesto de edificación por manzanas.
- Tabla VII.11** Presupuesto Urbanización.
- Tabla VII.12** Presupuesto de Infraestructura.
- Tabla VII.13** Resumen del presupuesto.
- Tabla VII.14** Presupuesto calendarizado del Proyecto “Bosques de Aragón”.
- Fig. VII.1** Programa financiero de Edificación.
- Fig. VII.2** Programa financiero de Urbanización.
- Fig. VII.3** Programa financiero de la Infraestructura.