



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-1-255

29
151

Señor PABLO LUZ SALVADOR RODRIGUEZ MARTINEZ,
P r e s e n t e .

En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Profesor Ing. José Ignacio Ruz Barra, para que lo desarrolle como TESIS para su Examen Profesional de la carrera de INGENIERO CIVIL.

"PROYECTO Y CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO HABITACIONAL"

1. Introducción.
2. Proyecto.
3. Construcción.
4. Aspectos financieros.
5. Aspectos legales
6. Mantenimiento
7. Conclusiones.

Ruego a usted se sirva tomar debida nota de que en cumplimiento con lo especificado por la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional; así como de la disposición de la Coordinación de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, a 10 de octubre de 1985
EL DIRECTOR

Rascon

DR. OCTAVIO A. RASCON CHAVEZ.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ORG/RC/1/sho.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

<u>PAG.</u>	<u>CONTENIDO</u>
A)	TITULO
B)	GRACIAS
C)	DEDICATORIA
D)	INDICE
1)	INTRODUCCION
3)	PROYECTO
63)	CONSTRUCCION
135)	ASPECTOS LEGALES
152)	ASPECTOS FINANCIEROS
161)	MANTENIMIENTO
163)	CONCLUSIONES
164)	BIBLIOGRAFIA

I. INTRODUCCION

En el presente trabajo se presenta el desarrollo de cada una de las etapas que intervienen en el proyecto y construcción del conjunto habitacional "F.M.Batel": edificio localizado en la calle de Comfорт No 31, en Atizapán de Zaragoza Estado de México.

Como es de todos conocido no hay obra iguales, ya que cada una de ellas se realizan en espacios, tiempos y condiciones diferentes: lo que si podemos decir es que hay aspectos de obra similares por lo que en el transcurso del desarrollo del presente trabajo abundaremos en aquellos aspectos que puedan ser similares a obras de este tipo .

Los objetivos del presente trabajo són:

- a) Mostrar aspectos específicos en la realización del conjunto habitacional "F.M.Batel".
- b) Mostrar aspectos generales en la realización de edificios habitacionales similares.

Iniciaremos este trabajo definiendo algunos terminos relacionados con el título del presente trabajo.

Proyecto: Pensamiento de hacer algo.

Proyectista: El que hace proyectos.

Construcción: El arte de construir, fabricar o edificar.

Constructor: El que construye.

Edificar: Verbo traducido del Latín "aedes" construcción; "facere" hacer.

Edificación: Acción de edificar.

Edificador: El que edifica.

Edificio: Producto de la acción de edificar.

Habitat: Conjunto de hechos geográficos relativos a la residencia del hombre.

Habitación: Sitio donde se habita, domicilio.

Domicilio: Sustantivo traducido del Latín "domicilium" de: "domus" casa.

Habitante: El que habita en un sitio.

Zona de habitat: Unidad espacial constituida por unidades o conjuntos de viviendas y un espacio libre, público o semipúblico.

Vivienda: Morada, casa que deberá diseñarse de manera que brinde comodidad a sus habitantes, se evite la promiscuidad y haya condiciones de asé e higiene para la preparación de alimentos.

Vivienda de interés social: Vivienda destinada a familias de recursos limitados dentro del programa financiero de vivienda establecido por el Gobierno de México.

Conjunto habitacional: Es el grupo de viviendas que en número de dos en adelante cumple con los valores, normas y criterios de carácter técnico para la vivienda.

Régimen de propiedad en condominio: Cuando los diferentes departamentos, viviendas, casas o locales de un inmueble construidas en forma vertical, horizontal o mixta susceptibles de aprovechamiento independiente, por tener salida propia a un elemento común de a

quel a la vía pública pertenecieran a distintos propietarios, cada uno de estos tendrán un derecho singular y exclusivo de propiedad sobre su departamento, vivienda, casa o local y además un derecho de copropiedad sobre sus elementos y partes comunes del inmueble necesarios para su adecuado uso o disfrute.

Morada: Casa o habitación.

Inmueble: Sustantivo, dícese de los bienes raíces, en contraposición de los muebles.

Mueble: El que puede trasladarse.

Bienes inmuebles o raíces: Los que no pueden trasladarse.

De acuerdo con los terminos que acabamos de definir, tenemos que, el trabajo que se presenta a continuación es el estudio del proyecto y construcción de la obra de edificación "conjunto habitacional F.M. Batel" constituido por viviendas de interes social en régimen de propiedad en condominio y con domicilio en la calle de Comonfort No 31 en Atizapán de Zaragoza Edo. de México.

BREVE BOSQUEJO HISTORICO

Las primeras habitaciones de los hombres fueron rústicos abrigos de ramas, chozas construídas sobre pilotes a orillas de los lagos o cavernas naturales de la tierra. pero entre los pueblos civilizados la comodidad y el lujo de las habitaciones han seguido los progresos de la civilización ; a las casas estrechas y cerradas del Oriente Asirio y Egipcio sucedieron las mas espaciosas y lujosamente adornadas interiormente de la Grecia y Roma Clásicas en la Edad Media Européa se multiplican las ventanas exteriores al mismo tiempo que revisten los edificios los caracteres de la arquitectura dominante (Romántica, Gótica, o Renacentista) en la actualidad procuran ,sobre todo los arquitectos el bienestar interior, sin olvidar el caracter artístico de las fachadas.

En muchos paices del mundo, los problemas que plantea la satisfacción de las necesidades masivas en materia de vivienda han sido desplazados por aquellos de la calidad de la vivienda ofrecida a la población. Ya no se trata de construir rápidamente edificios solamente; o poblar ciudades o barrios enteros, sino de completar y mejorar el nivel medio de las edificaciones . El sentimiento de insatisfacción experimentado por la población ante las ciudades actuales construidas precipitadamente nos obliga a replantearnos seriamente la calidad de nuestra vida y nuestro habitat.

Como es de esperarse habrá detalles que no estén incluidos en el presente trabajo. Para lograr incluir casi todos sus detalles sería necesario anexar, todo el historial de planos, bitacoras, reportes, etc, etc; agregando a este "etc" la presencia de técnicos, ingenieros arquitectos, especialistas en administración de recursos económicos o cuestiones legales, personas que intervienen en la realización de la obra. Sin embargo me he esmerado para que los detalles faltantes sean los menos.

I I.- P R O Y E C T O

Todo comienza con una necesidad en la empresa constructora, su necesidad se vé reflejada en el deseo de incrementar sus utilidades.

Como su nombre lo indica la empresa constructora emprende proyectos y/o la construcción de los mismos, con el fin de obtener utilidades. De éllo surgen una serie de ideas, cada una de las cuales se analizarán en el orden que nuestro conocimiento, experiencia e intuición nos indique.

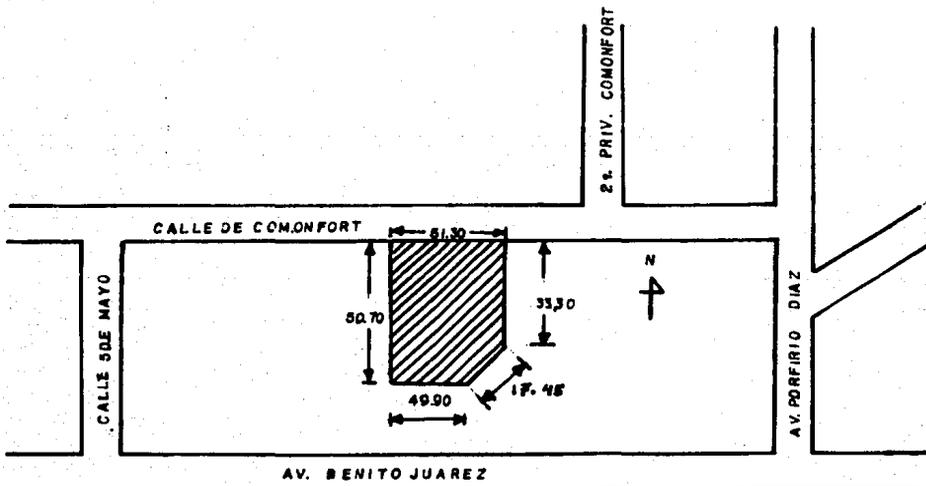
De acuerdo a las condiciones propias de la empresa, así como del medio en que opera, se efectúa un estudio económico para elegir el proyecto y/o su construcción mas conveniente para lograr nuestro objetivo. En las primeras etapas del estudio económico se inician una serie de estudios técnicos preliminares, al final de los cuales se tendrá hecho el anteproyecto o la decisión de no continuar con el desarrollo de la idea.

Dentro de los estudios técnicos preliminares a que nos referimos tenemos los siguientes:

- Estudios de mecánica de suelos.
- Estudios de instalaciones.
- Estudios de estructuras.
- Estudios de procedimientos.
- Estudios de materiales.
- Estudios de personal.

Estos estudios los hará la empresa constructora en el grado que así lo requiera.

A continuación presenta el croquis de localización del conjunto habitacional "F.M.Batel".



De acuerdo a la idea original, se inicia el estudio económico, para encontrar el número mínimo de departamentos para lograr la rentabilidad deseada por la empresa.

A continuación se inician los estudios técnicos tendientes a encontrar la distribución óptima de los departamentos sobre el terreno. Se definen las características y los servicios que deben tener los departamentos, así como el conjunto de ellos.

Vaciamos los datos principales en un proyecto preliminar, el cual se presentará ante la oficina de obras públicas correspondiente para lograr la aprobación del uso del suelo.

Se inician los estudios tendientes a definir la estructuración mas conveniente. Se estudian las acciones impuestas por el medio ambiente aéreo, terrestre y por la misma estructura, tales como:

- Fuerza vertical
- Fuerza lateral
- Fuerza torsionante
- Fuerzas combinadas

También se estudiarán los materiales mas convenientes a la estructuración prevista, tomando en cuenta su comportamiento ante los esfuerzos de compresión, de flexión, de torsión, de cortante generados por las fuerzas actuantes.

Se hará un estudio de Mecánica de Suelos en el grado de especialización que requiera la estructuración propuesta.

Se estudian reglamentos y normas técnicas relacionadas con la ejecución de la obra.

Al finalizar los estudios preliminares veremos la conveniencia de hacer modificaciones a nuestro anteproyecto o proyecto preliminar, y en donde veremos que:

a) Si las modificaciones necesarias son radicales estudiaremos otras distribuciones para los departamentos que no se salga de los límites impuestos por el estudio económico ya que no lograríamos el objetivo económico de la empresa. Si aún así no encontramos otra distribución adecuada, definitivamente deshechamos la idea original y buscamos otra que nos lleve a cumplir nuestro objetivo y reiniciamos el proceso antes descrito.

b) Si las modificaciones necesarias son superficiales, éstas se harán y procedemos a definir lo que será la obra negra, obra blanca, instalaciones y obras de complementación necesarias para el funcionamiento adecuado del conjunto habitacional.

Todas las conclusiones de los estudios realizados se vacían en planos y documentos para formar el anteproyecto de la obra.

En la etapa de elaboración del proyecto definitivo se reviza todo el proceso descrito; desde la idea original hasta el anteproyecto, buscando mejorar la seguridad, calidad, funcionalidad y economía de nuestra obra y en consecuencia lograr la mayor rentabilidad de nuestra inversión, datos que se vacían en planos nuevos, especificaciones de construcción y documentos que integran finalmente el proyecto de la obra.

Aún después de terminado el proyecto definitivo para la obra, se hará una nueva revisión para hacer las modificaciones convenientes al proyecto para lograr que nuestro producto tenga las mejores características técnicas, la mayor funcionalidad al costo mínimo, la mayor utilidad, la mayor velocidad de venta y en consecuencia la mayor rentabilidad de nuestra inversión.

Esta última fase se realiza, inclusive hasta la terminación de la obra aunque las modificaciones que surjan serán superficiales.

El conjunto de datos que definen nuestro producto se vacían en un juego de planos que se acostumbra clasificar de acuerdo al siguiente esquema de claves acostumbradas dentro del medio de la construcción.

A	Arquitectónicos	Plantas, fachadas y cortes	1 a
B	Estructurales	Secciones de elementos estruct.	1 b
C	Albañilería y acabados	Localización de detalles constructivos y acabados y bases de pisos, muros y techos.	2 a
D	Instalación sanitaria	Redes	2 b
H	Instalación hidráulica	Redes	2 b
E	Instalación eléctrica	Redes	2 b
F	Instalación de intercomunicación y sonido	Redes	2 b
G	Instalación de aire acondicionado	Redes	2 b
I	Instalación de gas	Redes	2 b
K	Herrería	Localización de elementos de herrería y cancelería metálica	2 a
L	Carpintería	Localización de puertas y/o elementos de madera.	2 a
M	Mobiliario	Localización de mobiliario y equipo, elementos de ornato y accesorios	2 a
J	Áreas exteriores y jardinería.	Localización de pavimentos, áreas jardinadas exteriores, guarniciones, coladeras, arriates, etc.	2 a
KLM	Herrería, carpintería mobiliario	Como opción se puede presentar un resumen de tres planos	2 a

- 1) Planos originales.
- 2) Sobre maduros de planos "A"
 - a) Realiza el arquitecto.
 - b) Realiza el asesor.

Cada proyecto utiliza estas claves a su conveniencia, pero es muy importante que toda la información relativa al proyecto sea entendible por todo el personal relacionado con su ejecución.

Para la exposición de nuestro trabajo presentaremos un conjunto de croquis tomados de los planos y especificaciones para la construcción del proyecto, ya que los planos son muchos, y en casi todos se muestran partes repetidas de planos obsoletos. Además la reducción de los planos a una escala conveniente haría que el lector no pudiese apreciar realmente los detalles. De esta forma en cada fase del proyecto que se este describiendo mostraremos un croquis con las partes específicas para cada asunto sin necesidad de buscar en cada uno de los planos correspondientes.

El conjunto de planos de los cuales tomamos esos croquis fueron los siguientes :

Planos arquitectónicos

- 1) Planta de conjunto.
- 2) Planta baja.
- 3) Planta tipo.
- 4) Fachada oriente.
- 5) Fachada poniente.
- 6) Corte longitudinal.
- 7) Corte transversal.
- 8) Detalles.
- 9) Acabados planta de conjunto.
- 10) Acabados planta tipo.
- 11) Acabados fachada oriente.
- 12) Acabados fachada poniente.

Planos estructurales.

- 13) Cimentación.
- 14) Planta tipo.
- 15) Planta de azotea.
- 16) Pretiles, losa, tinacos y cisterna.

Planos de Instalaciones.

- 17) Instalación hidráulica, planta de conjunto.
- 18) Instalación hidráulica, planta tipo, planta baja, 18, 28, 36, y 48 nivel.
- 19) Instalación sanitaria, gas, planta tipo (planta baja, 18, 28, 36, y 48 nivel).
- 20) Instalación sanitaria, planta de conjunto.
- 21) Instalación hidráulica y sanitaria, planta tipo.
- 22) Instalación hidráulica y sanitaria, isométricos.
- 23) Alumbrado exterior, electrificación planta de conjunto.
- 24) Distribución de alumbrado, planta tipo.
- 25) Instalación eléctrica, planta tipo, planta baja, 18, 28, 36, y 48 nivel.
- 26) Sistema de protección contra incendio, planta de conjunto.
- 27) Sistema de protección contra incendio, planta tipo.
- 28) Planos varios de modificaciones.

Partes generales del proyecto

- Dos módulos de 20 departamentos cada uno, distribuidos en 4 pisos y planta baja.
- Cisterna con capacidad de 58000 lt.
- Urbanización y obras exteriores.

Datos generales del proyecto

- Superficie del terreno.....	2588.73	m ²	100 %
- Superficie de ubicación de la vivienda...	566.00	m ²	22 %
- Vialidad.....	452.20	m ²	17 %
- Estacionamiento.....	701.25	m ²	27 %
- Areas comunes exteriores.....	869.28	m ²	34 %
- Areas comunes exteriores por departamento	21.73	m ²	
- Area de departamento.....	61.21	m ²	
- Patio de servicio.....	3.71	m ²	
- Area de circulaciones.....	5.83	m ²	
- Total de superficie por departamento.....	64.92	m ²	
- Superficie total construida por dpto.....	70.75	m ²	(1)
- Superficie total construida(40 dptos.)...	2830.00	m ²	(1)
- Número de autos.....	1.28	autos/dpto.	

51 autos (cajón 2.40 x 5.73)
Propietarios= 40 pza(550.00 m²)
Visitas = 11 pza(151.25 m²)
Total = 51 pza(701.25 m²)

(1) Incluye areas privativas y comunes.

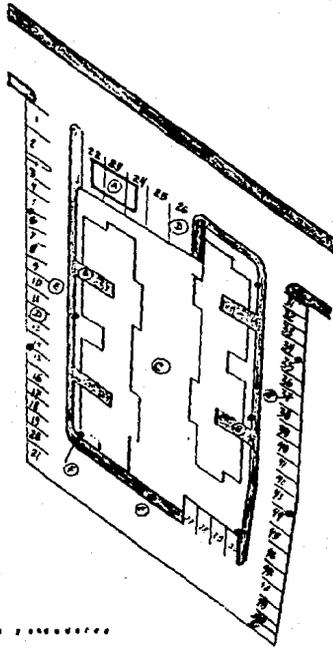
La urbanización consta de las siguientes partes:

- A) Preparaciones.
- B) Andadores.
- C) Guarniciones.
- D) Jardines.
- E) Estacionamientos (51 autos).
- F) Vialidad.
- G) Alumbrado exterior.

Como comentario diremos que la urbanización se clasifica frecuentemente en el area de edificación como areas exteriores.

A continuación se anexa un croquis donde se indican los elementos de que consta la urbanización. (pag. siguiente)

Tanto la preparación para colocar las bombas, como los andadores y guarniciones serán de concreto simple con $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ con acabado aparente en guarniciones y bases de bombas; y acabado escobillado en los andadores.



La jardinería se hará con una capa de arcilla negra vegetal de 15 a 20 cm. de espesor, sobre la que se sembrará pasto y árboles de la especie fresno o algún similar.

Los estacionamientos se marcarán con pintura blanca sobre el área asfaltada.

La vialidad se hará como se indica en el croquis de la página siguiente, con subbase de tierra de tepetate compactada al 90 % de la prueba Proctor Estandar.

La base se hará con una mezcla de tepetate con grava controlada, en una proporción de 30 a 70 , y con un espesor de 20 a 15 cm. compactada al 90 % de la prueba Proctor Estandar.

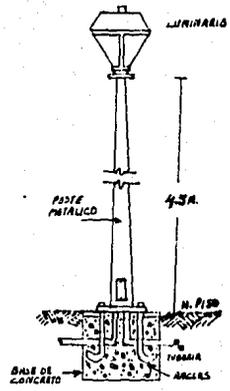
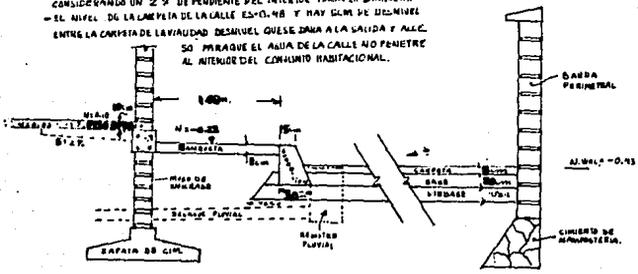
La carpeta se hará con un espesor de 8 cm. de espesor con bombeo (pendiente) del 0.5 % hacia las alcantarillas de agua pluviales, antes de aplicar el asfalto se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica tipo FM-1 de 0.5 lt. por m², el asfalto a utilizar será del tipo PA-5 .

El alumbrado exterior estará formado por 11 luminarios del tipo indicado en el croquis de la página siguiente.

DETALLES DE URBANIZACION

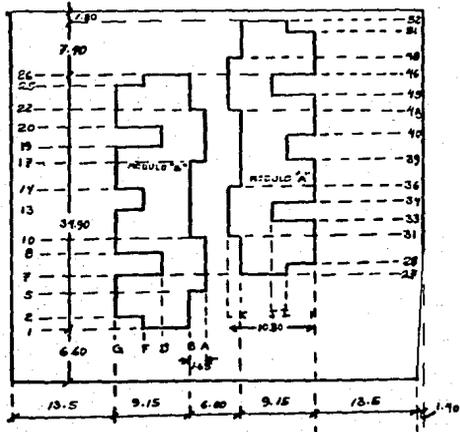
- EL NIVEL DE PISO TERMINADO DE LOS DEPARTAMENTOS DEBERA QUEDAR SIEMPRE A 10CM. SOBRE EL VESTIBULO DE ACCESO COMUN.
- EL NIVEL DE PISO TERMINADO DEL VESTIBULO DE ESCALINER RESTIQUILADO COMUN LA ACCESOS SIEMPRE DEBERA QUEDAR A 10CM. SOBRE EL NIVEL DE PISO TERMINADO DEL PASILLO DE ACCESO
- EL NIVEL DE PISO TERMINADO DEL PASILLO DE ACCESO DEBERA CONSTRUIRSE CONSIDERANDO UN 2% DE PENDIENTE DEL INTERIOR HACIA LA BANQUETA.
- EL NIVEL DE LA LAMPARA DE LA CALLE ES 0.40 M. Y HAY QUE DEJARSE ENTRE LA CARRETA DE LA VIADUCTO DESMUEL QUE SE DANA A LA SALIDA Y ALCE.

SO PARA QUE EL AGUA DE LA CALLE NO PENETRE AL INTERIOR DEL CONJUNTO HABITACIONAL.



Para la ubicacion de los módulos así como de las partes que los componen se utilizó una cuadrícula de ejes perpendiculares entre sí según se muestra en croquis anexo.

N
↑



- LOS EJES 7 Y 27 ASI COMO LOS 26 Y 46 COINCIDEN
- LAS DISTANCIAS ENTRE EJES NO INDICADAS SE PUEDE VER EN EL CROQUIS PARA CONSTRUCCION DE CERRA NIENGA.

Cada módulo, como ya dijimos; consta de 20 departamentos, distribuidos en planta baja y cuatro niveles. Además consta de dos escaleras, una para cada diez departamentos.

La identificación de los módulos de departamentos la haremos así: módulo B el que está al poniente y módulo A el que está al oriente.

Las escaleras llevarán barandales de madera para aligerar la estructura, y en consecuencia economizar y acelerar el ritmo de construcción. A continuación se presenta un croquis de las fachadas principales, donde se pueden apreciar las escaleras.

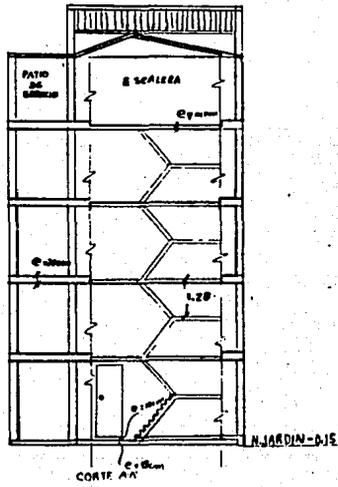
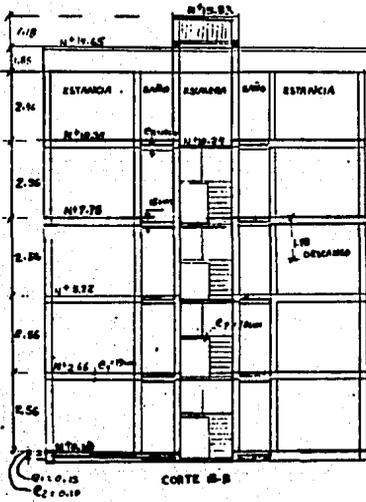
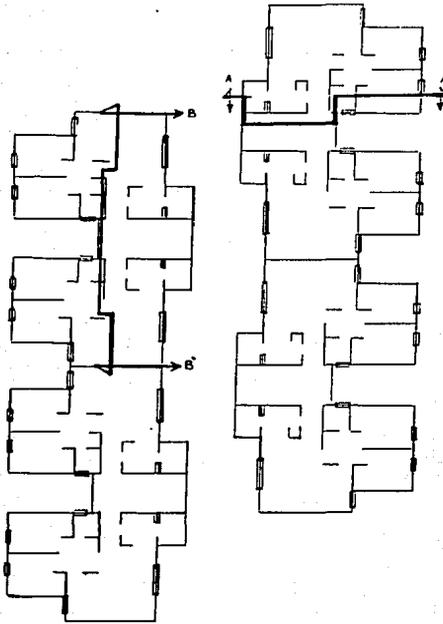


* SERVICIOS ESCALERAS
 ** SE MUESTRAN BARANDALES

En la pagina siguiente se presentan los croquis con los niveles de las losas, y escaleras datos importantes para la construcción de la obra.

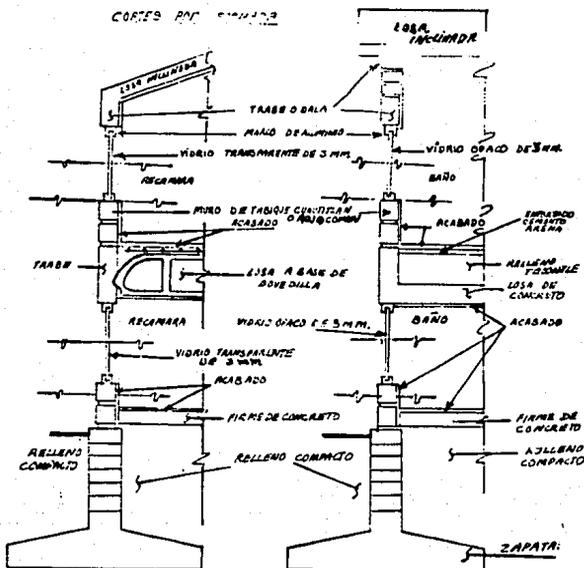
CORTES PARA NIVELES DE LOSAS

N
4



NIVELES DE LOSAS

A continuación se presenta un croquis donde se muestran los cortes por fachadas, útil para comprender la interacción de muros y losas, así como cancelos.



Como ya dijimos, el conjunto habitacional consta de 40 departamentos, distribuidos en dos módulos de 20 departamentos cada uno. Todos los departamentos serán iguales entre sí independientemente de su distribución. En la página siguiente se presentan dos croquis, en uno de ellos se indican las dimensiones de sus áreas de servicio; en el croquis adjunto se presentan los acabados de los departamentos.

TABLA DE ACABADOS

○ PISOS

Acabado Inicial

- A) Firme de cemento
- B) Losa de concreto
- C) Entortado de cemento y re lleno de tezontle.

Acabado Final

- 1) Losa a cuadros de cemento es cobillado.
- 2) Mosaico de pasta liso 20X20 cm.
- 3) Azulejo de 9 cuadros antide rrapante, blanco preferente.
- 4) Cemento pulido.
- 5) Cemento escobillado.
- 6) Impermeabilización a base de fieltro y emulsión de asfalto.
- 7) Cemento pulido con alfombra.
- 8) Recubrimiento de cerámica, ce pia preferente.

▽ MUROS

Acabado Inicial

- A) Block de cemento 10X10X40 cm.
- B) Tabique cuautitlan, rojo de 11.5X11.5 o tabique recocido de 13X6.5X24 cm.
- C) Celosia de barro.
- D) Viga de madera de pino 8"X2"

Acabado Final

- 1) Aplanado fino de mezcla con pintura vinílica o yeso en su stitución.
- 2) Azulejo liso 11X11 cm., blanco preferente.
- 3) Aplanado de yeso con pintura vinílica.
- 4) Pintura vinílica sobre muro.
- 5) Barnís a base de poliuretano transparente.
- 6) Aplanado rústico con pintura vi ninílica.
- 8) Recubrimiento de cerámica, ce pia preferente, desde el piso hasta 1.6 M. completar a techo con aplanado de yeso con pin tura de esmalte.
- 9) Repellido de mezcla aparente.

□ PLAFOND

Acabado Inicial

- A) Losa de concreto.

Acabado Final

- 1) Aplanado de yeso con pintura vinílica.
- 2) Aplanado de esmalte con pintu ra de esmalte.
- 3) Pintura vinílica sobre losa.
- 4) Tirol blanco.

V E N T A N A S

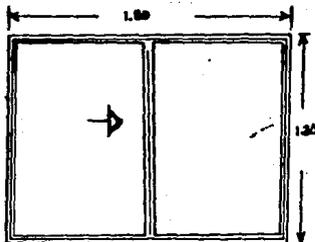
TIPO	DIMENSIONES			MATERIAL	ACABADO	VIDRIO		ESPESOR		
	ALTO	ANCHO	ALM.			ALM.	LONG.	ANCHO	ALM.	D
QUADRIJA V-1	1	1.90	0.90	"	"	"	"	"	"	"
QUADRIJA V-2	1	1.80	1.00	"	"	"	"	"	"	"
QUADRIJA V-3	2	1.80	1.20	"	"	"	"	"	"	"
QUADRIJA V-4	1	1.80	1.20	"	"	"	"	"	"	"
QUADRIJA V-5	1	0.80	0.90	"	"	"	"	"	"	"
QUADRIJA V-6	1	0.80	0.80	"	"	"	"	"	"	"

P U E R T A S

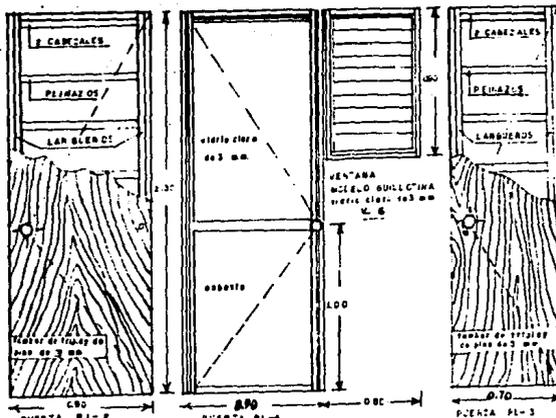
PIA	TIPO	DIMENSIONES			MATERIAL		MASE	CARAJERIA				
		ALTO	ANCHO	GIRO	PIED.	ALUM.		LAMINA	MADEIRA	PIRATOS	PIRCA	ANCHO
1	ACCESO PRINCIPAL PL-1	2.30	1.00	21	20	"	0	0	0	0	0	0
2	INGRESO SUBSISTANCIA PL-2	2.30	0.80	10	10	"	0	0	0	0	0	0
1	GRABO PL-3	2.30	0.70	21	20	"	0	0	0	0	0	0
1	POR SERVICIO PL-4	2.30	0.80	21	20	"	0	0	0	0	0	0

EQUIPO Y MUEBLES

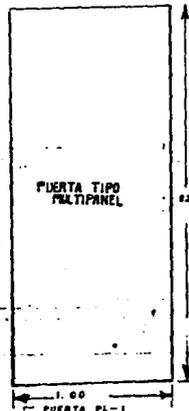
CONCEPTO	NO.	MODELO	TIPO	COLOR	MATERIAL	COLOCACION	OBSERVACIONES
W. C.	A	FRITANO	VITAFRAN	BLANCO	CERAMICA	CON PISAS	DESCARGA MANTONERA
LAVABO	B	CLASIC	"	"	"	EMBITADO	"
COCINA	C	CAMBE	MILCO	GRANDES	GRANDE	ROSCA	"
ALMOHARDO	D	CAMBE	VITAFRAN	BLANCO	CERAMICA	EMBITADO	6 PISAS
CALENTADOR	E	CANSA	"	"	LAMINA INOXIDABLE	DESDEPUESTO	AUTO MATEICO
BOY BOY	F	ALBISARDO	"	"	"	"	CON LAMINA
FRENADO	G	0.85 HILAS	"	"	"	"	CON CARMETE
LAVABO	H	"	"	"	CEMENTO	EMBITADO	VAN PLANO (CROQUIS)
ALMOHARDO	I	AMB-MER	ALANCO	PLASTICO	TRAYALAS	"	"



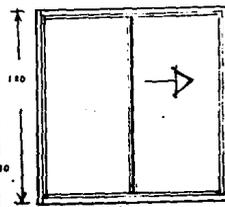
V-2 VENTANA MODELO COBERTIZA
VIDRIO CLASO 3 MM.



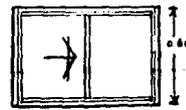
CARPINTERIA Y CANCELERIA



PUERTA PL-1



V-1 VENTANA MODELO COBERTIZA
VIDRIO CLASO 3 MM.



V-3 VENTANA MODELO COBERTIZA
VIDRIO CLASO 3 MM.

V A N T A N A S

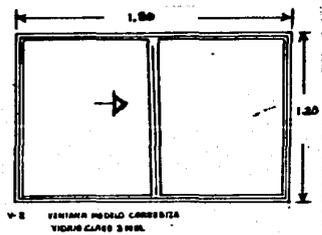
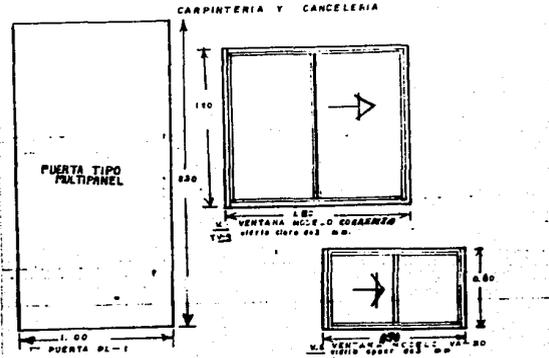
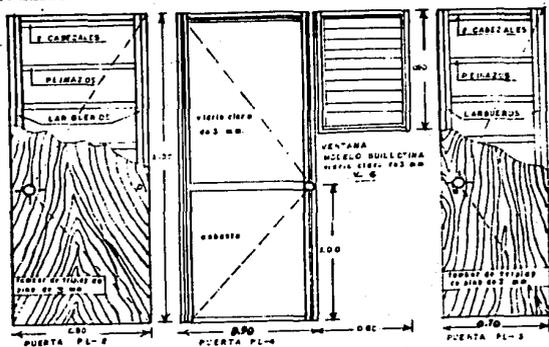
TIPO	DIMENSIONES			MATERIAL		ACABADO		VIDRIO		ESPESORES	
	VZL	ALTO	ANCHO	ANCHO	LAMINA	NATURAL	ESMADE	WALL	OPALO	ALTO D	3 MM.
BIELTINA V-1	1	1.40	0.90	"	"	"	"	"	"	"	"
ARRANCA V-2	1	1.40	1.00	"	"	"	"	"	"	"	"
CORRENTA V-3	2	1.20	1.30	"	"	"	"	"	"	"	"
CANEDAS V-4	1	1.20	1.20	"	"	"	"	"	"	"	"
CORRENTA V-5	1	0.80	0.90	"	"	"	"	"	"	"	"
BIELTINA V-6	1	0.80	0.80	"	"	"	"	"	"	"	"

P U E R T A S

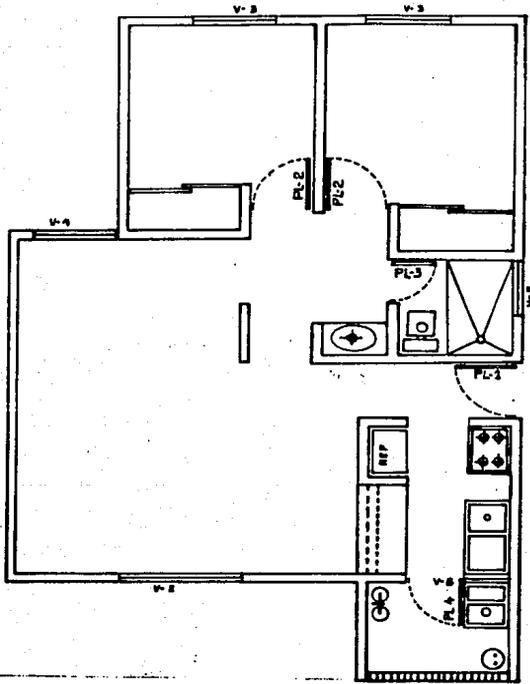
PILA	TIPO	DIMENSIONES			MATERIAL		MARCO		CERRAJERIA		
		ALTO	ANCHO	GRAD	PINO	ANCHO	LAMINA	MADERA	LAMINA	MARCA	MONEDA
1	ACERO PUNTALES PL-1	2.30	1.00	27	20	"	"	"	"	BAHARRA	4-3000
2	INMEDIACIONES PL-2	2.30	0.90	28	20	"	"	"	"	"	4-3000
3	CLAVO PL-3	2.30	0.90	27	20	"	"	"	"	"	4-3000
4	PDO SERRAJO A-V	2.30	0.90	27	20	"	"	"	"	"	4-3000

EQUIPO Y MUEBLES

CANTIDAD	HT.	MODELO	TIPO	COLOR	MATERIAL	CONFECCION	OBSERVACIONES
1	1.00	A	BIELTINA	BLANCO	CERAMICA	CON PUJOL	DESCARRA HORIZONTAL
1	1.00	B	CLAVEL	"	"	EMPUJADO	"
1	1.00	C	CANIBS	NIEVO	ALUMINIO	ALSCA	"
1	1.00	D	ANCHO SERRAJO	BLANCO	CERAMICA	EMPUJADO	6 PISAL
1	1.00	E	CANIBS	"	LAMINA ALUMINIO	EMPUJADO	AUTO MATEO
1	1.00	F	ARRANCA	"	"	"	CON LAMINA
1	1.00	G	PDO SERRAJO	"	"	"	CON CERRAJE
1	1.00	H	ARRANCA	"	CEMENTO	EMPUJADO	CON PUJOL
1	1.00	I	ARRANCA	BLANCO	PLASTICO	EMPUJADO	CON PUJOL

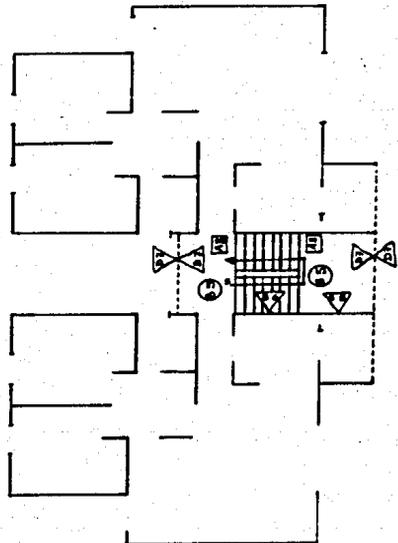


MOVILIARIO BASICO



A continuación se presentan los croquis donde se pueden ver el tipo de acabados en las escaleras, según la tabla de acabados anteriormente presentada. También se muestran los detalles principales como pasamanos y escalones de escaleras en la página siguiente.

ACABADOS



Pués bién, ya descrita la obra o producto en su parte arquitectónica; pasemos ahora a estudiar la estructura y las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento.

C I M E N T A C I O N

Para poder definir el tipo y características del sistema de cimentación adecuado a la estructura que ha de sostener; se tubo que hacer un estudio detallado de mecánica de suelos, del cual por motivos de espacio, tiempo, y por no salirnos del alcance de este trabajo, presentamos a continuación sus partes mas importantes.



OS

SECRETARÍA DE ECONOMÍA
ESTUDIO PERIFONEAL
DE SUELOS DE BATEL

ANTECEDENTES.

PROPIEDADES TYDU, S.A. DE C.V., encomendó a Sondeos, S.A. de C.V., llevar a cabo el Estudio de Mecánica de Suelos para el Conjunto Habitacional FM BATEL, ubicado en Calle Concomfort 31, en Atizapan de Zaragoza, Estado de México

De acuerdo con los datos que nos fueron proporcionados, el Conjunto Habitacional mencionado, estará constituido por edificaciones de 5 niveles.

En el croquis de la figura 1, se muestra la localización del predio en estudio.

El Estudio de Mecánica de Suelos, se enfocó a determinar el tipo de cimentación para la estructura a construir, de tal manera de garantizar a futuro su comportamiento adecuado.

En este informe se describen, los trabajos realizados, los resultados obtenidos y las conclusiones y recomendaciones relativas al propósito del estudio.

MANUFACTURER AND DESIGNER 22-300

MEXICO 19, D. F.

TEL. 543-71-40

SONDEOS

SECRETARÍA DE ECONOMÍA
ESTUDIO PERIFONEAL
DE SUELOS DE BATEL

2.0 EXPLORACION.

Con el propósito de determinar la estratigrafía en el sitio del predio, se realizó un sondeo de tipo mixto, SN-1, a 15 m de profundidad, mediante el empleo de una máquina perforadora Móvil Drill.

Durante la ejecución del sondeo se obtuvieron muestras alteradas mediante el procedimiento de penetración estándar e inalteradas mediante el hincado a presión de tubos de pared delgada Shelby. En el anexo 1, se muestra el registro de campo correspondiente.

Además con el propósito de determinar las características del terreno superficial, se efectuó un pozo a cielo abierto, P.C.A.-1, a 3 m de profundidad con obtención de muestras alteradas e inalteradas.

3.0 LABORATORIO

A las muestras obtenidas se le clasificó en laboratorio de acuerdo al S.U.C.S. (sistema unificado de clasificación de suelos), y se le determinó su contenido natural de agua (w).

MANUFACTURER AND DESIGNER 22-300

MEXICO 19, D. F.

TEL. 543-71-40



ONDEOS

- 3 -

REG. LIC. PERITO 141290
 REG. LIC. PROFESIONAL 11224
 MEX. C. C. S. 41111 151242

A muestras inalteradas, seleccionadas, se les efectuaron ensayos de resistencia a la compresión (compresión triaxial), y al corte (torcómetro).

Con los resultados de la exploración y de las pruebas de laboratorio, se elaboraron los perfiles estratigráficos del sondeo SM-1 y del pozo a cielo abierto P.C.A.-1, que se muestran en las figuras 2 y 3, respectivamente.

Los resultados de los ensayos de compresión triaxial, se muestran en las figuras 4 y 5.

En el anexo 2, se muestran los registros de laboratorio, de las pruebas efectuadas.

4.0 ESTRATIGRAFIA.

El predio estudiado se encuentra en la proximidad de un lomerío de suave pendiente. La superficie del predio es prácticamente horizontal, salvo en la zona central del mismo en la que existe una excavación que es parte de las instalaciones de una fábrica de blocks, que se encuentra fuera de uso.

La estratigrafía del predio deducida a partir del sondeo SM-1, efectuado, se resume como sigue:

E.S.

PROFUNDIDAD (M)

DE A

0.00 0.60

Limo gris oscuro, con poca arena fina.

S.U.C.S. = ML
 N = 16
 W = 25%

0.60 1.20

Arcilla gris oscuro, con poca arena.

S.U.C.S. = CH
 N = 20
 W = 28%

1.20 4.35

Arcilla gris oscuro.

S.U.C.S. = CH
 N = 10
 W = 35%
 C = 0.92 kg/cm²

4.35 6.30

Arcilla gris oscuro con raíces

S.U.C.S. = CH
 N = 8
 W = 40%
 C = 1.0 kg/cm²



ONDEOS

- 5 -

REGISTRO DE PROYECTOS
 CATEGORÍA DE PROYECTO
 NÚMERO DE PROYECTO

PROFUNDIDAD (m)

DE A

6.30 6.90

Limo arcilloso gris oscuro.

S.U.C.S. = ML

N = 9

W = 38%

6.90 7.65

Limo gris oscuro.

S.U.C.S. = MH

N = 9

W = 28%

C = 0.78 kg/cm²

7.65 8.25

Limo gris oscuro con arena fina.

S.U.C.S. = ML

N = 9

W = 18%

C = 0.85 kg/cm²

8.25 8.85

Limo gris oscuro y verdoso con manchas oscuras.

S.U.C.S. = MH

N = 20

W = 15%

- 6 -

REGISTRO DE PROYECTOS
 CATEGORÍA DE PROYECTO
 NÚMERO DE PROYECTO

PROFUNDIDAD (m)

DE A

8.85 9.38

Limo gris verdoso con manchas blancas.

S.U.C.S. = MH

N = 40

W = 35%

9.38 10.34

Limo gris verdoso con poca mica.

S.U.C.S. = MH

N = 30

W = 20%

10.34 10.94

Limo gris verdoso con manchas café y mica.

S.U.C.S. = MH

N = 40

W = 20%

10.94 11.85

Limo café con mica.

S.U.C.S. = MH

N = 40

W = 22%

11.85 13.05

Limo café claro con mica.

S.U.C.S. = MH

N = 40

W = 28%



ONDEOS

SECRETARÍA DE PERITO LEGAL
 ESPECIALIDAD: GEOTECNIA
 EL PERITO LEGAL: [Firma]

PROFUNDIDAD (m) DE	A	DESCRIPCIÓN
13.05	13.65	Limo café claro con poca arena fina. S.U.C.S. = ML N = 40 W = 22%
13.65	15.00	Limo café con mica y arena fina. S.U.C.S. = ML N = 30 W = 30%

Simbología utilizada.

S.U.C.S. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.

- N. Número de golpes promedio en la prueba de penetración estándar.
- W. Contenido Natural de Agua.
- C. Cohesión determinada mediante torcómetro.

El nivel de agua freática se encontró a 8.35 m de profundidad.

PRODUCTO NO DECANA 22-301

HECHO EN D.F.

TEL. 543-71-40

ONDEOS

SECRETARÍA DE PERITO LEGAL
 ESPECIALIDAD: GEOTECNIA
 EL PERITO LEGAL: [Firma]

5.0 SOLUCIÓN DE CIMENTACIÓN

5.1. TIPO DE CIMENTACIÓN.

Considerando el tipo de estructura a construir y las características del subsuelo, se propone resolver la cimentación a base de zapatas corridas, desplazadas a una profundidad mínima de 0.80 m.

5.2. CAPACIDAD DE CARGA.

La capacidad de carga se calculó de acuerdo a la teoría de A.W. SKENPTON, que se resume en la siguiente expresión:

$$q_a = \frac{CN_c}{F.S.}$$

En donde:

q_a = Capacidad de carga admisible en ton/m^2 .

C = Cohesión en ton/m^2 . De acuerdo a los resultados de los ensayos de compresión triaxial. $C = 5 \text{ ton/m}^2$.

N_c = Factor de capacidad de carga, adimensional $N_c = 6$

F.S. = Factor de seguridad, adimensional, F.S. = 3

PRODUCTO NO DECANA 22-301

HECHO EN D.F.

TEL. 543-71-40



ONDEOS

- 9 -

ENCUENTRO PERITO LABORAL
 EN LA OFICINA DE INGENIERIA CIVIL
 DEL INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS

Substituyendo valores resulta:

$$q_a = 10 \text{ ton/m}^2$$

Aplicando la capacidad de carga admisible de 10 ton/m^2 al diseño de la cimentación, se estima que el área cubierta por las zapatas, será de aproximadamente del 50% respecto a el área total cubierta por la estructura.

5.3. ASENTAMIENTOS.

Los asentamientos esperados serán de tipo elástico, es decir ocurrirán prácticamente en forma simultánea a la aplicación de las cargas.

La magnitud de dichos asentamientos se calculó con la teoría de la elasticidad resumida en la siguiente expresión:

$$S = q B \left(\frac{1 - \mu^2}{E_s} \right) I_w$$

En donde:

S = Asentamientos en cm.

q = Capacidad de carga, igual a 1.0 kg/cm^2

B = Ancho del cimiento. Se consideró B igual a 120 cm.

ONDEOS

- 10 -

ENCUENTRO PERITO LABORAL
 EN LA OFICINA DE INGENIERIA CIVIL
 DEL INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS

μ = Módulo de Poisson, igual a 0.4, adimensional.

E_s = Módulo de elasticidad. De acuerdo con los resultados de los ensayos de Compresión triaxial. $E_s = 84 \text{ kg/cm}^2$.

I_w = Factor de influencia, adimensional, para zapatas corridas $I_w = 2.9$

Substituyendo valores:

$$S = 3.5 \text{ cm.}$$

Valor que se considera admisible.

5.0 LINEAMIENTOS GENERALES DE CONSTRUCCION.

Las cimentaciones para alojar la cimentación se podrán efectuar a pico y pala, dejando taludes verticales.

Las excavaciones se podrán efectuar en seco dado que el nivel de aguas freáticas (N.A.F.), se encontró a mayor profundidad que la de desplante de las cimentaciones.

Para la construcción de rellenos locales, debajo de los cimientos se deberá utilizar material de banco, del tipo arena limosa o similar compactados a un mínimo del 90% de la norma proctor estándar.



SONDEOS

- 11 -

ESTUDIO DE VIENTO Y SISMO
 PARA EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONJUNTO HABITACIONAL

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El predio estudiado se encuentra en la proximidad de un lomerío de suave pendiente.
 - La estratigrafía del predio se resume en el capítulo 4.0 de este informe.
 - La estructura del Conjunto Habitacional, se propone cimentar a base de un sistema reticular de zapatas corridas desplazadas a un mínimo de 0.80 m de profundidad y diseñadas para transmitir al terreno una presión máxima de 10 ton/m^2 para efectos de carga muerta más carga viva.
- Para esfuerzos adicionales por acciones accidentales como viento o sismo, la capacidad de carga se podrá incrementar en un 50%.
- Los asentamientos esperados serán del orden de 4 cm, valor que se considera admisible.
 - Los lineamientos generales para la construcción de la cimentación, se indican en el capítulo 6.0 de este informe.

PRODUCTO Y/O SERVICIO DE SONDEOS S.A.

HEMERO 18, S.A.

TEL. 843-71-40

SONDEOS

- 12 -

ESTUDIO DE VIENTO Y SISMO
 PARA EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONJUNTO HABITACIONAL

Confluyen que la información resumida en este informe, cubra los propósitos del estudio efectuado, sin embargo reiteramos nuestra disposición para cualquier aclaración o comentario adicional.

Atentamente,

SONDEOS, S.A. DE C.V.

ING. JOSE VARGAS CASTRO
 GERENTE TECNICO.

20 de Mayo de 1985.

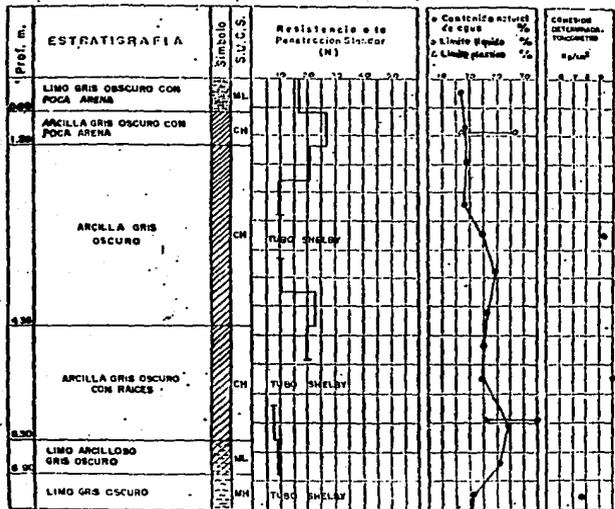
PRODUCTO Y/O SERVICIO DE SONDEOS S.A.

HEMERO 18, S.A.

TEL. 843-71-40

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL E.M. BATEL ELEVACION: _____

LOCALIZACION: ATIZAPAN DE ZARAGOZA NIVEL DE AGUA: 0.35m
 EDO. DE MEX.



- SÍMBOLOS**
- ARCILLA
 - LIMO
 - ARENA
 - GRAVA

INGENIERO PERITO RESERVA
 MEXICO, D.F. 1970

FIG. - 2

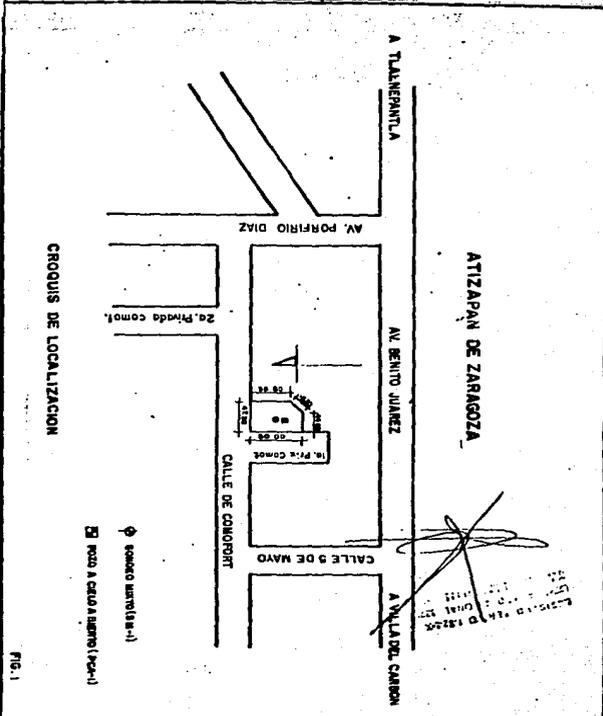


FIG. 1

OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL E.M. DATEL ELEVACION:

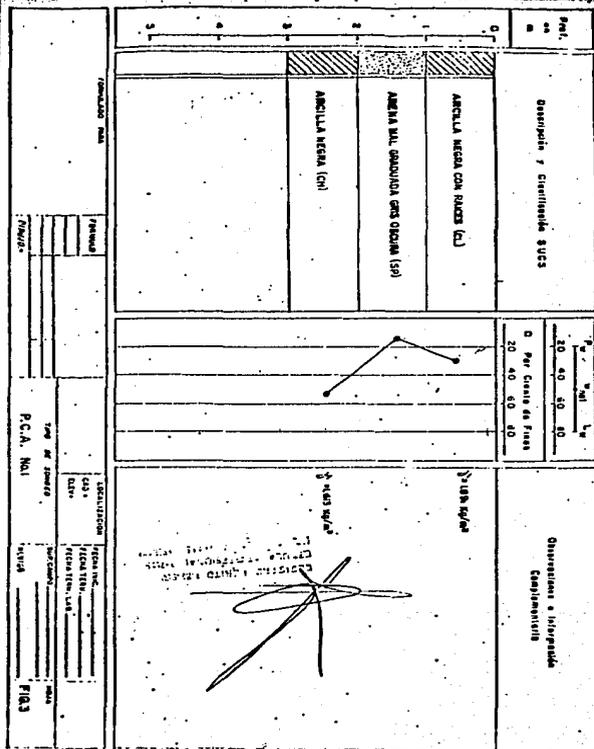
LOCALIZACION: AIZAPAN DE ZARAGOZA NIVEL DE AGUA: 8.25m
EDO. DE MEX.



- SÍMBOLOS**
- ARCILLA
 - LIMO
 - ARENA
 - GRAVA

ELABORADO POR: [Signature]
DISEÑADO POR: [Signature]
CORREGIDO POR: [Signature]

FIG. - 2

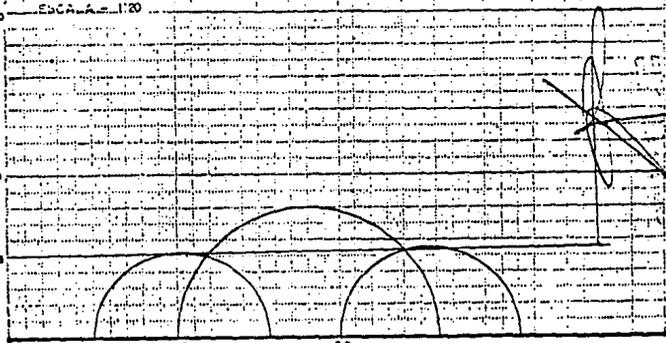


PROBETA	W_1	W_2	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3	ϕ_4	σ_c	σ_p	σ_s	$\sigma_1 - \sigma_3$	γ_m
	%	%	%	%	%	%	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/m ³
1	28.1						0.000	0.000	1.000	1.000	1.887
2	26.9						0.000	0.000	1.000	1.000	1.800
3	24.2						0.000	0.000	1.000	1.000	1.870

OBRA.- CONJUNTO HABITACIONAL F.M. BATEL
 LOCALIZACIÓN.- ATIZAPAN DE ZARAGOZA EDO. DE MEX.
 POZO.- P.C.A.
 PROF.-
 COMPRESION TRIAXIAL.- NO CONSOLIDADA-NO DRENADA
 MUESTRA.- No.1
 ESCALA.- 1:20

$\mu = 0^\circ$
 $c = 0.50$ Kg/cm²

Esfuerzo Cortante τ , Kg/cm²



Esfuerzo Normal σ , Kg/cm²
ENVOLVENTE DE RESISTENCIA

FIG. 4

PROBETA	W_1	W_2	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3	ϕ_4	σ_c	σ_p	σ_s	$\sigma_1 - \sigma_3$	γ_m
	%	%	%	%	%	%	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/m ³
1	48.2						0.000	0.000	1.000	1.290	1.601
2	4.8						0.000	0.000	1.000	0.977	1.608
3	47.4						0.000	0.000	1.000	1.193	1.630

OBRA.- CONJUNTO HABITACIONAL F.M. BATEL
 LOCALIZACIÓN.- ATIZAPAN DE ZARAGOZA EDO. DE MEX.
 POZO.- P.C.A.
 PROF.-
 COMPRESION TRIAXIAL.- NO CONSOLIDADA-NO DRENADA
 MUESTRA.- No.2
 ESCALA.- 1:20

$\mu = 0^\circ$
 $c = 0.52$ Kg/cm²

Esfuerzo Cortante τ , Kg/cm²



Esfuerzo Normal σ , Kg/cm²
ENVOLVENTE DE RESISTENCIA

FIG. 5

REGISTRO DE EXPLORACION

OBRA CONJUNTO HABITACIONAL F.M. BATEL
 FECHA 17-ABRIL-1985
 PERFORISTA ANTONIO SIERRANO
 SUPERVISION ING. SAUL ISLAS G.

SONDEO SH-1
 LOCALIZACION ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE NAY.
 ELEVACION _____
 EQUIPO MORILE DRILL

TIPO DE MUESTREO <u>MIXTO. PENETRACION ESTANUAR Y TURBO SHELBY</u>											
No Mtro	Profundidad (m)		Penetración STD			Long. perforado	Recuperación		Índice de Calidad		CLASIFICACION
	DE	A	15	30	15		m	%	Frag >10cm	R.O.D.	
1	0.00	0.00		17	13	0.60	0.30	50			LIMO GRIS OSCURO CON POC. ARENA
2	0.60	1.20	6	27	12	0.60	0.15	25			ARCILLA GRIS OSCURO CON POC. ARENA
3	1.20	1.80	6	21	10	0.60	0.20	33			ARCILLA GRIS OSCURO
4	1.80	2.40	6	10	6	0.60	0.23	36.7			ARCILLA GRIS OSCURO
5	2.40	3.15	TURBO SHELBY			0.75	0.75	100.0			ARCILLA GRIS OSCURO
6	3.15	3.75	2	10	8	0.60	0.38	63.3			ARCILLA GRIS OSCURO
7	3.75	4.35	5	23	13	0.60	0.27	45.0			ARCILLA GRIS OSCURO
8	4.35	4.95	8	20	10	0.60	0.26	43.3			ARCILLA GRIS OSCURO CON RAICES
9	4.95	5.70	TURBO SHELBY			0.75	0.60	80.0			ARCILLA GRIS OSCURO CON RAICES
10	5.70	6.30	2	8	5	0.60	0.50	83.3			ARCILLA GRIS OSCURO CON RAICES
11	6.30	6.90	6	9	6	0.60	0.30	50.0			LIMO ARCILLOSO GRIS OSCURO
12	6.90	7.65	TURBO SHELBY			0.75	0.75	100.0			LIMO GRIS OSCURO
13	7.65	8.25	2	9	5	0.60	0.28	46.7			LIMO GRIS OSCURO CON ARG. FINA
14	8.25	8.85	3	21	24	0.60	0.54	90.0			LIMO GRIS OSCURO Y VERDOSO CON MANCHAS OSCURAS
15	8.85	9.38	9	47	50/8	0.53	0.44	83.0			LIMO GRIS VERDOSO CON MANCHAS OSCURAS

CONSUMOS
 COMBUSTIBLE _____
 ACEITE _____
 BENTONITA _____
 AGUA _____

NIVEL DE AGUA		
FECHA	HORA	PROF.
17-IV-85	11.00	8.35 m

OBSERVACIONES:
 N.A.F. = 8.35 m

REGISTRO DE EXPLORACION

OBRA CONJUNTO HABITACIONAL F.M. BATEL
 FECHA 17-ABRIL-1985
 PERFORISTA ANTONIO SIERRANO
 SUPERVISION ING. SAUL ISLAS GUERRERO

SONDEO SH-1
 LOCALIZACION ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE NAY.
 ELEVACION _____
 EQUIPO MORILE DRILL

TIPO DE MUESTREO <u>(IDEM)</u>											
No Mtro	Profundidad (m)		Penetración STD			Long. perforado	Recuperación		Índice de Calidad		CLASIFICACION
	DE	A	15	30	15		m	%	Frag >10cm	R.O.D.	
16	9.38	9.45	AVANCE			0.07					LIMO GRIS VERDOSO CON POC. MICA
17	9.45	9.65	21	50/5	--	0.20	0.20	100.0			LIMO GRIS VERDOSO CON POC. MICA
18	9.65	10.05	AVANCE			0.40					LIMO GRIS VERDOSO CON POC. MICA
19	10.05	10.34	26	30/14	--	0.20	0.20	100.0			LIMO GRIS VERDOSO CON MANCHAS CAFE Y POC. MICA
20	10.34	10.64	AVANCE			0.34					LIMO GRIS VERDOSO CON MANCHAS CAFE Y POC. MICA
21	10.64	10.94	23	50/14	--	0.26	0.18	69.0			LIMO GRIS VERDOSO CON MANCHAS CAFE Y POC. MICA
22	10.94	11.25	AVANCE			0.30					LIMO GRIS VERDOSO CON MANCHAS CAFE Y POC. MICA
23	11.25	11.60	16	50/20	--	0.35	0.30	85.7			LIMO CAFE CON MICA
24	11.60	11.85	AVANCE			0.25					LIMO CAFE CON MICA
25	11.85	12.45	7	42	50	0.60	0.45	75.0			LIMO CAFE CLARO CON MICA
26	12.45	12.75	16	50/15	--	0.30	0.20	66.7			LIMO CAFE CLARO CON MICA
27	12.75	13.05	AVANCE			0.30					LIMO CAFE CLARO CON MICA
28	13.05	13.65	11	50	50	0.60	0.52	86.7			LIMO CAFE CLARO CON POC. ARENA FINA
29	13.65	14.03	14	50/23	--	0.38	0.30	78.9			LIMO CAFE CON MICA Y ARG. FINA
30	14.03	14.25	AVANCE			0.22					LIMO CAFE CON MICA Y ARG. FINA

CONSUMOS
 COMBUSTIBLE _____
 ACEITE _____
 BENTONITA _____
 AGUA _____

NIVEL DE AGUA		
FECHA	HORA	PROF.

OBSERVACIONES:
 EL AVANCE SE REFCTUO CON BROCA ESPECIAL

PROYECTO No: _____
 LOCALIZACION: _____
 HONDURAS No: 27-1 ENSAYE No: _____
 MUESTRA No: 2 PROF: J.L.
 DESCRIPCION: CH

FECHA: 26/1/85 OPERADOR: F.L. CALCULO: Redo

LIMITE LIQUIDO

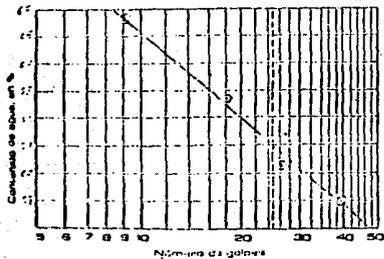
Prueba No.	Cálculo No.	Número de golpes	Peso de la muestra seca gr.	Peso de la muestra + agua gr.	Peso del agua gr.	Peso de la muestra seca gr.	Peso de la muestra + agua gr.	Contenido de agua %
1	89	37	37.37	42.40	5.03	37.37	42.40	11.3
2	90	28	28.27	32.22	3.95	28.27	32.22	10.4
3	27	18	18.19	21.22	3.03	18.19	21.22	11.7
4	28	9	9	12.22	3.22	9	12.22	36.3

LIMITE PLASTICO

Prueba No.	Cálculo No.	W _p	W _L	W _p - W _L	W _p / (W _p - W _L)	W _p / (W _p - W _L) * 100
1	89	10.3	11.3	1.0	10.3	91.2
2	90	10.4	11.3	0.9	11.6	98.2

CONTENIDO DE AGUA NATURAL

Prueba No.	Cálculo No.	W _p	W _L	W _p - W _L	W _p / (W _p - W _L)	W _p / (W _p - W _L) * 100
1	89	10.3	11.3	1.0	10.3	91.2
2	90	10.4	11.3	0.9	11.6	98.2



OBSERVACIONES

SONDRO 3.1. 82 C.V.

INGENIERO PERITO LABOR
 ECHALA OFICINA 1700
 MA 111 1700 111 1700

PROYECTO No: _____
 LOCALIZACION: _____
 SONDEO No: 27-1 ENSAYE No: _____
 MUESTRA No: 10 PROF: 6.00
 DESCRIPCION: CH

FECHA: 26/1/85 OPERADOR: REL CALCULO: REL

LIMITE LIQUIDO

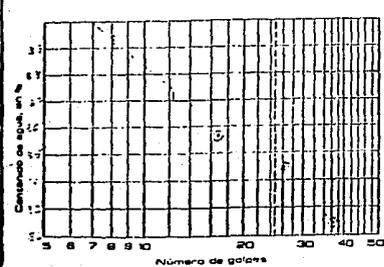
Prueba No.	Cálculo No.	Número de golpes	Peso de la muestra seca gr.	Peso de la muestra + agua gr.	Peso del agua gr.	Peso de la muestra seca gr.	Peso de la muestra + agua gr.	Contenido de agua %
1	81	25	25	35.21	10.21	25	35.21	40.8
2	80	29	28	38.05	10.25	28	38.05	36.6
3	88	18	18	26.12	8.12	18	26.12	39.6
4	1	9	9	16.22	7.22	9	16.22	81.4

LIMITE PLASTICO

Prueba No.	Cálculo No.	W _p	W _L	W _p - W _L	W _p / (W _p - W _L)	W _p / (W _p - W _L) * 100
1	84	10.03	9.35	0.68	14.8	148
2	28	10.25	9.10	1.15	9.0	90

CONTENIDO DE AGUA NATURAL

Prueba No.	Cálculo No.	W _p	W _L	W _p - W _L	W _p / (W _p - W _L)	W _p / (W _p - W _L) * 100
1	84	10.03	9.35	0.68	14.8	148
2	28	10.25	9.10	1.15	9.0	90



OBSERVACIONES

COMPRESION TRIAXIAL UU									
FECHA		OPERADOR		MATERIAL		PROYECTO No		SONDEO No	
7-V-81		R. P. E. M.		S. P. E. M.		S. P. E. M.		S. P. E. M.	
Descripción del suelo						MUESTRA No			
						PROFUNDIDAD			
Micro cm	Anillo #	F kg	c %	σ kg/cm ²	$G_c = 0.2 \quad 2.0$				
33.530	2	0		$d_s^* = 2.63$	$d_s^* = 2.63$	$d_s^* = 2.52$	$d_s^* = 3.617$		
51		1.5	0.070	0.176	$h_1^* = 10.93$	$h_2^* = 10.40$	$h_3^* = 10.19$		
95		3.5	0.173	0.348	$V_s = 10.273 \text{ cm}^3$		Tara No 2		
315		5.0	0.271	0.527	$V_s = 16.624 \text{ cm}^3$		$h_1^* = 7.26$		
269		7.5	0.298	0.728	$h_1^* = 120.1$		$h_2^* = 157.83$		
36		9.5	0.454	0.921	$h_{1max} = 109.41$				
2013		12.0	0.642	1.064					
602		12.0	0.952	1.457					
33.22		12.5	1.932	1.193					

$E_s = 1/0.006 = 167 \text{ Kg/cm}^2$

Inicio Falla

Observaciones	$h_1^* 1630 \text{ kg/m}^3$	$u = 424$
	c_p^*	q_u^* kg/cm ²
	h_2^* kg/cm ²	$c =$ kg/cm ²

COMPRESION TRIAXIAL UU									
FECHA		OPERADOR		MATERIAL		PROYECTO No		SONDEO No	
7-V-81		R. P. E. M.		S. P. E. M.		S. P. E. M.		S. P. E. M.	
Descripción del suelo						MUESTRA No			
						PROFUNDIDAD			
Micro cm	Anillo #	F kg	c %	σ kg/cm ²	$G_c = 0.8 \text{ Kg/cm}^2$				
20.52	2	0		$d_s^* = 5.50$	$d_s^* = 3.55$	$d_s^* = 3.63$	$d_s^* = 3.558$		
5.23		1.5	0.051	0.102	$h_1^* = 8.70$	$h_2^* = 8.70$	$h_3^* = 8.70$		
410		2.2	0.176	0.201	$V_s = 9.945 \text{ cm}^3$		Tara No 12		
351		3.5	0.274	0.301	$V_s = 86.783 \text{ cm}^3$		$h_1^* = 7.26$		
335		3.5	0.272	0.301	$h_1^* = 164.11$		$h_2^* = 182.30$		
269		6.7	0.348	0.501	$h_{1max} = 145.66$				
129		6.7	0.507	0.500					
19.370		3.7	0.692	0.677					
642		9.2	1.041	0.775					
19.954		9.2	1.830	0.831					

$E_s = 125 \text{ Kg/cm}^2$

Inicio Falla

Observaciones	$h_1^* 1891 \text{ kg/m}^3$	$u = 28.1$
	c_p^*	q_u^* kg/cm ²
	h_2^* kg/cm ²	$c =$ kg/cm ²

COMPRESION TRIAXIAL UU											
FECHA		OPERACION		PROYECTO No		SONDEO No		MUESTRA No		PROFUNDIDAD	
				PC 1-1				1		m	
Descripción del suelo											
Micro cm	Anillo H	F kg	c s	σ kg/cm ²	d_1	d_2	d_3	V_0	Tara No		
10700	0	0			3.535	3.550	3.515	3.603			
752	10	0.035		0.103	$h_1 = 8.02$	$h_2 = 8.10$					
925	3	0.069		0.202							
854	3	0.158		0.310							
810	4	0.213		0.413							
762	5	0.283		0.516							
680	6	0.385		0.618							
595	7	0.481		0.721							
525	7	0.556		0.825							
470	9	0.613		0.925							
440	10	0.675		1.022							
375	11	0.751		1.122							
311	12	0.814		1.221							
255	13	0.913		1.323							
192	14	1.020		1.432							
132	15	1.250		1.532							
12500	16	0.917		1.614							
				$E_n = 142 \text{ kg/cm}^2$							
				Inicio <input type="checkbox"/> Falla <input type="checkbox"/>							
Observaciones				$V_n = 1020 \text{ kg/n}^3$ $u = 26.9 \%$ $c_0 = 1$ $q_0 = \text{kg/cm}^2$ $H_0 = \text{kg/cm}^2$ $c = \text{kg/cm}^2$							

COMPRESION TRIAXIAL UU											
FECHA		OPERACION		PROYECTO No		SONDEO No		MUESTRA No		PROFUNDIDAD	
				PC 1-1				1		m	
Descripción del suelo											
Micro cm	Anillo H	F kg	c s	σ kg/cm ²	d_1	d_2	d_3	V_0	Tara No		
23100	0	0			3.56	3.55	3.54	3.603			
2100	0	0			$h_1 = 8.73$	$h_2 = 7.7$					
810	4	0.213		0.413							
762	5	0.283		0.516							
680	6	0.385		0.618							
595	7	0.481		0.721							
525	7	0.556		0.825							
470	9	0.613		0.925							
440	10	0.675		1.022							
375	11	0.751		1.122							
311	12	0.814		1.221							
255	13	0.913		1.323							
192	14	1.020		1.432							
132	15	1.250		1.532							
12500	16	0.917		1.614							
				$E_n = 84 \text{ kg/cm}^2$							
				Inicio <input type="checkbox"/> Falla <input type="checkbox"/>							
Observaciones				$V_n = 1099 \text{ kg/n}^3$ $u = 29.2 \%$ $c_0 = 1$ $q_0 = \text{kg/cm}^2$ $H_0 = \text{kg/cm}^2$ $c = \text{kg/cm}^2$							

La cimentación se desplantará sobre un terreno sano, libre de materia orgánica y sobre rellenos que garanticen una presión de contacto de 10 ton/m².

Toda la cimentación se desplantará sobre una plantilla de concreto sobre con $f'c=100 \text{ Kg/cm}^2$. y 5 cm. de espesor a las profundidades indicadas en los detalles de los croquis correspondientes.

Los rellenos de las cepas de cimentación; después de los colados y la colocación de los muros de enrase; se harán en capas no mayores de 20 cm. de espesor compactando perfectamente al 90 % de la prueba Proctor Estandar.

Ya definido el tipo de cimentación adecuado, se realizó el cálculo estructural, de las partes mas importantes de la estructura.

El presente trabajo no tiene la intención de profundizar en el estudio de aspectos estructurales; sin embargo se presenta a continuación un resumen de la memoria de cálculo presentada por la empresa que se contrató para realizarlo.

MEMORIA DE CALCULO

OBRA: Conjunto habitacional, F.M. Batel.
UBICACION: Comonfort No.31 Atizapán de Zaragoza, Edo. de Mex.
PROPIETARIO: Turismo del Golfo Nacional, S.A. de C.V.

DESCRIPCION

El conjunto habitacional está formado por 2 edificios de 5 niveles y un área de estacionamientos.

Los edificios de 5 niveles son de forma regular en planta y su destino será el siguiente:

Los 5 niveles están destinados a departamentos tipo, en cada nivel tendrán 4 módulos tipo con sus servicios, escalera y una azotea -- general.

La zona de estacionamiento se encuentra en el perímetro de los edificios, protegidos por medio de una barda perimetral.

ESTRUCTURACION

La estructura en azotea está resuelta a base de losas macizas perimetralmente apoyadas en muros de carga ^{Voz Bora} de concreto reforzado. - Los entrepisos están resueltos con losas prefabricadas trabajando en dos direcciones, las cuales se apoyan en muros de carga de trabes. - Los muros son de tabique hueco prensado con castillos para su rigidez, éstos elementos transmiten la carga al terreno por medio de zapatas corridas de concreto reforzado en ambas direcciones.

CARGAS CONSIDERADAS

a) Cargas Muertas

Concreto normal	2200 kg/m ³
Concreto reforzado	2400 "
Muros de tabique hueco	180 kg/m ²
Muros de tabique rojo recocido	225 "
Acabado interior en muros	30 "
Acabado exterior en fachadas	40 "
Plafón o tirol	30 "
Ventanería y cancelería	40 "
Acabado en pisos	80 "
Impermeabilizante, enladrillado y entortado en azotea.	100 "
Relleno en azotea	900 kg/m ³

b) Cargas Vivas

	DISEÑO kg/m ²	SISMO kg/m ²	CIMENTACION kg/m ²
Azotea	100	70	100
Habitación	120 + 420/√N	90	200
Escaleras	150 + 200/√N	150	250
Vestibulos y pasillos.	150 + 200/√N	150	250

ANÁLISIS SISMICO

En el análisis sísmico se hizo en base a las siguientes consideraciones que marca el actual reglamento para el Distrito Federal.

$$C.S. = C / Q$$

en donde:

C= coeficiente que varía con el tipo de terreno.

Q= coeficiente de ductibilidad.

en nuestra estructura los valores fueron los siguientes:

$$C = 0.16$$

$$C.S. = 0.08$$

$$Q = 2.00$$

con éste coeficiente y las cargas correspondientes, se calculó el cortante sísmico de los 5 niveles, considerando un valor nulo en la base del edificio y máximo en la azotea, verificándose que los desplazamientos horizontales de la estructura ante la acción del sismo, fueran del orden o menores que los permisibles.

Para calcular las fuerzas sísmicas se utilizó la siguiente expresión:

$$F_i = \frac{C W_T}{\sum W_i h_i} \times W_i h_i$$

en donde:

F_i = fuerza sísmica en el nivel i

h_i = altura del nivel i, medida desde el terreno.

W_i = peso del nivel i

C.S. = coeficiente sísmico.

$\sum W_T$ = peso total de edificio.

CIMENTACION

Para el análisis y diseño de la cimentación se calcularon las cargas estáticas y se incrementaron debido al efecto sísmico.

Se consideró capacidad de carga del terreno de 10 ton/m² cimentado por medio de zapatas corridas de concreto reforzado. Estos elementos se diseñaron para satisfacer las condiciones siguientes de diseño elástico.

a) Cortante por penetración del muro de carga en la zona perimetral situada a medio peralte efectivo del paño del muro de carga, empleando el valor del cortante permisible.

$$V_c = 0.5\sqrt{f'_c}$$

b) Flexión considerada al paño del muro y de la contratrabe. El refuerzo fue proporcionado por las fórmulas siguientes:

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} \quad ; \quad A = \frac{V}{\Sigma_s j d}$$

$$V = V_c \times b \times d$$

en donde:

f_s = esfuerzo permisible para el acero.

V_c = cortante permisible en el concreto.

d = peralte efectivo en la zapata.

A = esfuerzo permisible para adherencia.

V = cortante actuante en el paño considerado.

TRABES

Las trabes se diseñaron elásticamente para la más desfavorable de las condiciones siguientes:

a) Carga estática

b) Combinación de carga estática y carga accidental

El análisis de las trabes por carga estática se hizo empleando el método de H. Cross considerando continuidad con las columnas.

El refuerzo fue proporcionado con la fórmula:

$$A_s = \frac{M}{f_s j d}$$

El significado de los términos se dió anteriormente.

LOSAS PERIMETRALES

Las losas se diseñaron elásticamente empleando los coeficientes que dió el Reglamento se verificó en todos los casos el peralte de la losa. El refuerzo se distribuyó uniformemente.

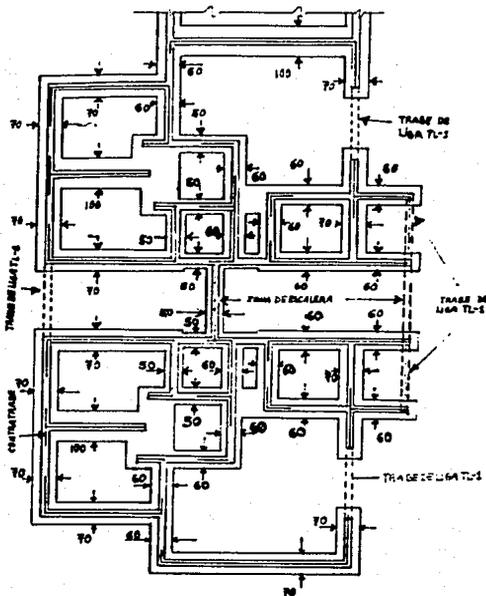
México D.F. 18 de Octubre de 1985.

Como ya se mencionó, la cimentación será a base de zapatas corridas, con su contratrabe correspondiente. Se colocará zapata corrida con su contratrabe correspondiente, indispensablemente donde haya muro de carga; y opcionalmente en muros de apoyo, o para cerrar tramos pequeños.

Se utilizarán traves de liga para darle rigidez a la cimentación y conseguir que el conjunto de cimentación trabaje en forma uniforme.

Se presenta a continuación un croquis de medio módulo donde se indica la distribución de zapatas, traves de liga y contratraves. Este croquis es aplicable a las partes restantes del conjunto habitacional.

DISTRIBUCION DE ZAPATAS, CONTRATRAVES Y TRAVES DE LIGA



Para poder desplantar la estructura sobre la cimentación se utilizaron muros de enrase, rematados con una cadena o dala de concreto reforzado, cuya sección se mostrará oportunamente.

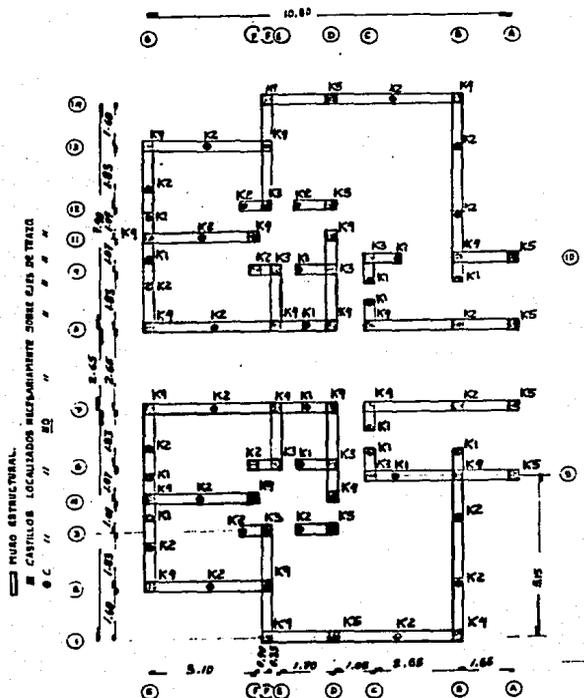
Para desplantar los pisos de la planta baja, se tubo que hacer un relleno de tepetate de espesor variable compactado al 90 % de la prueba Proctor Estandar, hasta llegar a los niveles de proyecto indicados en croquis anteriores.

El piso se hará de concreto simple de $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ de 10 cm. de espesor.

El cuerpo de la estructura será a base de muros de carga, reforzados con castillos distribuidos en los puntos críticos; con dadas, cerramientos y trabes para transmitir las cargas de las losas.

A continuación se presenta un croquis donde se indica la localización y tipos de castillos de que consta medio módulo. Esta misma distribución es aplicable al total del conjunto habitacional.

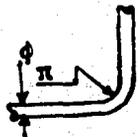
DISTRIBUCION DE CASTILLOS



Todos los elementos de concreto reforzado de cimentación, pisos y castillos llevarán concreto de $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$.

El acero de refuerzo de los elementos de concreto reforzado de cimentación y castillos será de $f_y = 4000 \text{ Kg/cm}^2$.

Todos los dobleces de varillas se harán de acuerdo a la siguiente figura:



$$R = \phi N: 4$$

Todas las varillas terminadas en escuadra se anclarán la longitud "Lg" dada en la tabla de varillas siguiente:

Diametro		$f_y = 4000 \text{ Kg/cm}^2$	
CALIBRE		La	Lg
#	Pulg.	cm.	cm.
2	1/4		
2.5	5/16	25	15
3	3/8	30	15
4	1/2	35	20
5	5/8	45	25
6	3/4	65	35
8	1	100	55
10	1 1/4	150	100
12	1 1/2	225	155

La = Long. traslape

Lg = Long. anclaje escuadra.

Los estribos se harán de acuerdo a la siguiente figura:



Las separaciones de estribos verticales se empezarán a contar a partir del paño de apoyo, colocándose el primero a la mitad de la separación indicada.

Los recubrimientos libres serán de 2 cm. O el mayor diámetro del refuerzo longitudinal.

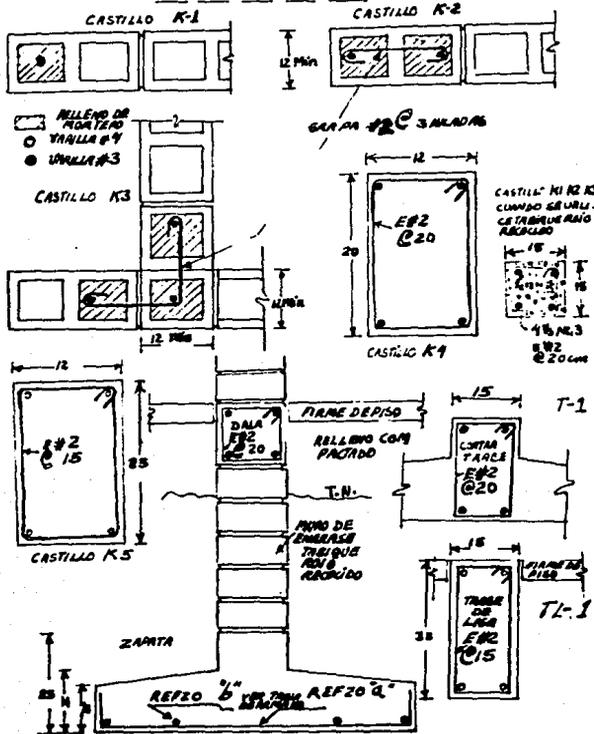
No se permitirá traslapar mas del 50 % del refuerzo en una misma sección.

A continuación se presenta una tabla donde se indican armados de zapatas para los diferentes anchos indicados en croquis anteriores.

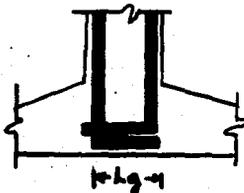
B (Ancho)	H	h	Rfzo. a	Rfzo. b
50	12	10	#2.5 a/c 25	2 # 2.5
60	15	10	#2.5 a/c 25	4 # 2.5
70	15	10	#3 a/c 25	4 # 2.5
100	20	15	#3 a/c 18	4 # 3

En la pagina siguiente se presenta un croquis con los detalles estructurales mas importantes

DETALLES ESTRUCTURALES



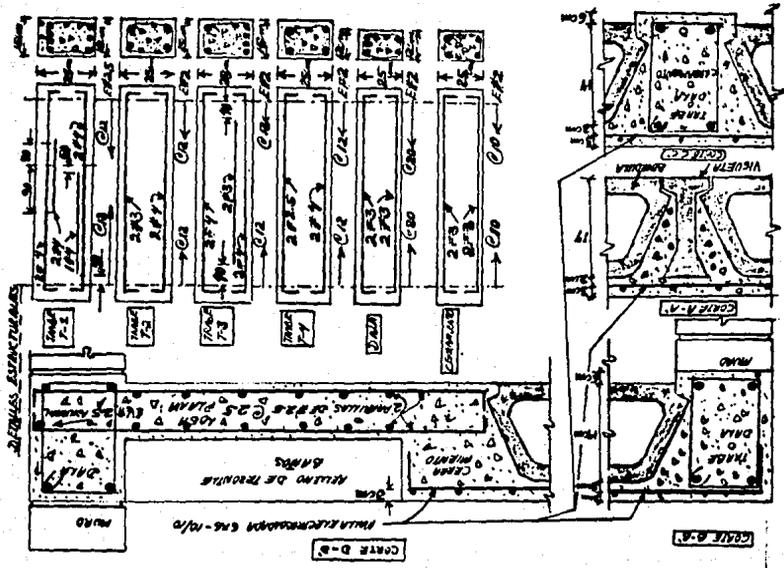
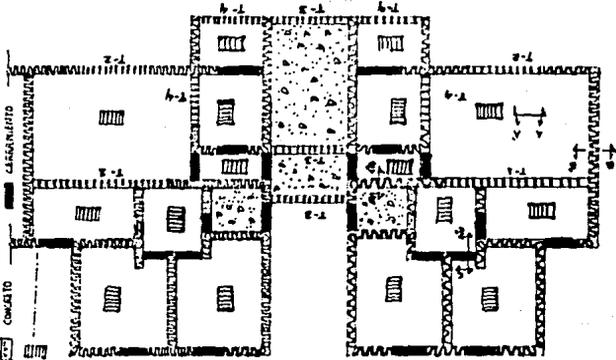
Todo el refuerzo de los castillos deberá anclarse en el lecho bajo de las zapatas en escuadra la longitud "Lg"



Ya se vió en croquis anteriores la distribución de castillos, mis mos que se prolongan desde la base de cimentación hasta la losa del cuarto nivel. Ahora se anexa un croquis donde se muestra la distri-bución de los muros y sus alturas correspondientes en los departa-mentos, esta misma distribución es aplicable al resto del conjunto habitacional. Todos los muros de carga serán de tabique hueco, de barro recocido y prensado, de un mínimo de 12 cm. de espesor con $P_t = 60 \text{ Kg/cm}^2$ con una relación de esbeltez de 2.00. También pue-

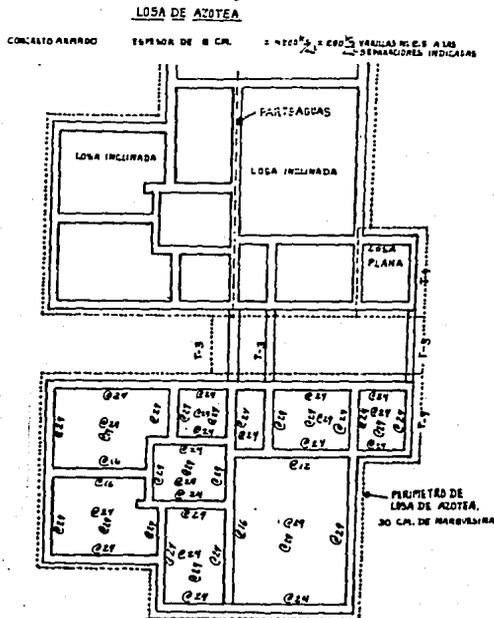
DISTRIBUCION DE TAPAS, JALUS Y CERRAMIENTOS

- ARMADILLO DE VENTANA
- JALA MUEVA
- OPERACION DE VENTANA
- TAPAS
- DIALA
- CERRAMIENTO
- COMIATO



Como comentario adicional diremos que el acero de los castillos ha de tener un comportamiento más dúctil que el de las trabes y losas para que fluya antes, bajo condiciones de ruptura; por lo que como se mencionó anteriormente se utilizará acero de $f_y = 4000 \text{ Kg/cm}^2$.

A continuación se presenta un croquis de la planta de azotéa, que se hará con una losa maciza, inclinada a dos aguas, cuyo armado se hará con varilla del No. 3 distribuída según se muestra en la figura.

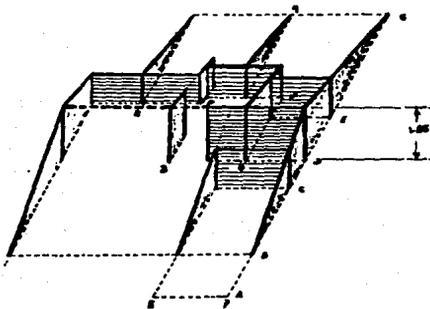


Para transmitir la carga de la losa de azotéa a los muros, se utilizarán trabes, dalas y cerramientos cuya distribución se señala en el croquis de la página siguiente. En la misma página se presenta un croquis con el sistema de sustentación de la losa inclinada.

Para el colado de trabes, dalas, cerramientos y losa de azotéa se utilizará concreto de peso volumétrico de 2.2 ton/M^3 y $f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$. El acero de refuerzo será de grado duro con $f = 4200 \text{ Kg/cm}^2$.

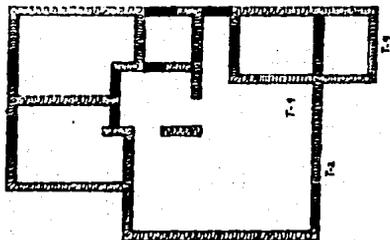
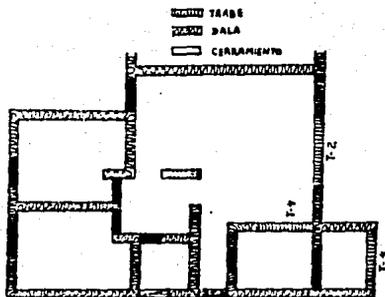
En cuanto a la losa maciza, las varillas del lecho inferior, se correrá una y se doblará otra en columpio alternadamente, completando con bastones entre cada par de columpios en el lecho superior para dar la separación indicada en planta.

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LOSA INCLINADA.



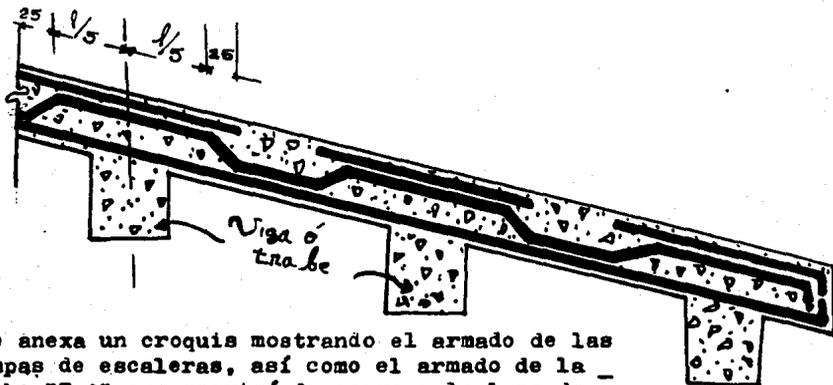
- - - - - DADA O CANTIDAD DE ESQUEMA. 0.1% 0.2% EN EL C. 0.3% EN
 - - - - - TRABE DE DIRECCIÓN DE ANILLOS ESTRUCTURALES
 - - - - - 0.1% 0.2% EN EL LADO OPUESTO DE LA LOSA
 - - - - - DADOS TRABES Y CERRAMIENTOS EN PLANO HORIZONTAL.

[Hatched Box] PLANO DE CERRAMIENTOS PARALELO AL EJE "X"
 [Dotted Box] PLANO DE TRABES PARALELO AL EJE "Y"



DADOS, TRABES Y CERRAMIENTOS DEL PLANO HORIZONTAL.

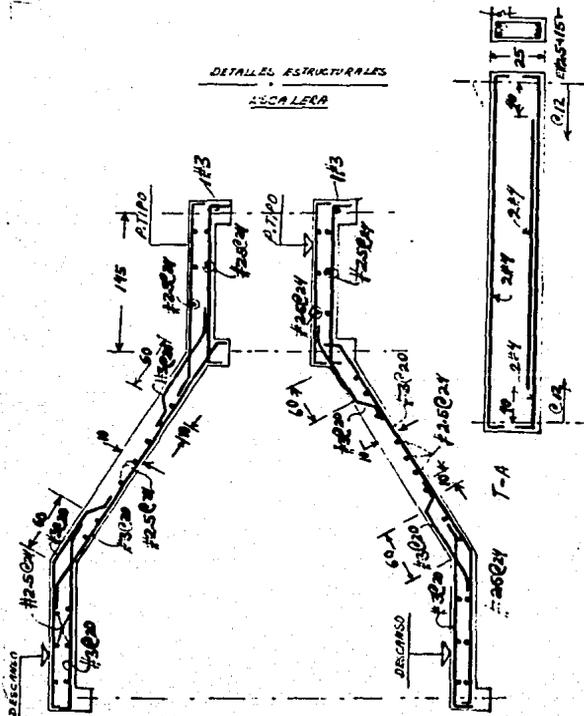
Excepto donde se indique otra cosa, todos los columpios y bastones se doblarán y cortarán como se indica en la figura siguiente:



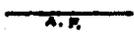
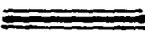
Se anexa un croquis mostrando el armado de las rampas de escaleras, así como el armado de la trabe "T-A" que servirá de apoyo a la losa de la base de tinacos.

DETALLES ESTRUCTURALES

ESCALERA



A continuación se presenta una lista con los símbolos hidráulicos y sanitarios más utilizados en este trabajo, cabe aclarar que hay una lista mucho más extensa y variada que se pueden consultar en cualquier manual de instalaciones.

	Línea de agua fría.
	Válvula de compuerta.
	Llave de riego.
	Línea de agua fría
	Línea de agua caliente.
	Línea de drenaje o de gas.
	Registro de 0.40X0.60 M. con coladera de 0.25X0.25 M.
	Bajada de aguas negras.
B.A.N.	Bajada de aguas negras.
B.A.P.	Bajada de aguas pluviales.
	Coladera con cespil PVC
	Puntas de tuberías unidas con bridas.
	Puntas de tuberías de asbesto-cemento, y extremidad de fierro fundido unidas con junta Gibault.
	Válvula check en posición horizontal.
	Válvula check en posición vertical.
	Codo.
	Tuerca universal.
	Tee.
	Cruz.
	Yee.
	Yee doble.
	Tee sanitaria.
	Codo de 90° hacia arriba.
	Codo de 90° hacia abajo.

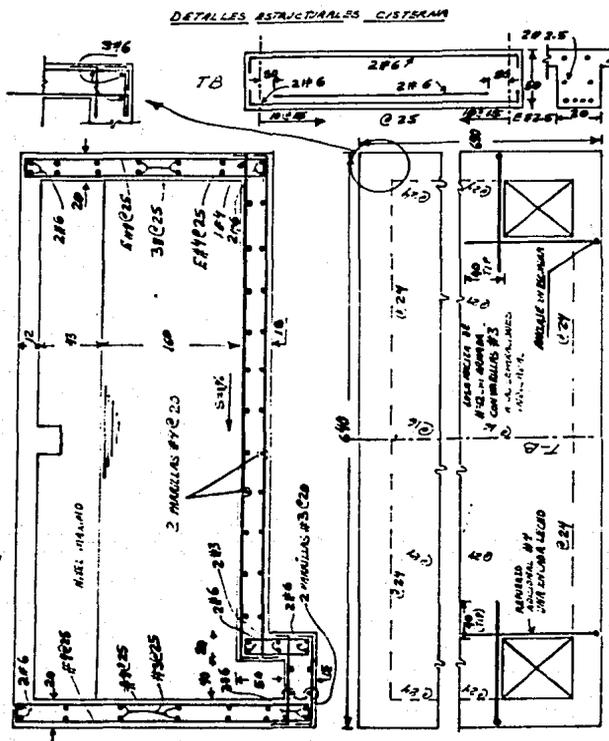
⊕○⊕ Tee con salida hacia arriba.

⊕○⊕ Tee con salida hacia abajo.

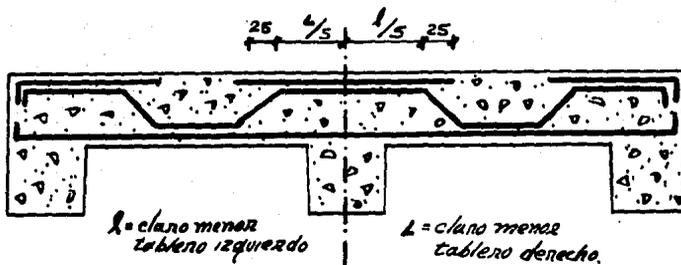
Para el colado de la cisterna, se utilizará concreto de peso volumétrico de 2.2 ton/M^3 y con $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ con acero de refuerzo de grado duro de $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$.

En cuanto a la losa tapa de la cisterna, las varillas del lecho inferior se correrán una y se doblará otra en columpio alternadamente, completando con bastones entre cada par de columpios en el lecho superior para dar la separación indicada en planta.

A continuación se presenta un croquis donde se muestran los detalles estructurales básicos de la cisterna

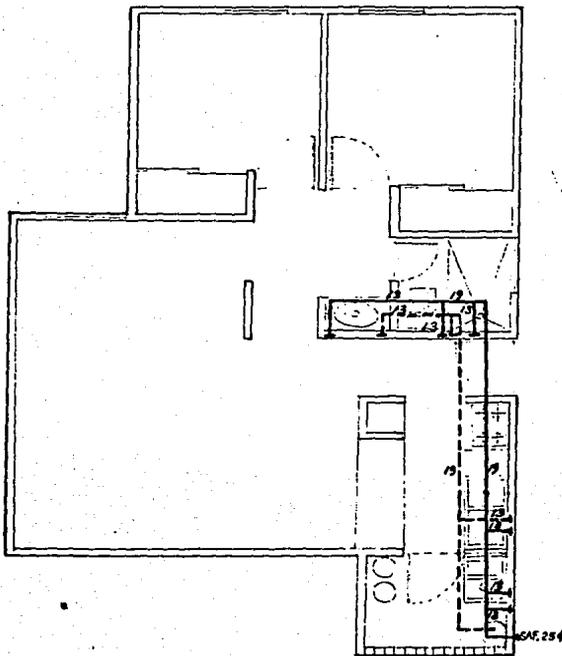


En la figura de la página siguiente se indica que todos los columpios y bastones se doblarán y cortarán a un quinto del claro.



A continuación se presenta un croquis con la instalación hidráulica básica, misma que es aplicable a todos los departamentos.

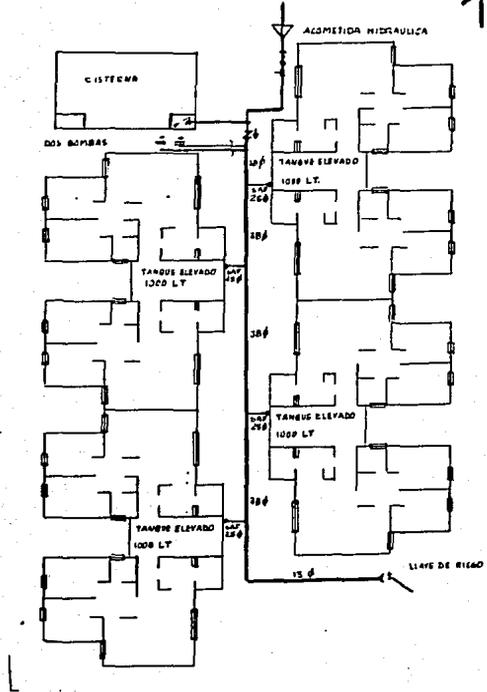
*INSTALACION HIDRAULICA.
DEPARTAMENTO TIPO*



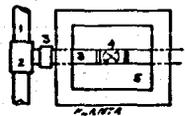
En la página siguiente se presentan croquis donde se muestran el ramal principal de distribución de agua al conjunto habitacional, así como algunos detalles de la instalación hidráulica.

RAMAL HIDRAULICO PRINCIPAL

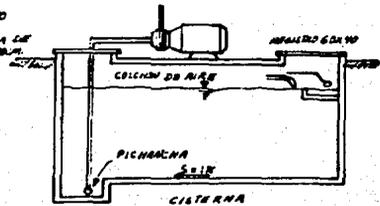
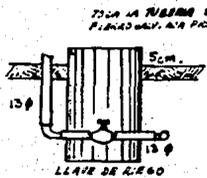
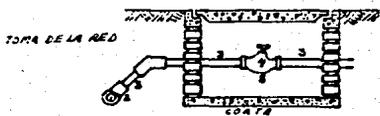
N
4



DETALLES INSTALACION HIDRAULICA



- 1 LÍNEA ASISTENTE
- 2 COLUMNA TUBERIAL DE ABSORCIÓN
- 3 TUBERÍA DE RIEGO GARDNER-BACH
- 4 VALVULA DE CERRAMIENTO
- 5 REGISTRO DE BOMBEO



INSTALACION SANITARIA

Los desagües de aguas negras y aguas pluviales en su caso podrán ser de PVC.

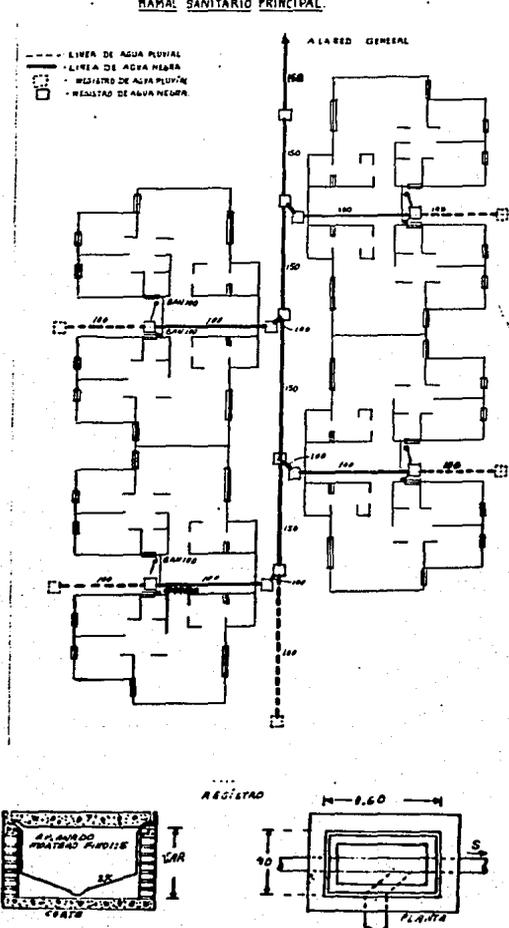
La pendiente mínima en los desagües será del 2 %.

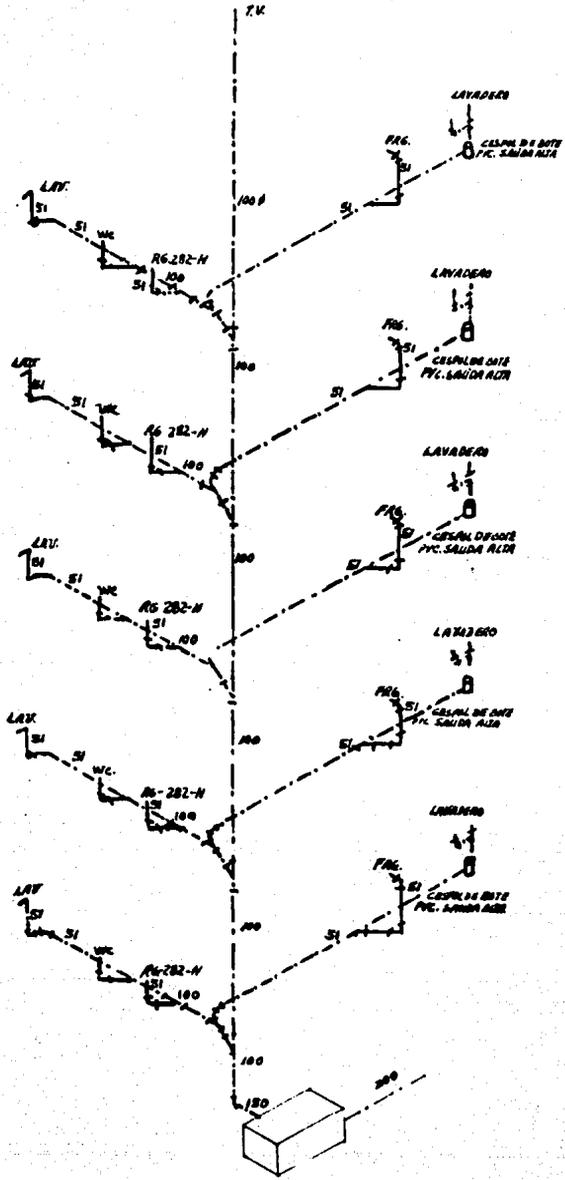
La red de instalación sanitaria o albañal será de tubo de concreto simple con los diámetros especificados en los planos correspondientes y tendrán una pendiente mínima del 2 %.

Las conexiones serán de cobre, bronce, fierro galvanizado o PVC.

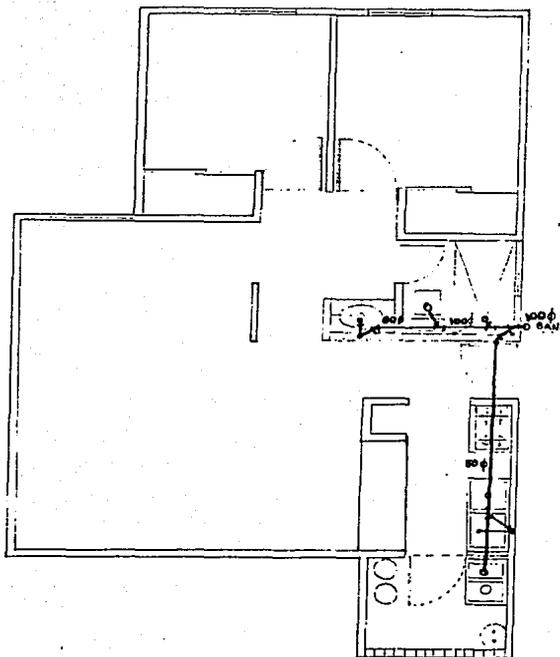
A continuación se presentan varios croquis mostrando los aspectos principales de la instalación sanitaria.

RAMAL SANITARIO PRINCIPAL.





INSTALACION SANITARIA
DEPARTAMENTO TIPO



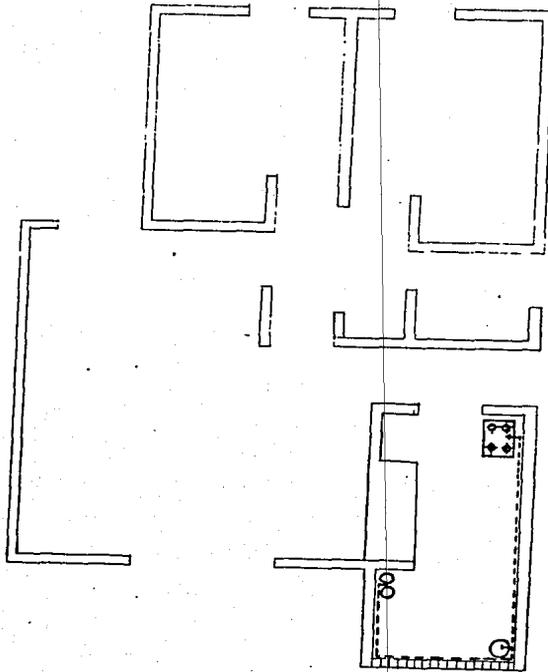
INSTALACION DE GAS

La instalación de gas será sencilla, e independiente para cada departamento.

La instalación constará de dos tanques alimentadores de 20 Kg. c/u. Los muebles a alimentar serán: estufa de cuatro quemadores con horno y rosticero; un boyler de 40 lt. que a su vez dará servicio de agua caliente a las llaves del fregadero, regadera y lavadero.

A continuación se presenta un croquis donde se muestra la instalación de gas en un departamento tipo. Esta distribución se aplicará en todos los departamentos.

INSTALACION DE GAS



INSTALACION ELECTRICA

En páginas anteriores, en la sección de urbanización se presentó un detalle de los luminarios para el alumbrado exterior.

A continuación se presenta una tabla esquemática de los símbolos eléctricos empleados en el proyecto, la tabla completa de símbolos se puede consultar en cualquier manual sobre instalaciones eléctricas.

Se presenta un croquis con la instalación eléctrica en un departamento tipo, misma que es aplicable a los departamentos restantes.

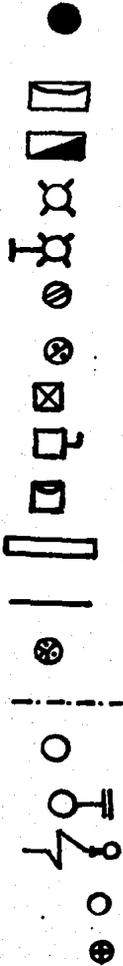
Se presenta un croquis donde se presenta un detalle con el tablero de medidores. Se colocarán cuatro tableros de medidores, uno de bajo de cada escalera.

Tubería por piso, PVC rígido.



Registro de 40X40 cm.

Acometida a casas por piso.



Luminario con lámpara de vapor de sodio a alta presión, montado en punta de poste tipo colonialite, marca Luminisistemas, de 150 W.
Medidor.

Centro de carga.

Luminario incandescente de 75 W.

Arbotante incandescente de 75 W.

Contacto monofásico sencillo.

Apagador sencillo.

Registro.

Interruptor de navajas.

Medidor monofásico.

Luminario fluoresente LX75 W.

Tubería de poliducto por losa y muro.

Apagador de tres vías o de escalera.

Tubería de PVC rígido.

Salida en losa.

Salida para arbotante.

Acometida y medidor.

Tubo que sube.

Tubo que baja.

CUADRO DE CARGAS TOTALES

CTO N°	CARGA 2875 W	152 AMP 150W	152 AMP 150W
CTO AUMBRADO 1		6	20
CTO AUMBRADO 2		5	20
CTO - 1	10		
CTO - 2	10		
CTO - 3	10		
CTO - 4	10		
TOTAL	90	11	90
WATTS	115160	1630	3000

TOTAL IN WATS = 119810

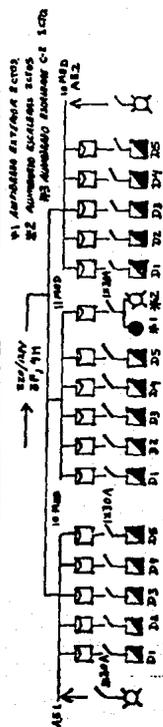
CARGA POR DEPARTAMENTO

TRM DE DISC DE ALUMBRADO QO-2 127V
IF, 2N, 60 HZ.

CTO	W	AMP	W	AMP	W	AMP
1	10	1	10	1	10	1
2	10	1	10	1	10	1
3	10	1	10	1	10	1
4	10	1	10	1	10	1
5	10	1	10	1	10	1
6	10	1	10	1	10	1
7	10	1	10	1	10	1
8	10	1	10	1	10	1
9	10	1	10	1	10	1
10	10	1	10	1	10	1
11	10	1	10	1	10	1
12	10	1	10	1	10	1
13	10	1	10	1	10	1
14	10	1	10	1	10	1
15	10	1	10	1	10	1
16	10	1	10	1	10	1
17	10	1	10	1	10	1
18	10	1	10	1	10	1
19	10	1	10	1	10	1
20	10	1	10	1	10	1
21	10	1	10	1	10	1
22	10	1	10	1	10	1
23	10	1	10	1	10	1
24	10	1	10	1	10	1
25	10	1	10	1	10	1
26	10	1	10	1	10	1
27	10	1	10	1	10	1
28	10	1	10	1	10	1
29	10	1	10	1	10	1
30	10	1	10	1	10	1
31	10	1	10	1	10	1
32	10	1	10	1	10	1
33	10	1	10	1	10	1
34	10	1	10	1	10	1
35	10	1	10	1	10	1
36	10	1	10	1	10	1
37	10	1	10	1	10	1
38	10	1	10	1	10	1
39	10	1	10	1	10	1
40	10	1	10	1	10	1
41	10	1	10	1	10	1
42	10	1	10	1	10	1
43	10	1	10	1	10	1
44	10	1	10	1	10	1
45	10	1	10	1	10	1
46	10	1	10	1	10	1
47	10	1	10	1	10	1
48	10	1	10	1	10	1
49	10	1	10	1	10	1
50	10	1	10	1	10	1
51	10	1	10	1	10	1
52	10	1	10	1	10	1
53	10	1	10	1	10	1
54	10	1	10	1	10	1
55	10	1	10	1	10	1
56	10	1	10	1	10	1
57	10	1	10	1	10	1
58	10	1	10	1	10	1
59	10	1	10	1	10	1
60	10	1	10	1	10	1
61	10	1	10	1	10	1
62	10	1	10	1	10	1
63	10	1	10	1	10	1
64	10	1	10	1	10	1
65	10	1	10	1	10	1
66	10	1	10	1	10	1
67	10	1	10	1	10	1
68	10	1	10	1	10	1
69	10	1	10	1	10	1
70	10	1	10	1	10	1
71	10	1	10	1	10	1
72	10	1	10	1	10	1
73	10	1	10	1	10	1
74	10	1	10	1	10	1
75	10	1	10	1	10	1
76	10	1	10	1	10	1
77	10	1	10	1	10	1
78	10	1	10	1	10	1
79	10	1	10	1	10	1
80	10	1	10	1	10	1
81	10	1	10	1	10	1
82	10	1	10	1	10	1
83	10	1	10	1	10	1
84	10	1	10	1	10	1
85	10	1	10	1	10	1
86	10	1	10	1	10	1
87	10	1	10	1	10	1
88	10	1	10	1	10	1
89	10	1	10	1	10	1
90	10	1	10	1	10	1

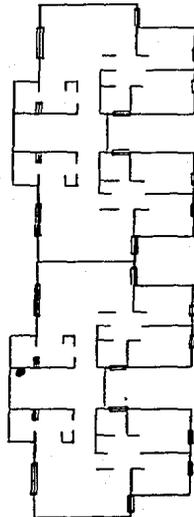
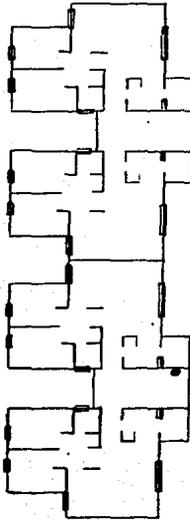
CARGA TOTAL CONSIDERADA = 2872 W

DIAGRAMA UNIFILAR



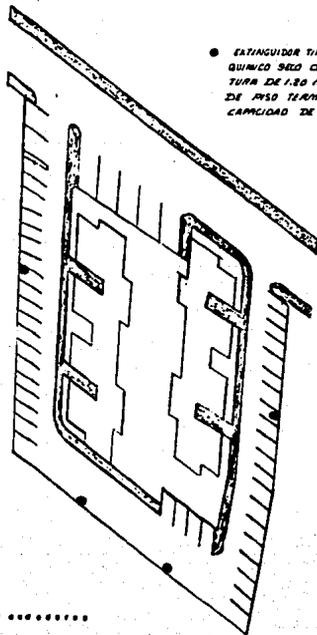
SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO

- EXTINGUIDOR TIPO ABC DE POLYQUINILO
SECO COLGADO A UNA ALTURA DE 1.60 MTS.
SOBRE PISO TERMINADO Y CON UNA CAPACIDAD
DE 6 KG.
- SE COLOCARA UNA POR NIVEL Y EN LOS CU-
BOS DE ESCALERA.



SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO.

URBANIZACION



- EXTINGUIDOR TIPO ABC DE POLVO - QUIMICO SECO COLOCADO A UNA ALTURA DE 1.50 MTS. SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO CON UNA CAPACIDAD DE 6 RES.

▣ Muro perimetral

I I I . - C O N S T R U C C I O N

Iniciaremos este capítulo describiendo básicamente el trabajo realizado por el personal técnico y administrativo, desde el inicio del anteproyecto hasta la terminación de la obra.

Llamaremos equipo técnico al grupo de arquitectos e ingenieros responsables del proyecto y su construcción.

Llamaremos equipo administrativo al grupo de contadores, Licenciados en administración de empresas, economistas, especialistas en aspectos legales y laborales encargados de la administración de los recursos de la obra.

Estos dos equipos aportan sus conocimientos y su trabajo, uno se auxilia del otro para lograr los mejores resultados.

Una vez aprobado el proyecto definitivo, se procede a hacer la cuantificación de los conceptos de obra correspondientes. Una vez hecha la cuantificación del proyecto se realiza un presupuesto para la construcción, así como el tiempo máximo para llevarla a cabo.

En paginas siguientes se presentará la cuntificación y presupuesto inicial para la construcción de la obra. En esta primera etapa el departamento administrativo calculó un máximo de realización de la obra de 10 meses.

Los Gamitos, S. A. de C. V.

BOULEVARD ZONA DORADA 180

QUERRETARO, QRO.

TELEFONOS: 1-66-76 Y 1-69-88

PROYECTO BATEL

SEP/85

I.-	CIMENTACION	\$	10'372,089.97	
II.-	ESTRUCTURA		20'034,967.94	
III.-	ALBAÑILERIA		16'296,850.72	12,425,251.77
IV.-	ACABADOS		12'727,894.19	12'117,454.43
V.-	HERMERIA		5'599,687.80	
VI.-	CARPINTERIA		4'866,949.00	
VII.-	INSTALACION HIDRAULICA-SANIT.		12'783,039.20	
VIII.-	INSTALACION ELECTRICA		5'492,354.00	
IX.-	DRENAJES		410,899.90	
X.-	ACOMETIDA DE AGUA		420,417.25	
XI.-	GRAS EXTERIORES		5'985,271.84	
XII.-	ELEVACION DE MATERIALES		4'137,320.00	3'317.25
XIII.-	ACOMETIDA ELECTRICA			
XIV.-	INDIRECTOS DE OBRA		9'866,400.00	6'744.00
		\$	108'994,335.84	101'250,157.3

Los Gamitos, S. A. de C. V.

BOULEVARD ZONA DORADA 1800

QUERETARO, QRO.

TELEFONOS: 6-66-76 Y 4-89-33

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO BATEL
40 DEPTOS. VIV-3, CON 65.08 M2. C/U = 2,603.2 M2.

ITEM.	C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	P/UNITARIO	IMPORTE
I.- CIMENTACION					
1.1	LIMPIEZA TRAZO Y NIVELACION	M2.	5538.0	68.95	381,871.10
1.2	EXCAVACION EN CAJA Y RETIRO MAT.	M3.	597.0	1,725.00	1,028,085.00
1.3	PELLENO COMPACTADO	M3.	466.0	2,150.00	1,001,170.00
1.4	PLANTILLA CONCRETO F'c=100 kg/CM2.	M2.	614.8	982.62	604,114.78
1.5 a.	ZAPATAS CONCRETO 50 CMS. ANCHO	M.L.	57.0	1,737.41	99,022.37
1.5 b.	ZAPATAS CONCRETO 60 " "	M.L.	165.0	2,390.30	394,295.50
1.5 c.	ZAPATAS CONCRETO 70 " "	M.L.	166.0	2,765.20	459,025.20
1.5 d.	ZAPATAS CONCRETO 100 " "	M.L.	5.5	5,265.20	30,000.40
1.6 a.	CONTRAPES TIPO T-1	M.L.	95.2	3,316.65	318,079.05
1.6 b.	CONTRAPES TIPO T-1	M.L.	325.0	2,249.75	732,168.75
1.7	TIPOE DE ENRAJE DE TABIQUE ROJO	M2.	363.0	1,823.43	661,825.03
1.8	CASTILLOS 15 X 15 CMS.	ML.	229.0	1,218.75	277,083.75
1.9	CASTILLOS 15 X 20 "	M.L.	101.0	1,425.00	143,925.00
1.10	CASTILLOS 15 X 25 "	M.L.	34.0	1,609.50	54,723.00
1.11	DALA DE CIMENTACION 15 X 20	M.L.	453.0	1,425.00	645,525.00
1.12	FIRME DE CONCRETO ARMADO CON MALLA.	M2.	560.0	2,383.33	1,334,665.80
III.- ESTRUCTURA					
2.1	CASTILLO TIPO K-1	M.L.	873.6	291.50	254,654.40
2.2	" " K-2	M.L.	1,283.10	445.18	571,210.48
2.3	" " K-3	M.L.	436.8	836.10	365,208.48
2.4	" " K-4	M.L.	1,146.6	1,555.10	1,783,077.66
2.4	" " K-5	M.L.	382.2	1,736.35	663,632.97
2.4	DEPARTAMENTO DE REJANTE EN LOSA	M.L.	1,935.0	1,631.75	3,157,436.25
2.7 a.	TRABES TIPO T-1	M.L.L.	180.0	4,076.44	733,759.20
2.7 b.	TRABES TIPO T-2	M.L.L.	80.0	3,579.44	286,355.20
2.7 c.	TRABES TIPO T-3	M.L.	106.0	4,178.64	442,935.84
2.7 d.	TRABES TIPO T-4	M.L.L.	200.0	3,527.34	705,468.00

Los Gamitos, S. A. de C. V.

BOULEVARD ZONA DORADA 1800

QUERETARO, QRO.

TELEFONOS: 6-66-76 Y 4-89-33

ITEM.	C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	P/UNITARIO	IMPORTE
2.8	LOSA DE VIGUETA Y BOVEDILLA	M2.	2,329.0	3,760.00	8,757,040.00
2.9	LOSA MACIZA ESPESOR 10 CMS.	M2.	280.0	5,202.00	1,456,560.00
2.10	LOSA DE VIGUETA Y BOVEDILLA EN CUR. ESCALERA.	M2.	50.0	3,760.00	188,000.00
2.11	CIMBRA EN RAMPAS ESCALERA	M2.	84.2	2,576.88	2,176,973.30
2.12	ACERO DE REFUERZO EN ESCALERA	KG.	1,195.0	187.00	223,465.00
2.13	CONCRETO F'c=200 KG/CM2 EN ESC.	M3.	10.08	22,737.22	229,191.18
III.- ALBAÑILERIA					
3.1	MURO DE TABIQUE CUANTITLAN ROJO DE 11.5X24 CMS. APARENTE	M2.	3,828.20	2,745.48	10,507,033.47
3.2	EMBOVILLADO DE MEZCLA	M.L.	888.0	378.60	336,196.80
3.3	CELOSIA DE BARRO	M2.	212.0	3,524.50	747,194.00
3.4	SEM. Y COLOC. VIGA CONTRAPES CMS.	PZA.	72.0	15,622.00	1,124,556.00
3.5	FELLEJO DE TERCIBLE EN BAÑOS Y AZOTEA.	M2.	110.0	3,255.05	358,055.50
3.6	ENTORCADO EN AZOTEA	M2.	694.4	501.20	348,022.28
IV.- ACABADOS					
4.1	AZULEJO 11X11 COLOR BLANCO	M2.	333.6	4,317.60	1,440,251.36
4.2	AZULEJO Y CUADROS	M2.	108.5	4,317.60	468,459.60
4.3	APLACADO DE YESO EN MUROS Y PLAFONES.	M2.	3,576.0	605.00	2,163,480.00
4.4	APLACADO RUSTICO EN MUROS	M2.	366.2	736.03	269,520.51
4.5	PINTURA VINILICA EN APLACADO RUSTICO.	M2.	366.2	510.00	176,562.00
4.6	TIRO PLANCHADO EN APLACADO DE YESO.	M2.	3,254.8	403.50	1,313,311.80
4.7	PINTURA VINILICA EN LOSA DE CONCRETO	M2.	230.8	480.00	120,354.00
4.8	PINTURA ESPALTE EN YESO	M2.	351.6	505.00	177,558.00
4.9	BARNIZ EN MURO APARENTE	M2.	2,801.3	673.20	1,885,835.16
4.10	MOSAICO DE PASTA 20X20 CMS.	M2.	229.6	2,308.10	529,397.76
4.11	PISO DE CEMENTO 3 CMS. ESPESOR PULIDO.	M2.	2,341.9	630.00	1,475,397.00

Los Gamitos, S. A. de C. V.

BOULEVARD ZONA DORADA 1600

QUERETARO, QRO.

TELEFONOS: 6-6676 Y 1-88-88

Los Gamitos, S. A. de C. V.

BOULEVARD ZONA DORADA 1600

QUERETARO, QRO.

TELEFONOS: 6-6676 Y 1-88-88

ITEM.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PAUNITARIO	IMPORTE	ITEM.	CONCEPTO	UNIDAD.	CANTIDAD	PAUNITARIO	IMPOR
4.12	PISO DE CEMENTO 3 CMS. ESPESOR ESCOB.	M2.	262.8	630.00	165,564.00	7.13	BOTIQUIN 28.5 X 38.5 CMS.	PZA.	40.0	8,500.00	340,000.00
4.13	FURJADO ESCALONES 12X28 CMS. TABICHE.	M.L.	639.8	605.00	387,099.00	7.14	FREGADERO ESMALTADO	PZA.	40.0	23,170.00	926,800.00
4.14	ESCALONES PRECOLADOS 1.20 MTS.	PZA.	560.0	1,520.00	851,200.00	7.15	LAVABO CON PILETA CERENTO	PZA.	40.0	4,846.00	193,540.00
4.15	BOQUILLAS DE APLANADO FINO	M.L.	2,214.0	368.00	814,752.00	7.16	MEZCLADORA PARA LAVABO	PZA.	40.0	3,372.03	134,891.20
4.16	IMPERMEABILIZACION DE AZOTEA	M2.	592.0	850.00	503,200.00	7.17	MEZCLADORA PARA FREGADERO	PZA.	40.0	5,926.00	237,040.00
					12,727,894.19	7.18	CEPOL PARA LAVABO	PZA.	40.0	1,261.66	50,466.40
					6,117,454.43	7.19	CEPOL PARA FREGADERO	PZA.	40.0	1,414.00	56,560.00
	V.- FERRERIA						VIII.- INSTALACION ELECTRICA				121,783,039.20
5.1	PUERTA ALUMINIO 2.30X0.90 MTS.	PZA.	40.0	43,750.00	1,750,000.00						
5.2	VENTANA 1.40 X 0.90 QUILLOPINA	PZA.	120.0	15,623.69	1,874,842.68	8.1	Salida para contacto	SAL.	160.0	4,427.50	712,400.00
5.3	VENTANA 1.40 X 1.20 CORDEDIZA	PZA.	80.0	16,293.00	1,303,440.00	8.2	Salida para alfilerado	SAL.	40.0	4,427.50	177,100.00
5.4	VENTANA 0.60 X 0.90 CORDEDIZA	PZA.	40.0	8,160.00	326,400.00	8.3	Salida para timbre	SAL.	40.0	4,427.50	177,100.00
5.5	VENTANA 0.90 X 0.60 QUILLOPINA	PZA.	40.0	8,620.00	344,800.00	8.4	Interruptores de navajas tipo	PZA.	40.0	2,590.81	103,632.40
5.6					3,558,582.68	8.5	Interruptores automáticos	PZA.	160.0	3,018.75	483,000.00
						8.6	Lamparas fluorescentes 2 x 32	PZA.	40.0	7,725.00	309,000.00
	VII.- CARPINTERIA						IX.- DIFUSORES				5,432,354.00
6.1	PUERTA MULTIPANEL EN ACCESO	PZA.	40.0	24,545.90	981,836.00						
6.2	PUERTA TAMBOR 2.30 X 0.85 MTS.	PZA.	80.0	22,779.90	1,822,392.00						
6.3	PUERTA BAÑO 2.30 X 0.70 MTS.	PZA.	40.0	19,568.00	782,720.00	9.1	REGISTRO 40X60X100 CMS. TAPA CIEZA.	PZA.	19.0	11,206.36	212,922.84
					2,586,948.00	9.2	REGISTRO 40X60X100 CMS. C/COLOD.	PZA.	7.0	11,997.50	83,982.50
						9.3	DIFUSOR CON TUBO Ø 15 CMS.	M.L.	146.0	770.72	112,525.00
	VII.- INST. HIDRAULICA Y SANITARIA										410,429.34
7.1	SALIDA HIDRAULICA SANITARIA	SAL.	320.0	18,260.00	5,883,200.00		X.- ACORNADA DE AGUA				
7.2	BAJADA ATRIAS PLUVIALES Ø 150 IM.	M.L.	112.0	1,900.00	212,800.00	10.1	REGISTRO 30X50X60 CMS. P/COMET.	PZA.	1.0	9,335.63	9,335.63
7.3	BAJADA AGUAS NEGRAS	M.L.	92.0	1,900.00	174,800.00	10.2	TUBERIA P.V.C. HIDRAULICA 19 MM.	M.L.	380.5	969.30	376,428.15
7.4	SALIDA PARA GAS	SAL.	80.0	19,675.00	1,574,000.00	10.3	VALVULA DE CERRIERTA DE 19 MM.	PZA.	11.0	3,150.00	34,650.00
7.5	CONDENSAS HELVEX 2485	PZA.	80.0	6,345.00	507,600.00						
7.6	W.C. TROYANO O ZAFIRO	PZA.	40.0	18,720.00	748,800.00						
7.7	ASELINO PARA W.C.	PZA.	40.0	2,030.00	81,200.00						
7.8	LAVABO CLAVEL O VEPACRUZ II	PZA.	40.0	5,460.00	218,400.00						
7.9	REGADERA HIKO	PZA.	40.0	2,196.88	87,875.20						
7.10	CRUCETAS DE SOLITA CROMADA P/REGADERA.	JGO.	40.0	3,124.00	124,960.00						
7.11	ACCESORIOS PARA BAÑO	JGO.	40.0	5,162.73	206,509.20						
7.12	CALENTADOR G-10	PZA.	40.0	26,582.68	1,063,307.20						

Los Gamitos, S.A. de C.V.

BOLLEVIARD ZONA DORADA 3160

TELEFONOS 2-66-74 Y 2-93-33

QUERETARO, QRO.

Los Gamitos, S.A. de C.V.

BOLLEVIARD ZONA DORADA 3160

TELEFONOS 2-66-73 Y 2-93-34

QUERETARO, QRO.

ITEM.	C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	I M P O R T E
XI.- OBRAS EXTERIORES					
11.1	TRAZO Y NIVELACION	M2.	1,500.0	68.95	103,425.00
11.2	EXCAVACION Y RETIRO DE MATERIAL	M3.	680.0	1,725.00	1,173,000.00
11.3	RELLENO CON TEPETATE EN CAPAS - 15 CMS.	M3.	155.0	3,095.00	479,725.00
11.4	GRAVA CONTROLADA PARA BASE CAPAC 15 CMS.	M3.	155.0	9,022.40	1,398,472.00
11.5	RIEGO DE IMPREGNACION ASFALTICA	M2.	1,024.0	96.88	99,205.12
11.6	CARPETA ASFALTICA 5 CMS. ESPESOR	M2.	1,024.0	1,389.09	1,422,428.16
11.7	RIEGO DE SELLO A BASE LE CEMENTO	M2.	1,024.0	31.74	32,501.76
11.8	TERMINACION DE CONCRETO F/C= 150 F/C/M2.	M.L.	152.0	2,520.00	383,040.00
11.9	PINTURA PARA TRAMITO EN TUBERIA CIGOTE Y CAJONES DE ESTACIONAMIENTO.	M.L.	200.0	155.00	31,000.00
11.10	SANDETA DE CONCRETO DE 10 CMS. ESPESOR.	M2.	351.60	2,455.00	862,272.00
					<u>5,955,271.56</u>

PROYECTO BATEL

SEP / 85

ELEVACION DE MATEPIALES HASTA 5º NIVEL

Consideraremos 2 malacates ya adquiridos a un precio de \$ 542,520.00 pza X 2 = \$ 1,085,040.00 y cargaremos a la obra y 40% de este costo = \$ 434,240.00 (325,000)

Consideraremos una cuadrilla de un oficial y 4 peones para cada mala cate, durante 25 jornadas/sem. durante 3 meses, de aqui obtendremos = \$ 13,209.60 (cuadrilla-jornada) X 2 cuadrillas/sem X 25 jornadas/sem X 3 meses = \$ 3,377,400.00 (2,100,000)

Para mantenimiento y combustibles del equipo, consideraremos 20% del valor de adquisición: \$ 1,085,040.00 X 0.20 = \$ 217,008.00 (271,400)

Por estos conceptos tendremos:

\$	434,240.00
	3,377,400.00
	<u>329,630.00</u>
\$	4,137,320.00 (3,277,000)

Considerando que cada malacate trabaje efectivamente 6.0 hrs./sem. y que realice 6.0 viajes/hr. y eleve 0.2 ton./viaje, tendremos una elevacion de 1,800 Tns. durante los 3 meses.

Los Gamitos, S. A. de C. V.

BULEVARD ZONA LOMADA 2do

TELEFONOS: 4-66-73 Y 4-77-33

QUERETARO, QRO.

PROYECTO BATEL

INDIRECTOS DE OBRA

I) SUELDOS	M E S	FACTOR C/EMPRESA	
SUPERINTENDENTE	240,000.00	1.28	307,200.00
ASISTENTE	150,000.00	1.28	192,000.00
ADMINISTRATIVO	90,000.00	1.28	115,200.00
SECRETARIA	50,000.00	1.28	64,000.00
AUXILIAR	60,000.00	1.28	76,800.00
CHOFER COMPRAS	60,000.00	1.28	76,800.00
COEQUERO	40,000.00	1.28	51,200.00
			\$ 883,200.00
			6-27,300
II) COMBUSTIBLES Y MANTENIMIENTO			
10 Km/día X 26 días/semanas X 0.20 lt./Km X \$ 25.00 lt.			\$ 125,000.00
3,000 hrs/ser	\$ 40,000.00 / ser	1.28	\$ 51,200.00
			210,200.00
			\$ 341,200.00 + \$ 249,600.00 = \$ 592,800.00
			254,000.00
III) PAPELERIA, ARTICULOS DE OFICINA Y CONSUMOS			
15 semanas X \$ 10,000.00 / semana			\$ 150,000.00
			(210,200.00)
IV) VIATICOS :			
3 personas X \$ 700.00 comida X 2 comidas/día X 26 días/sem X 8 meses			\$ 873,600.00
			(210,200.00)
V) VIGILANCIA :			
\$ 50,000.00 /mes X 1.28 X 8 meses			\$ 614,400.00
VI) LUZ, AGUA, TELEFONO :			
\$ 15,000.00/mes X 8 meses			\$ 120,000.00
VII) INSTALACIONES PROVISIONALES :			\$ 250,000.00
RESUMEN :			
I) SUELDOS			\$ 7'065,600.00 5'017,600.00
II) COMBUSTIBLES Y MANTENIMIENTO			592,800.00 414,000.00
III) PAPEL, ARTIC. OF. Y CONSUMOS			350,000.00 210,200.00
IV) VIATICOS			873,600.00 210,200.00
V) VIGILANCIA			614,400.00
VI) LUZ, AGUA, TELEFONO			120,000.00
VII) INSTALACIONES PROVISIONALES			250,000.00
			\$ 9'866,400.00 7'022,000.00

Después de que se ha fijado el plazo máximo para construir la obra; la dirección general de la misma elabora un programa preliminar de obra, para lo cual se requiere mucha experiencia y conocimiento de los recursos con los que cuenta la compañía constructora.

Se anexa en la página siguiente una copia del programa de obra preliminar, en donde se puede apreciar un tiempo máximo de ejecución de 8 meses.

El siguiente paso consiste en el análisis de los procedimientos necesarios para realizar cada actividad para determinar el tiempo requerido para su ejecución así como los recursos necesarios.

En cada procedimiento se analizarán materiales, equipo, personal y rendimientos previstos. El procedimiento para analizar cada actividad de obra es sencillo, aunque laborioso cuando no se tiene la experiencia suficiente en el área de edificación.

PROGRAMA DE CONSTRUCCION INICIALMENTE PLANTEADO POR LA DIRECCION GENERAL DE OBRAS.

ACTIVIDADES	MES	1	2	3	4	5	6	7	8
I OBRAS PRELIMINARES		■							
II CIMENTACION		■	■						
III ESTRUCTURA			■	■	■				
IV ALBAÑILERIA (OBRA NEGRA)				■	■	■	■		
V INSTALACION HIDRAULICA Y SANIT.					■	■	■	■	
VI INSTALACION ELECTRICA					■	■	■	■	
VII ACABADOS						■	■	■	■
VIII HERRERIA Y VIDRIERIA							■	■	■
IX CARPINTERIA							■	■	■
X CERRAJERIA								■	■
XI DETALLES									■
XII LIMPIEZA									■
XIII OBRAS EXTERIORES							■	■	■

En páginas posteriores se presenta el conjunto de actividades, sub actividades o conceptos de obra; y la forma en que se agrupan en frentes y subfrentes de trabajo, para realizar la construcción de la obra. Con el método utilizado obtenemos una ventaja adicional que es la asignación simultanea de recursos humanos.

Al llevarse a cabo la construcción, el constructor básicamente sigue el programa de obra calculado, y consultando el proceso de cálculo para conocer rendimientos y recursos humanos considerados para realizar las actividades en los tiempos que marca el programa de obra. En consecuencia las discusiones típicas de la obra sobre recursos, tiempos y rendimientos de trabajo se reducen al mínimo incrementando la eficiencia de los trabajos.

COMENTARIOS PREVIOS AL PROCESO DE CALCULO

- Los tiempos subrayados son los que se utilizaron en los programas de redes definitivos, así como en los programas de barras correspondientes.

- (1) **CLAVE**: es el número de identificación de cada actividad, las letras mayúsculas indican el frente de obra, las letras minúsculas indican el subfrente de obra. Los números cardinales indican la actividad de obra; los números romanos indican subactividades o conceptos de que está formado cada actividad. Los números ordinales indican la clave según el programa general de construcción.
- (2) **ACTIVIDAD O CONCEPTO**: se indican las características principales para identificar el tipo de trabajo que ha de realizarse, sin profundizar en especificaciones, ya que estas se presentan en la exposición del proyecto y en las especificaciones generales de construcción.
- (3) **REFERENCIA**: indica la clave de la referencia No.3 indicada en la bibliografía del que se utilizó el rendimiento.
"a" Analisis para la producción de concreto con una revolvedora de un saco, efectuado en la referencia No. 3 indicada en la bibliografía, del que se utilizó el rendimiento.
"b" Indica que el rendimiento se calculó de fuentes de información diversas.
"m" Indica que se modificó, a criterio personal el rendimiento del concepto indicado y que corresponde a la referencia No. 3 de la bibliografía.
"c" Concepto de la referencia No.4 de la bibliografía, del que se consideró el rendimiento.
- (4) **CANTIDAD**: se indica la cuantificación aproximada de obra de acuerdo con las condiciones reales de trabajo, se indican también las unidades en que se calculó.
- (5) **RENDIMIENTO Y TIPO DE CUADRILLA**: Se indican los rendimientos tomados de la referencia correspondiente y efectuados por el tipo de cuadrilla que está encerrado en el parentesis; se anexa al final de estos comentarios, una lista de las cuadrillas mas frecuentemente utilizadas en edificación.

- (6) No. OPTIMO DE CUADRILLAS: de acuerdo a la experiencia; a las condiciones previstas en el desarrollo de la misma obra, se calcula el número máximo de cuadrillas que pueden realizar la actividad al mismo tiempo.
- (7) No. CALCULADO DE CUADRILLAS: se calcula el 70% del No. óptimo de cuadrillas, esto se debe a:
 -A que no se consiga oportunamente todo el personal requerido para realizar la actividad.
 -A que aunque se consiga, no se logre un control adecuado del personal, disminuyendo su eficiencia.
 Sin embargo en el desarrollo de la construcción de la obra, se buscará utilizar el mayor número de los recursos disponibles para cada actividad y que rindan el 100% o mas, y con ésto lograr acelerar el ritmo de construcción y en consecuencia disminuir costos indirectos.
- (8) RENDIMIENTO DE GRUPO: se obtiene multiplicando la columna 7 por la columna 5.
- (9) TIEMPO DE GRUPO: se obtiene dividiendo la columna 4 entre la columna 8. En actividades que están formadas por varios conceptos de obra se obtiene la sumatoria de tiempos de los conceptos para calcular el tiempo de realización de la actividad.
- (10) No. DE CUADRILLAS EN EL PERIODO:

- a) Para actividades sin conceptos, se utiliza la columna 7 e indica que esos son los recursos o número de cuadrillas que se requieren para realizar la actividad sin tener personal desocupado a lo largo de todo el periodo (duración de la actividad).
- b) Para actividades con varios conceptos, en donde el tiempo de realización de la actividad (periodo) se calculó en la columna 9, tenemos que:

Para cada concepto de la actividad se calcula la cantidad de días-cuadrilla necesarios para su realización, la que ha de mantenerse constante independientemente de que varíe la cantidad de cuadrillas o duración del concepto.

$$\text{Cant. Cuad.} \times \text{Dur.} = K$$

por lo que: $\text{Cant. Cuad.} = \frac{K}{\text{Duración}} \dots\dots 1$

La constante K es diferente para cada concepto ya que depende del rendimiento del concepto, y se calcula con el producto de las columnas 7 y 9 del proceso de cálculo.

P/ej.

Para la actividad "C a - 12" tenemos :

	<u>Col. 7</u>	<u>Col. 9</u>	<u>K</u>
I	2.80	0.465	1.3020
II	2.80	0.841	2.3548
III	0.70	0.788	0.5516
IV	0.70	0.481	0.3367

La duración, es el tiempo total considerado como duración de la actividad (Σ todos sus conceptos), para la actividad "C a-12" tenemos dur = 2.575

Entonces para saber la cantidad de cuadrillas que se requieren para realizar cada concepto con una duración de 2.575 jor. aplicaremos la relación 1 .

	<u>K</u>	<u>Dur.</u>	<u>No. Cuad. en Peri.(Col 10)</u>
I	1.3020	2.575	0.505
II	2.3548	2.575	0.914
III	0.5516	2.575	0.214
IV	0.3367	2.575	0.130

Oséa que para realizar el concepto I en un periodo de tiempo de 0.465 jornadas se requieren 2.80 cuadrillas y para realizar la misma actividad I en un periodo de tiempo de 2.575 jornadas se requieren utilizar sólo 0.504 de la cuadrilla considerada, y así sucede con los demás conceptos y con las demás actividades.

Este es un dato adicional para el constructor ya que puede optar en la obra por realizar los conceptos de la actividad en serie lógica utilizando las columnas 7 y 9 ; o si las condiciones de obra lo permiten, realizar los conceptos en forma paralela a lo largo de toda la actividad utilizando las columnas 10 o el tiempo total de la actividad de la columna 9.

(11) TIEMPO OPTIMO:

- En actividades que no tienen conceptos el tiempo optimo es el mismo que el tiempo de grupo calculado en la columna 9.
- En actividades que tienen conceptos, el tiempo óptimo se obtiene aplicando el criterio personal del analista y ver que tiempos de conceptos deben realizarse en serie para poder realizar la actividad.

Por ejemplo, en la actividad "C a-12", el tiempo óptimo se calcula mediante la serie de 70% del tiempo que consume el concepto No. I debido a que se prevé que el habilitado de acero estará listo con anticipación a la ejecución de la actividad(el concepto se refiere originalmente a habilitado y colocación). Se considera parte de la serie de tiempos los conceptos II y III pero el concepto IV ya no forma parte de la serie, ya que la producción de concreto se puede realizar paralelamente al concepto III(colocación), en cambio los conceptos I'(coloc. de acero), II (Cimbr.), III (coloc.concret.) requieren ser ejecutados en serie.

- (12 y 13) TIEMPO OPTIMO NORMAL:** es el tiempo resultante de compimir las redes de actividades a una duración total conveniente del proyecto, sin alterar las condiciones básicas para el adecuado desarrollo de los trabajos, es decir sin suponer número excesivo de cuadrillas para realizar una actividad, o suponer eficiencias iguales o mayores del 100%, etc.

- En la columna 12 se utilizaron factores de incremento de personal, que no deben sobrepasar el "1.4285", ya que es el inverso del "70%" , porque al sobrepasarlo suponemos eficiencias o

disponibilidad de personal mayores del 100% (ver comentario de columna 7). Por ejemplo la actividad "C a-12". el factor de la columna 12 es 1.18, que indica que la duración supuesta de la actividad será de 2.18 jornadas y que las columnas 7 y 10 se modifican así:

		<u>COL. 7</u>			<u>COL 10</u>	
I	2.80	$\xrightarrow{\text{X } 1.18}$	3.304	0.505	$\xrightarrow{\text{X } 1.18}$	0.595
II	2.80	$\xrightarrow{\text{X } 1.18}$	3.304	0.914	$\xrightarrow{\text{X } 1.18}$	1.078
III	0.70	$\xrightarrow{\text{X } 1.18}$	0.826	0.214	$\xrightarrow{\text{X } 1.18}$	0.252
IV	0.70	$\xrightarrow{\text{X } 1.18}$	0.826	0.130	$\xrightarrow{\text{X } 1.18}$	0.153

Estos últimos cálculos no se hicieron en las demás actividades, para no complicar mas la comprensión del proceso de cálculo, pero con los factores indicados en la columna 12, el constructor puede realizarlos fácilmente como hemos visto en el procedimiento anterior; además que pudiera resultar un trabajo inútil, si el criterio del constructor es diferente y hacer caso omiso del proceso de cálculo aquí expuesto, utilizando otros argumentos que considere mas aceptables de acuerdo a las condiciones reales de la obra.

b) En la columna 13 se indican factores de incremento al rendimiento en la actividad con los correspondientes tiempos reducidos.

(14) NOTAS: en esta columna se indican algunas explicaciones adicionales a la actividad; a continuación sus significados:

- 1) Puede observarse que el factor de incremento de los recursos es 2 y es superior a 1.4285 que equivale a suponer eficiencia o disponibilidad de recursos mayor del 100% caso que como vimos en la explicación de las columnas 12 y 13 no es conveniente. Al revisar las holguras vemos que: según "programa general de construcción (PGC)" act. 21^o Ht=0, HL=0. y en el subprograma "estructura planta baja, 1^o, 2^o, 3^o Niv." Ht=0, HL=0. No hay posibilidad de alargar la duración de la actividad, por lo que nos veremos obligados a utilizar 2 jornadas de trabajo en esta actividad y vigilar cuidadosamente su desarrollo. (similar en 4^o Niv)
- 2) No se sobrepasa el factor de 1.4285, equivalente al 100% de eficiencia.
- 3) 1.43 > 1.4285, revisando el "PGC act. 20^o" vemos que Ht=0, HL=0, revisando el subprograma "cimentación, mod. B act. 22." vemos que: Ht=0, HL=0, sin embargo 1.43 > 1.4285 por lo que sólo será necesario incrementar alguna horas extras en el desarrollo de la actividad.
- 4) Se utilizará el tiempo óptimo de la columna 11, calculando los respectivos factores de incremento de personal, y no se sobrepasa el factor 1.4285.

- 5) El factor de incremento es $2 > 1.4285$; revisando el "PGC act.34o" $Ht=11.21$, $HL=11.21$, revisando el subprograma "colocaciones interiores 4o. Niv. act.53" $Ht=0$, $HL=0$. Como hay holguras en el PGC la actividad puede realizarse a tiempo normal = 2.857 días col.9 utilizando 1.45 días de la holgura total del PGC que dando $Ht=9.76$ días $HL=9.76$ días.
- 6) El factor de incremento $1.47 > 1.4285$; revisando el "PGC act.34o": vemos que $Ht=9.76$, $HL=9.76$; revisando el subprograma "alb, acab, e inst. inter.4o.niv. mod.AoB act.55" vemos que $Ht=0$ $HL=0$. Como hay holguras en el PGC la actividad puede realizarse a tiempo normal= 9.027 días col.9 utilizando 2.897 días de la holgura del PGC, quedando su $Ht=6.863$ y $HL=6.863$.
- 7) El factor de incrementos es $3 > 1.4285$; revisando el "PGC act.34o" donde $Ht=6.863$, $HL=6.863$, revisando el subprograma "alb,acab e inst.inter. 4o.niv.mod.AoB act.46o": $Ht=0.85$, $HL=0.85$; como hay holguras en el PGC y en el subprograma, la actividad puede hacerse a tiempo normal=6.01 días (col.9) utilizando 4.01 días de la holgura del PGC quedando su $Ht=6.863-4.01=2.853$ días $HL=2.853$.

COMENTARIOS ADICIONALES

- A las demás actividades no es necesario revisar holguras, sin embargo pueden consultarse en el Programa General de Construcción o en los subprogramas correspondientes.
- Es necesario aclarar que la holgura real de cada actividad es la de la holgura del subprograma y la holgura del Programa General de Construcción.
- Aunque se manejan decimales de tiempo, de cuadrilla, el procedimiento es válido, ya que en el desarrollo de la construcción de la obra, las cuadrillas no inician ni terminan las actividades en días exactos, ni se utiliza el 100% de las cuadrillas para realizar las actividades; sino que todo ocurre por fracciones de jornada, de cuadrilla, etc. pero debido a la velocidad con que se llevan los trabajos, la diversidad del personal, las variaciones de cantidad y calidad del mismo, provocan la pérdida de conciencia de estos movimientos, sin embargo así ocurre. Lo que si podemos y debemos de hacer es: con los números finales de cálculo redondear a números enteros para su operatividad en la obra, es decir, que si el cálculo nos dice que se requieren 2.80 cuadrillas para realizar una actividad en un tiempo de 0.49 jornadas, entonces diremos en la obra que se requieren 3 cuadrillas para realizar una actividad en un tiempo aproximado de medio día de trabajo.
- Como se mencionó al principio de los comentarios previos, los tiempos utilizados en los programas de redes definitivos, así como en los programas de barras correspondientes son los tiempos subrayados en las hojas del proceso de cálculo

CUADRILLAS DE TRABAJO

- 1) 1 peón.
- 2) 1 albañil + 1 peón.
- 3) 1 carpintero obra negra + 1 ayudante "B".
- 4) 1 herrero + 1 ayud. "B".
- 5) 1 oprador + 7 peones.
- 6) 1 albañil + 4 peones.
- 7) 1 azulejero + 1 ayud."B".
- 8) 1 yesero + 1 ayud."B".
- 9) 1 pintor + 1 ayud."B".
- 10) 1 herrero + 1 ayud."B".
- 11) 1 carpintero + 1 ayud."A".
- 12) 1 electricista + 1 ayud."A".
- 13) 1 plomero + 1 ayud."A".
- 14) 1 aluminero + 1 ayud."A".
- 15) 1 aluminero.
- 16) 1 operador + 2 peones.
- 17) 1 vidriero + 1 ayud."B".
- 18) 1 colocador + 1 ayud."B".
- 19) 1 maestro + 2 ayud."B".
- 20) 1 operador + 3 peones.
- 21) 1 albañil + 1 tubero 2Ĥ + 2 peones.
- 22) 1 albañil + 1 tubero de 1Ĥ + 2 peones.
- 23) 1 albañil + 1 tubero de 1Ĥ + 3 tuberos 2Ĥ + 4 peones.
- 24) 1 albañil + 1 tubero de 1Ĥ + 4 tuberos de 2Ĥ + 7 peones.
- 25) 1 albañil + 1 tubero de 1Ĥ + 1 tubero de 2Ĥ + 9 peones.
- 26) 1 tubero de 1Ĥ + 2 tuberos de 2Ĥ + 4 peones.
- 27) 1 tubero de 1Ĥ + 2 tuberos de 2Ĥ + 6 peones.
- 28) 5 peones.
- 29) 4 peones.
- 30) 1 operador + 1 peón.
- 31) 1 chofer de camión + 1 peón.
- 32) 1 chofer de camión + 1 peón(ayud."B").
- 33) 1 operador de tractor + 1 ayudante "B".
- 34) 1 soldador + 2 ayud."B".
- 35) 1 operador de tractor + 1 peón.
- 36) 1 poblador + 1 ayud."A".
- 37) 1 of. plomero"c" + 1 ayud."B" + 1/6 peón + 1/6 cabo.
- 38) 1 of. electricista "c" + 1 ayud."B" + 1/6 peón + 1/6 cabo.
- 39) 1 of. albañil + 1 ayud."B" + 7 peones.
- 40) 1 of. albañil + 1 ayud."B" + 3 peones.
- 41) 1 ayud."A".
- 42) 1 of. albañil + 1 ayud."A" + 1 peón.
- 43) 1 técnico instalador hidrosanitario + 1 ayud."A".
- 44) cuad.No.2 + cuad.No.39 .
- 45) 3 cuad.No.2 + cuad.No.28 .
- 46) cuad.No.6 + cuad.No.28 .

1% CLASE	2% ACTIVIDAD O CONCEPTO	3% REFER.	4% CANTIDAD	5% REND. P/TIP		6% M3 OPTIMO		7% M3 CUALC		8% RENDIMIE.		9% TIEMPO DE GRUPO		10% M3 CMO.		11% TIEMPO OPTIMO		12% TIEMPO OPTIMO ANUAL		14% NOTAS
				DE CUBRELLA	GUADRILLA	AL CUALC	DE CUADR.	RENDIMIE.	TIEMPO DE GRUPO	M3 CMO.	TIEMPO OPTIMO	AL ANUAL*	AL ANUAL*							
A	PRELIMINARES (13)																			
I)	DEMOLECION FABRICA DE BLOCC																			
I	CONCRETO	2111	16.00 M ³	1.6	(1)	8.00	5.60	8.96				27.60		2.550						
II	ACARREOS SOB ABUNDAMIENTO	2112	24.00 M ³	4.0	(1)	10.00	7.00	28.00				1.785		1.344						*
III	CARRA A CAMION	2113	24.00 M ³	8.00	(1)	9.00	2.80	22.40				0.857		0.768						
IV	BLOCC HUECO	2141	2552.40 M ³	6.00	(1)	8.00	5.60	33.60				1.071		0.397						*
V	ACARREOS SOB ABUNDAMIENTO.	2142	38.88 M ³	4.0	(1)	10.00	7.00	28.00				1.388		1.277						1.27
VI	CARRA A CAMION	2143	38.88 M ³	8.0	(1)	4.00	2.80	22.40				1.735		0.638						
2)	LIMPIA TRAZO Y NIVELACION																			
I	LIMPIA	6	2538.40 M ²	100.00	(1)	15.00	10.50	1050.00				2.777		2.529						7.61
II	TRAZO Y NIVELACION	6	2538.40 M ²	333.23	(19)	1.428	1.00	333.23				7.617		0.759						*
B	CONSTRUCCION ESTRUCT. CISTERNA																			
B0)	ELCACION MATERIAL TIPO III	2712	42.90 M ³	2.50	(1)	12.00	8.40	21.00				4.30		8.50						4.90
B1)	TRABA T-8																			1.95
I	ACERO (CALOC.)	4667M	6.40 M									2.026								
II	CIMENTA (CALOC.)	4667M	135.56 M ³	400.0	(3)	1.00	0.70	280.00				0.372		0.13						*
III	CIMENTA (CALOC.)	4667M	2.67 M ³	7.83	(2)	1.00	0.70	5.13				1.49		0.577						*
IV	CONCRET. PREMECLADO	2	0.64 M ³	13.44	(5)	1.00	0.70	9.408				0.061		0.023						*
V	" " " " (CALOC)	3512	0.64 M ³	10.00	6.25	1.00	0.70	7.00				0.091		0.031						*
B2)	LOSA INFERIOR																			
I	ACERO (CALOC.)	4667M	921.6 K	400.0	(4)	3.00	2.10	840.00				1.797		1.462						1.57
II	CIMENTA (CALOC.)																			
III	CONCRET. PREMECLADO	3614	7.37 M ³	11.00	6.25	2.00	1.40	15.40				0.478		0.427						
B3)	LOSA																			
I	ACERO (CALOC.)	4667M	721.06 K	400.0	(4)	4.00	2.80	1120.00				2.478		4.771						
II	CIMENTA	412	102.40 M ³	10.20	(3)	4.00	2.80	25.40				1.891		0.380						
III	CONCRET. PREMECLADO	4411	102.4 M ³	4.00	(6)	5.00	3.50	14.00				0.731		0.535						
B4)	LOSA TAPA SUPERIOR																			
I	ACERO	4667M	921.60 K	400.0	(4)	3.00	2.10	840.00				2.097		4.307						
II	CIMENTA	414	40.96 M ³	13.00	(3)	2.00	1.40	18.20				2.25		0.670						*
III	CONCRET. PREMECLADO (E.)	2	7.37 M ³	13.44	(5)	2.00	1.40	18.81				0.391		0.116						*
IV	" " " " (CALOC)	3512	7.37 M ³	10.00	6.25	1.00	0.70	7.30				0.957		0.192						*
B5)	HABLA ACERO TOTAL CISTERNA	4667M	2674.82 K	400.0	(4)	4.00	2.80	1120				2.39		2.80						2.35
B6)	ARG. CIMENTA TOT. CISTERNA	3712	59.87 M ³	80.00	(4)	4.00	2.80	224.00				0.775		2.80						0.47
B7)	ACARREO TIERRA AL 5.25 M	2712	106.95 M ³	7.00	(1)	10.00	8.40	33.60				3.16		8.40						3.16
B8)	IMPREGNACION INTERIOR	6	25.62 M ²	70.00	(1)	2.00	1.40	55.00				3.77		1.40						0.45

2/11

1% CLAVE	2% ACTIVIDAD O CONCEPTO	3% REFERE	4% CANTIDAD	5% RANQUEO (TIPO CUBA)	6% AL. OPTIMO DE CUBRILLAS	7% % CALIDAD DE CUBRILLAS	8% RANQUEO DE GRUPO	9% TIEMPO DE GRUPO	10% NORMA EN PERIODO	11% TIEMPO OPTIMO	12% TIEMPO OPTIMO NORMAL		14% NOTAS
											AL MULT. REC. X	AL MULT. REC. X	
86)	CONEXION DE ESCALERA MARINA	10117	2.00 M	20.00 (2)	1.00	0.70	19.00	0.142	0.70	0.14			
C6D	CONSTR. DE MADERAS "A O B"												
9)	CIMENTACION (T3, 202)												
19)	MASAS PARA LAS MADERAS	3P2	6.00 Pcs	10.00 (1)	1.00	0.70	7.00	0.85P	0.70	0.85P			
	ZAPATAS 3/8" 50 CM. DE ANCHO		28.30 M					27.00		0.86P			
I)	ACERO	332	66.92 K	170.00 (4)	2.00	1.40	230.00	0.281	0.356	70X			
II)	CAMARA	3411	32.00 M	70.00 (3)	2.00	1.40	37.00	0.581	0.738	#			
III)	CONCRET. HENO EN OBRA (ELAB.)	Q	1.42 M ³	13.94 (5)	1.00	0.70	9.90	0.15	0.085	#			
III)	" " " " (CONCR.)	3512	1.42 M ³	22.00 (3)	1.00	0.70	15.40	0.09	0.057	#			
12)	ZAPATAS DE EDIC. ANCHO		82.50 M					22.575		1.954	2.18	1.18	
I)	ACERO	332	221.37 K	170.00 (4)	4.00	2.80	470.00	0.465	0.505	70X			
II)	CAMARA	3411	165.2 M	70.00 (3)	4.00	2.80	186.00	0.841	0.914	#			
III)	CONCRET. HENO EN OBRA (ELAB.)	Q	7.42 M ³	13.94 (5)	1.00	0.70	9.408	0.788	0.214	#			
III)	CONCRET. HENO EN OBRA (CONCR.)	351	7.42 M ³	22.00 (3)	1.00	0.70	15.40	0.481	0.130	#	2.18	1.34	
13)	ZAPATAS EDIC. ANCHO		82.00 M					22.923		7.08			
I)	ACERO	322	273.70 K	170.00 (4)	4.00	2.80	476.00	0.587	0.562	70X			
II)	CAMARA	3411	166.00 M	70.00 (3)	4.00	2.80	176.00	0.846	0.810	#			
III)	CONCRET. HENO EN OBRA (ELAB.)	Q	8.71 M ³	13.94 (5)	1.00	0.70	9.408	0.925	0.221	#			
III)	" " " " (CONCR.)	351	8.71 M ³	22.00 (3)	1.00	0.70	15.40	0.565	0.135	#			
14)	ZAPATAS EDIC. ANCHO		4.78 M					20.604		0.495			
I)	ACERO	323	22.65 K	100.00 (2)	1.00	0.70	126.00	0.219	0.253	70X			
II)	CAMARA	3422	9.5 M	50.00 (3)	1.00	0.70	35.00	0.271	0.314	#			
III)	CONCRET. HENO EN OBRA (ELAB.)	Q	0.675 M ³	13.94 (5)	1.00	0.70	9.408	0.071	0.082	#			
III)	" " " " (CONCR.)	351	0.675 M ³	22.00 (3)	1.00	0.70	15.40	0.043	0.049	#			
15)	CONSTR. TABLA T-1		195.00 M					21.173		1.382			
I)	ACERO	333	624.00 K	170.00 (4)	12.00	7.00	1260.00	0.547	2.194	70X			
II)	CAMARA	343	18.00 M	70.00 (3)	6.00	4.00	21.50	0.403	1.445	#			
III)	CONCRET. HENO EN OBRA (ELAB.)	Q	8.96 M ³	13.94 (5)	2.00	1.40	18.41	0.196	0.309	#			
III)	" " " " (CONCR.)	351	8.96 M ³	22.00 (3)	2.00	1.40	30.10	0.242	0.289	#			
6)	CASILLAS 15 MS OMB. 3 CARAS							23.05		2.90			
I)	ELAB. DE CONCRETO	Q	2.87 M ³	13.94 (5)	2.00	1.40	18.41	0.136	0.002	#			
II)	CONSTR. JONQUE DE CASILLAS	4135	177.30 M	70.00 (2)	2.00	5.00	39.20	2.92	5.35	#			

76

3/4

121 132

17	22	32	43	52	62	72	82	92	102	112	TIEMPO COMO RESERVA.		122
CLAVE	ACTIVIDAD O CONCEPTO	REFEREN	CANTIDAD	RENDIMIENTO (CUBO DE CUBO)	AL. OPTIMO DE CUBO	AL. CALCULA. DE CUBO	RENDIMIENTO DE GRUPO	TIEMPO DE GRUPO	AL. CUAD. EN PER.	TIEMPO OP. PER.	AL. MULTIP. AL. POR X #	AL. MULTIP. REND. X #	NOTAS
7)	CASILLAS 15 X 20 CM / BOMBS.		50.30 M					1.662		1.502			
8)	CONSTRUCCION DE CASILLAS	6132	50.50 M	6.00 (2)	8.00	5.60	38.60	1.592	5.060	*			
II	ELAB. CONCRET P/CASILLAS	Q	1.51 M ³	13.24 (5)	1.00	0.70	9.408	0.160	0.067				
8)	CASILLAS 15 X 25 CM / CARDS		17.00 M					0.57		0.505			
II	CONSTRUCCION DE CASILLAS	6138	17.00 M	6.00 (2)	8.00	5.60	32.60	0.525	4.952	*			
II	ELAB. CONCRET P/CASILLAS	Q	0.63 M ³	13.44 (3)	1.00	0.70	9.408	0.066	0.079				
9)	ANILAS DE CARGA DE MARAPLEZANA	38	181.20 M ²	5.00 (2)	8.00	5.60	28.00	6.98	5.60	6.48	4.537	1.92	2
17)	DALAS DE CIMENTACION 15 X 20		226.20 M					2.805		4.68			
II	ELAB. CONCRETO DE DALAS	61210	6.753 M ³	13.44 (3)	2.00	1.40	18.81	0.360	0.099				
II	CONSTRUCCION P/DALAS	Q	226.50 M	8.00 (2)	8.00	6.037	18.298	4.689	5.60	*			
16)	TRABES DE LIGA 12-3 15 X 25		27.60 M					1.137		0.985			
II	ELAB. CONCRETO	Q	1.41 M ³	13.44 (3)	1.00	0.70	9.408	0.779	0.091				
II	FABRICACION	61213 M	27.60 M	5.00 (2)	8.00	5.60	28.00	0.985	9.864	*			
5)	RELLENO DE TERPENTE	711	81.00 M ³	36.00 (3)	2.00	1.40	50.40	1.607	1.40	1.607			
4)	RELLENO DE CEBOS DE CEMENT.	3111	162.00 M ³	36.00 (3)	2.00	1.40	50.40	3.214	1.40	3.214			
22)	LAMPRENAS DALAS	3922	256.50 M	50.00 (2)	4.00	2.80	144.00	7.832	2.80	1.832	1.28	1.93	3
30)	TUBERIAS ELECT. ANCL. EN PISO	6	4.00 L	1.00 (30)	2.00	1.40	1.40	2.857	1.40	2.857			
21)	TUBERIAS HID-SANIT. ANCL. EN PISO	6	4.00 L	1.00 (30)	2.00	1.40	1.40	2.857	1.40	2.857			
18)	FIBRA DE PISO 0.00m		279.00m ²					3.33		3.214	3.214	1.11	4
II	ELAB. DE CONCRETO	Q	37.00 M ³	13.44 (3)	4.00	2.80	37.632	0.717	0.510				
II	COLAC. DE CONCRETO	7221	279.00 M ²	30.00 (2)	4.00	2.80	84.00	3.214	2.289	*			
199)	PISO PULIDO ENCAM. DE PISO	6	256.00 M ²	30.00 (2)	10.00	7.00	216.00	0.121	7.00	0.129			
10)	ESCALINADO ENCAM. DE PISO	6	17.85 M ²	30.00 (2)	10.00	7.00	216.00	0.007	7.00	0.007			
3)	EXTRACCION CEBOS DE CIMENTACION	2712	27.60 M	2.50 (1)	24.00	16.80	92.00	6.92	16.80	6.92			
140)	PLANTILLA DE CEMENT. CON. 50cm.							7.662		1.254			
II	TENDIDO Y COLAC. DE CONCRET.	3121	307.40 M ²	35.00 (2)	10.00	7.00	245.00	7.254	5.281	*			
II	ELAB. DE CONCRETO	Q	15.37 M ³	13.44 (3)	4.00	2.80	37.632	0.408	0.637				
6)	CONTR. BANDA BANDA 15, 25 O												
32)	ANILAS (52-162, 212-322)	613	368.30 M ²	6.00 (2)	8.00	5.60	33.60	1096	5.60	1096	5.98	2	3
30)	ANILAS DE CARGA MARAPLEZANA		81.92 M ²					4.228		4.18		1.11	4
30)	CASILLAS 15 (15 X 15)		1.89 M ³					0.048		0.021			
II	ELAB. CONCRETO	Q	1.89 M ³	13.44 (3)	4.00	2.80	37.632	0.048	0.021				
II	CONSTR. DE CASILLAS	6185	81.34 M	7.00 (2)	9.00	2.80	19.60	4.18	2.761	*			

77

		125										130			
12	21	32	702	58	62	72	82	92	02	12	22	TRESMOS OPTIMO NUM.		14	
CLAVE	ACTIVIDAD O CONCEPTO	REFEREN	CANTIDAD	REND Y TIP DECUM.	AC. OPTIMO DECUM.	NO. CANTON. DECUM.	REND. DE GRUPO	TRESMOS OPTIMO	NO. CANTON. EN PUN.	TRESMOS OPTIMO	NO. CANTON. EN PUN.	NO. MUNIT. VAL. PUNTA	ACUMUL. VAL. PUNTA	NOTAS	
30)	CASILLAS R-2 (STR. 1), 3CAR		120.32 M												
I	ELAB. DE CONCRETO	Q	3.70 M ³	2.99 (3)	4.00	2.80	37.632	6.209	0.071	0.032	6.138	6.138	1.01	4	
II	CONSTR. DE CASILLAS	6135	120.32 M	7.00 (2)	4.00	2.80	13.60	6.138	2.767	*					
31)	CASILLAS R-3 (STR. 1), 3CAR		90.96 M												
I	ELAB. DE CONCRETO	Q	0.92 M ³	13.99 (2)	4.00	2.80	37.63	0.029	0.031	2.019	2.019	1.01	4		
II	CONSTR. DE CASILLAS	6135	90.96 M	7.00 (2)	4.00	2.80	13.60	0.019	0.768	*					
32)	CASILLAS R-4 (STR. 2) 3 CAR.		112.76 M												
I	ELAB. DE CONCRETO	Q	3.53 M ³	12.99 (3)	4.00	2.80	37.63	0.033	0.036	2.009	2.009	1.01	4		
II	CONSTR. DE CASILLAS	6135	112.76 M	6.00 (3)	4.00	2.80	16.80	2.009	2.763	*					
33)	CASILLAS R-5 (STR. 2)		38.70 M												
I	ELAB. DE CONCRETO	Q	1.44 M ³	13.99 (3)	4.00	2.80	37.63	0.037	0.035	2.285	2.285	1.01	4		
II	CONSTR. DE CASILLAS	6135	38.70 M	6.00 (3)	4.00	2.80	16.80	2.285	2.757	*					
34)	DALAS Y CERRAMIENTOS (R-2) 2		216.35 M												
I	DALAS Y CERR. DE CONCRETO	Q	6.96 M ³	13.99 (3)	4.00	2.80	37.63	0.174	0.095	4.829		2.50	2		
II	DALAS Y CERR. CONSTRUCCION	6127	216.35 M	8.00 (3)	8.00	5.60	44.80	4.829	5.708	*					
35)	TERRAZO T-1		18.00 M												
I	ACERO	1697 M	159.57 M	150.00 (3)	2.00	1.90	210.00	0.221	0.187	1.995	1.995	1.13	4		
II	CIMENTA	913	11.70 M ³	6.00 (3)	2.00	1.90	8.10	0.76	0.658	70.2					
III	ELAB. DE CONCRETO	Q	0.670 M ³	13.99 (3)	1.00	0.70	3.40	0.071	0.021	*					
III	CONC. DE CONCRETO	932	0.670 M ³	20.00 (3)	1.00	0.70	14.00	0.048	0.014	*					
36)	TERRAZO T-2		7.20 M												
I	ACERO	1697 M	38.76 M	160.00 (3)	2.00	1.90	224.00	0.174	0.217	0.63	0.63	1.01	4		
II	CIMENTA	913	4.68 M ³	6.00 (3)	2.00	1.90	8.10	0.557	1.038	70.2					
III	ELAB. DE CONCRETO	Q	0.27 M ³	13.99 (3)	2.00	1.90	18.316	0.014	0.026	*					
III	CONC. DE CONCRETO	932	0.27 M ³	20.00 (3)	2.00	1.90	28.00	0.009	0.016	*					
37)	TERRAZO T-3		15.20 M												
I	ACERO	1697 M	125.21 M	160.00 (3)	4.00	2.80	448.00	0.229	0.305	0.851	0.851	1.13	4		
II	CIMENTA	913	10.33 M ³	6.00 (3)	4.00	2.80	16.80	0.614	1.773	70.2					
III	ELAB. DE CONCRETO	Q	0.596 M ³	13.99 (3)	2.00	1.90	18.876	0.031	0.049	*					
III	CONC. DE CONCRETO	932	0.596 M ³	20.00 (3)	1.00	0.70	14.00	0.022	0.030	*					
38)	TERRAZO T-4		15.00 M												
I	ACERO	1697 M	70.35 M	160.00 (3)	4.00	2.80	448.00	0.161	0.239	0.756	0.756	1.10	4		
II	CIMENTA	913	10.17 M ³	6.00 (3)	4.00	2.80	16.80	0.603	2.019	70.2					
III	ELAB. DE CONCRETO	Q	0.585 M ³	13.99 (3)	2.00	1.90	18.816	0.031	0.051	*					
III	CONC. DE CONCRETO	932	0.585 M ³	20.00 (3)	1.00	0.70	14.00	0.014	0.024	*					

5/0

12	24	32	42	52	62	72	82	92	102	112	122		132	142
											TIEMPO OPTIMO	ALPULT. EL. REC X *		
CLAVE	ACTIVIDAD O CONCEPTO	REFER.	CANTIDAD	REND Y TZ. PO SECUND.	AL. OPTIMO DE COND.	MT. OBLG. SECUND.	REND DE GRUPO	TIEMPO DE GRUPO	ASIGNA EN PERI.	TIEMPO OPTIMO	ALPULT. EL. REC X *	ALPULT. EL. REC X *	ALPULT. EL. REC X *	
31	USA ANCHA 1000 BARRAS		12.27M ²						0.195	0.164				
I	ALBA	433	14.00M ²	170.00 (4)	4.00	2.80	476.00	0.029	0.416	70.8				
II	CIMBARR	414	3.11M ²	18.00 (5)	4.00	2.80	28.00	0.111	1.583	*				
III	LAB. DE CONCRET.	Q	0.311M ²	13.44 (5)	1.00	0.70	9.408	0.033	0.178	*				
III	CONC. DE CONCRETO	4321	0.311M ²	20.00 (4)	1.00	0.70	14.00	0.022	0.078					
36	CASA DE VIGATA Y BOUNDIA.		250.84M ²						5.227	4.828	4.828	108		
I	PIEDR. DE CONCRETO SAN ANTONIO	CO4 1860	2.589M ²	65.00 (2)	4.00	2.80	182.00	1.377	0.738	*				
II	LAB. DE CONCRET.	Q	15.05M ²	13.44 (5)	4.00	2.80	37.63	0.289	0.213					
III	CONC. DE CONCRETO	4321	15.05M ²	20.00 (4)	4.00	2.80	56.00	0.268	0.193	*				
III	CONC. DE BLOC BOVENAIA.	4913	218.00M ²	500.00 (3)	6.00	7.20	2100.00	1.040	0.825	*				
I	CONC. VIGETAS PRETENDIDAS	6	4.00L	1.00 (4)	4.00	2.80	2.80	1.928	0.764	*				
II	CIMBARR	6	4.00L	1.00 (3)	8.00	5.60	5.60	0.774	0.764	*				
67	FERRALLADO EN CANTON DE PISO	6	232.20M ²	300.00 (2)	8.00	5.60	1680.00	0.140	5.60	0.14				
63	REDOBILADO EN CANTON PISO	6	14.85M ²	300.00 (2)	8.00	5.60	1680.00	0.008	5.60	0.008	0.14	0.057		
37	USA RAMPA DE ESCALERAS		29.32M ²						5.60	5.122	5.122	109		
I	CUBIERTA APARENTE	8120	23.32M ²	5.00 (3)	2.00	1.40	700	3.20	1.067	*				
II	ACERO	187 M	233.00M ²	160.00 (4)	2.00	1.40	224.00	1.066	0.266	70%				
III	LAB. DE CONCRETO	Q	2.93 M ²	13.44 (5)	2.00	1.40	18.16	0.158	0.038					
II	CONC. DE CONCRETO	4321	2.93 M ²	20.00 (4)	2.00	1.40	28.00	0.106	0.026	*				
72	TUBERIA ELC. ANCL. EN LOSA	6	4.00L	1.00 (3)	2.00	1.40	1.40	2.85	1.40	2.85				
57	TUBERIA HD-SAN ANTONIO	6	4.00L	1.00 (3)	2.00	1.40	1.40	2.85	1.40	2.85				
50	CONC. BARRANDERAS DE ESCONERA	6	2.00L	1.00 (2)	2.00	1.40	1.40	1.928	1.40	1.928				
49	CONC. PUESTOS Y BARRANDERAS ELC.	6	2.00L	2.00 (4)	1.00	0.70	1.40	1.928	1.40	1.928				
56	FERRALL. INTER. DE MARRAS	1112	251.20M ²	100.00 (2)	6.00	4.20	42.00	5.77	4.20	5.77				
57	FERRALLADO EN BARR. INT.	20123	251.20M ²	35.00 (2)	6.00	4.20	42.00	1.122	4.20	1.708				
40	BASES P/ELC. PARR. ELC.	8511	32.00 M	18.00 (2)	2.00	1.40	14.00	2.215	1.40	2.285				
41	CONC. ELC. PARR. ESC.	6	32.00M ²	20.00 (2)	2.00	1.40	28.00	1.122	1.40	1.192				
46	MARRAS INTER. DE MARRAS.	613	50.74 M	6.00 (2)	8.00	5.60	33.60	7.510	5.60	1.510				
39	SANITAS HD-SANIT.	2271	32.00 S	2.50 (3)	2.00	1.40	3.50	9.492	1.40	9.142				
38	SANITAS ELECTRICAS	2271	100.00 S	2.50 (3)	4.00	2.80	7.00	7.54	2.80	15.14				
65	CUBIERTAS EN PARRAS DE BARRAS	1111	20.70 M ²	6.50 (2)	4.00	2.80	16.80	7.232	2.80	1.232				
70	RELL. DE TUBERIA EN BARRAS	772	3.06 M ²	3.00 (2)	4.00	2.80	8.40	0.364	2.80	0.364				
70	CUBIERTA INTERIOR	6	4.00L	2.50 (2)	2.00	1.40	2.80	1.428	1.40	1.428				
59	APLIC. ANTIARRABANTE	CO4 1300	12.44 M ²	6.00 (3)	4.00	2.80	16.85	0.718	2.80	0.738				
73	REPELLADOS INTERIORES	1111	107.64M ²	12.00 (2)	4.00	2.80	33.60	3.228	2.80	3.208				

ESTA TESIS NO DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

15.	23	32.	43	52.	62.	72.	82.	92.	102.	112.	122		132		142.
											718 PAVO OPTIM. MODA	112	112	142	
CLAVE	ACTIVIDAD O CONCEPTO	REFER.	CANTIDAD	REND. Y MTR CUAD.	AL OPTIMO DE CUBA	M.CALC. & CUBA.	REND. 16 600/20	TIEMPO 20 600/20	M.CUAD. EN PER.	TIEMPO OPTIMO	ALMOZ. LOS RECK X	RECK X	RECK X	RECK X	NOTAS.
41)	IMPRESIONADO ALGODON BLANCO	0	93.56m ²	23.00 (1)	4.00	2.80	56.00	0.777	2.80	0.777					
50)	ACRILICO 11X1 BAÑOS	112	31.12m ²	4.50 (9)	4.00	2.80	12.60	2.969	2.80	2.969					
60)	ACRILICO CERAMICA COCINA	112	29.22m ²	4.00 (1)	4.00	2.80	11.20	3.608	2.80	2.608					
60)	MARMO 20X20 COCINA	1261	32.90m ²	6.00 (2)	7.00	2.80	16.80	1.928	2.80	1.928					
54)	YESO EN PLAFOND	1321	248.40m ²	15.00 (8)	8.00	5.60	84.00	2.950	5.60	2.950					
62)	TIRDE EN PLAFOND	1321	121.60m ²	30.00 (8)	8.00	5.60	168.00	0.608	5.60	0.608					
68)	PINTURA VARI. INTERIORES	2012	636.36m ²	30.00 (2)	8.00	5.60	168.00	3.791	5.60	3.791					
63)	PINTURA ESMACT. INTERIORES	20212	36.15m ²	30.00 (2)	4.00	2.80	84.00	0.920	2.80	0.920					
55)	YESO EN MUROS	1133	477.82m ²	13.00 (8)	8.00	5.60	72.80	6.191	5.60	6.191					
66)	EMBORQUILLADAS	1151	263.20m ²	25.00 (8)	4.00	2.80	70.00	3.76	2.80	3.760					
45)	CALCO. DE PUERTAS	6	4.00 L	1.00 (2)	8.00	5.60	5.60	0.777	5.60	0.777					
47)	COLOC. DE CERRAJES	6	4.00 L	2.00 (10)	1.00	0.70	1.40	2.857	0.70	2.857					
44)	COLOC. CARRILES YUENYUAN	6	4.00 L	1.00 (2)	8.00	5.60	5.60	0.777	5.60	0.777					
46)	COLOC. VIDRIOS	6	4.00 L	1.00 (10)	0.95	0.665	0.665	6.010	0.665	6.010					
48)	COLOC. CILINDROS Y AN. REC.	6	4.00 L	1.00 (8)	2.00	1.40	1.40	2.857	1.40	2.857					
70)	COLOC. CARRAJES Y AN. REC.	6	4.00 L	2.00 (28)	2.00	1.40	2.80	1.40	1.40	1.428					
52)	COLOC. ALUMBRAS	6	101.60m ²	50.00 (18)	3.00	1.40	70.00	1.450	1.40	1.450					
63)	COLOC. TAPAJES GAS Y BOYERS	0	4.00 L	1.00 (8)	2.00	1.40	1.40	2.857	1.40	2.857	1.40	2			5
C)	70 TUBOS (70x70x330-380)														
31)	MUR DE CONCRETO 13CM	613	367.30m ²	6.00 (2)	8.00	5.60	23.60	10.96	5.60	10.96	5.48	2			1
20)	CASTILLOS K-3 (15X12) 3CAR		81.92m ²					7.18		7.18	7.18	1.01			
I	LAB. DE CONCRETO	6135	1.89m ²	3.79 (3)	7.00	2.80	37.632	0.078		0.078					
II	CONSTR. DE CASTILLOS	6135	81.94m ²	2.00 (2)	4.00	2.80	19.60	7.18	2.768	*					
30)	CASTILLOS K-2 (15X12) 3CAR		120.32m ²					6.209		6.138	6.138	(2)			4
I	LAB. DE CONCRETO	6135	2.70m ²	12.77 (5)	4.00	2.80	37.632	0.071		0.032					
II	CONSTR. CASTILLOS	6135	120.32m ²	7.00 (2)	4.00	2.80	19.60	6.188	2.767	*					
17)	CASTILLOS K-3 (15X12) 3CAR		40.96m ²					2.113		2.089	2.089	1.01			4
I	LAB. DE CONCRETO	6135	0.92m ²	13.44 (3)	4.00	2.80	37.63	0.028		0.031					
II	CONSTR. DE CASTILLOS	6135	40.96m ²	7.00 (2)	4.00	2.80	19.60	2.089	2.768	*					
32)	CASTILLOS K-1 (15X12) 3CAR		117.76m ²					7.182		7.009	7.009	1.01			4
I	LAB. DE CONCRETO	6135	3.52m ²	13.44 (3)	4.00	2.80	37.63	0.093		0.036					
II	CONSTR. DE CASTILLOS	6135	117.76m ²	6.00 (2)	4.00	2.80	16.80	7.009	2.763	*					

1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#		13#		14#
											TIEMPO OPTIMO	ACUMUL. DE RECURSOS	ACUMUL. DE RECURSOS	NOTAS	
CARTE	ACTIVIDAD O CONCEPTO	REFER.	CANTIDAD	REND Y TL. POR CANTD.	ALTERNATIVA DE CUAD.	NI CALCUL. DE CUAD.	REND DE GRUPO	TIEMPO D'GRUPO	RECURS. EN PZS.	TIEMPO OPTIMO	ACUMUL. DE RECURSOS	ACUMUL. DE RECURSOS	REND X #	REND X #	
33)	CASTILLOS AS (15X25) SCAR		38.40 M					2.323		2.285					4
I	LAB. DE CONCRETO	a	1.44 M	13.14 (9)	4.00	2.80	37.63	0.038	0.045						
II	CONST. DE CASTILLOS	6/35	38.40 M	6.00 (2)	4.00	2.80	16.80	2.285	2.254	*					
24)	DALAS Y CERRAMIENTOS / REYES		216.35 M					5.00	4.829					2.50	2
I	LAB. DE CONCRETO	a	6.46 M	13.14 (9)	4.00	2.80	37.63	0.191	0.095						
II	CONST. DE DALAS Y CORR.	6/27	216.35 M	9.80 (2)	8.00	2.80	74.80	4.829	5.408	*					
26)	TRABES T-2		7.20 M					0.751	0.690		0.69	1.08			4
I	ACERO	464 M	38.46 K	160.00 (4)	4.00	1.40	224.00	0.191	0.318	70%					
II	CIMARRA	413	4.68 M	6.00 (1)	2.00	1.40	8.40	0.557	1.038	*					
III	LAB. DE CONCRETO	a	0.27 M	13.14 (5)	2.00	1.40	18.816	0.019	0.026	*					
IV	CONC. DE CONCRETO	432	0.27 M	20.00 (4)	2.00	1.40	28.00	0.009	0.016	*					
27)	TRABES T-3		15.90 M					0.966	0.851		0.851	1.15			4
I	ACERO	464 M	125.21 K	160.00 (4)	4.00	2.80	448.00	0.279	0.808	70%					
II	CIMARRA	413	10.33 M	6.00 (3)	4.00	2.80	16.80	0.619	1.779	*					
III	LAB. DE CONCRETO	a	0.586 M	13.14 (5)	2.00	1.40	18.816	0.021	0.044	*					
IV	CONC. DE CONCRETO	432	0.586 M	20.00 (4)	1.00	0.70	14.00	0.042	0.030	*					
28)	TRABES T-4		15.60 M					0.836	0.756		0.756	1.10			4
I	ACERO	464 M	72.30 K	160.00 (4)	4.00	2.80	448.00	0.161	0.539	70%					
II	CIMARRA	413	10.14 M	6.00 (1)	4.00	2.80	16.80	0.603	2.019	*					
III	LAB. DE CONCRETO	a	0.585 M	13.14 (5)	2.00	1.40	18.816	0.031	0.051	*					
IV	CONC. DE CONCRETO	432	0.585 M	20.00 (4)	1.00	0.70	14.00	0.041	0.034	*					
76)	ANCLAS DE MURAS ALGUNA INCL.	5/3	175.76 M	6.00 (2)	12.00	8.40	50.40	3.44	3.48	*					
75)	ANCLAS DE MURAS ALGUNA INCL.	5/3	2.14 M					1.00	1.076		1.076	1.01			4
I	LAB. DE CONCRETO	a	0.47 M	13.14 (5)	4.00	2.80	37.63	0.012	0.030	*					
II	CONST. DE CASTILLOS	6/35	21.10 M	7.00 (2)	4.00	2.80	19.63	1.076	2.763	*					
74)	TRABES T-1		18.00 M					2.271	1.593		1.593	1.15			4
I	ACERO	464 M	153.75 K	150.00 (4)	2.00	1.40	210.00	0.760	0.968	70%					
II	CIMARRA	413	11.70 M	6.00 (3)	2.00	1.40	8.40	1.392	0.858	*					
III	LAB. DE CONCRETO	a	0.678 M	13.14 (5)	1.00	0.70	9.40	0.071	0.021	*					
IV	CONC. DE CONCRETO	432	0.678 M	20.00 (4)	1.00	0.70	14.00	0.048	0.014	*					
77)	DALAS Y ANCLAS ALGUNA INCL.		162.21 M					3.719	3.62		3.62	1.03			4
I	LAB. DE CONCRETO	a	4.85 M	13.14 (5)	4.00	2.80	37.63	0.129	0.096	*					
II	CONC. DE DALAS	6/27	162.20 M	8.00 (2)	8.00	5.60	47.80	3.62	5.407	*					
130)	TR. REC. ARG. EN CASA	b	4.00 L	1.00 (3)	2.00	1.40	1.40	2.85	1.40	2.85					

12	22	32	42	52	62	72	82	92	102	112	122		132	
											TU TIEMPO OPTIMO	AL MULTI REC X		AL MULTI REC X
CLAVE	ACTIVIDAD O CONCEPTO	REFER.	CANTIDAD	RENDY/TIEMPO DE CURD.	RENDY/TIEMPO DE CURD.	MR. CALC. D' CURD.	REND. DE GRUPO	TIEMPO DE GRUPO	NO. CURD. EN PER.	TIEMPO OPTIMO	TU TIEMPO NORMAL	AL MULTI REC X	AL MULTI REC X	NOTAS
131	ASA INSULADA O con		24.68 M ²					2.253		1.701				4
I	ACERO	169 M	16.30 MK	16.00 (K)	8.00	5.60	896.00	1.819	4.521	7.02				
II	CAMERA	414	19.85 M ²	19.00 (S)	7.00	8.90	84.00	0.176	0.656	*				
III	COLC. CONCRET. PREM. C/ BOMBA	451	21.73 M ²	22.00 (Y)	2.00	1.40	84.00	0.257	0.160	*				
132	ASA BLANCA PISO D SERVICIO		14.85 M ²					0.673		0.613	0.613	0.613	0.613	4
I	ACERO 60 K/ M ²	169 M	89.10 K	16.00 (J)	8.00	5.60	896.00	0.099	0.862	7.02				
II	CAMERA	414	19.85 M ²	19.00 (S)	7.00	2.80	28.00	0.530	2.307	*				
III	COLC. CONCRET. PREM. C/ BOMBA	451	1.18 M ²	60.00 (45)	2.00	1.40	84.00	0.014	0.30	*				
30	COLC. BARANDILES DESCHIZRA	6	2.00 L	1.00 (C)	2.00	1.40	1.40	1.728	1.40	1.428				
133	COLC. PASTES Y PLANAMAS	6	2.00 L	2.00 (34)	1.00	0.70	1.40	1.728	1.40	1.428				
56	REPELL. EXT. DE MOJAS	1112	32.53 M ²	12.00 (C)	6.00	4.20	42.00	2.650	4.20	7.65				
134	IMPERM. DE AZOTEA	6	275.39 M ²	20.00 (C)	6.00	4.20	84.00	3.278	4.20	3.278				
42	MURD. NO EST. DE MAMPUS.	613	59.74 M ²	6.00 (C)	8.00	5.60	33.60	1.510	5.60	1.510				
37	SALIDAS ELECTRICAS	22 M	105.00 S	2.30 (38)	7.00	2.80	7.00	15.17	2.80	15.14	11.18	1.35		
65	CELOSIAS PISO SERVICIO	141	20.79 M ²	6.00 (C)	7.00	2.80	16.80	1.232	2.80	1.232				
40	CALLEADO INTERIOR	6	4.00 L	2.00 (38)	2.00	1.40	2.80	1.728	1.40	1.428				
59	AZULEJO ANTIDERRAMANTE	06183.00	12.49 M ²	6.00 (F)	4.00	2.80	16.80	0.181	2.80	0.181				
32	SALIDAS NO-SANITARIAS	22 M	32.00 S	2.30 (38)	7.00	1.40	3.50	9.172	1.40	9.172				
71	RELL. TROMBE BAÑOS	712	3.06 M ²	3.00 (C)	7.00	2.80	8.40	0.367	2.80	0.367				
73	REPELL. INTERIORES	1111	108.69 M ²	12.00 (C)	7.00	2.80	33.60	3.703	2.80	3.203				
41	IMPERM. NO INTES. EN BAÑOS	6	73.58 M ²	20.00 (I)	4.00	2.80	56.00	0.777	2.80	0.777				
58	AZULEJO 11X11 BAÑOS	1112	31.72 M ²	4.30 (C)	7.00	2.80	12.60	2.469	2.80	2.469				
61	CERAMICA EN COCINA	132	23.22 M ²	4.00 (3)	7.00	2.80	11.20	2.608	2.80	2.608				
60	MARCANICO 20X20 COCINA	1261	32.90 M ²	6.00 (C)	4.00	2.80	16.80	1.928	2.80	1.928				
54	YESO EN PAREDIN	1812	24.64 M ²	15.00 (8)	8.00	5.60	84.00	3.234	5.60	3.234	2.95	1.09		
62	TIROL EN PLAFOND	1821	82.70 M ²	30.00 (8)	8.00	5.60	168.00	0.190	5.60	0.190	0.60	0.81		
68	PINTA VINIL EN INTERIOR	20142	837.10 M ²	30.00 (G)	8.00	5.60	168.00	4.94	5.60	4.940	3.56	1.39		
69	PINTA EMALT. EN INTERIOR	20212	39.71 M ²	30.00 (G)	8.00	5.60	168.00	0.226	5.60	0.226				
55	YESO EN MUROS	1133	652.20 M ²	13.00 (V)	8.00	5.60	72.80	9.027	5.60	9.027	6.13	1.97		6
66	EMB. OCILLAS	1151	263.20 M ²	25.00 (S)	4.00	2.80	70.00	3.760	4.80	3.760				
48	COLC. DE PUERTAS	6	4.00 L	1.00 (G)	8.00	5.60	5.60	0.777	5.60	0.777				
49	COLC. CARCEL Y FANJINAS	6	4.00 L	1.00 (G)	8.00	5.60	5.60	0.777	5.60	0.777				
46	COLC. DE VIDRIOS	6	4.00 L	1.00 (G)	0.95	0.665	0.665	6.010	0.665	6.010	2.00	3.0		7
47	COLC. CAMPAS DE PUERTAS	6	4.00 L	2.00 (11)	1.00	0.70	1.40	2.857	0.70	2.857				
48	COLC. MUROS Y AD. NO-SANIT.	6	4.00 L	1.00 (39)	2.00	1.40	1.40	2.857	1.40	2.857				

1º CLAVE	2º ACTIVIDAD O CONCEPTO	3º REFER.	4º CANTIDAD	5º REND. Y TPA DE CUAD.	6º N.º OPTIMO D' CUAD.	7º N.º CALC. S' CUAD.	8º RENDIM. S' GRUPO	9º TIEMPO GRUPO	10º N.º CUAD. EN PER.	11º TIEMPO OPTIMO	12º TIEMPO CUADROS NORMALES		14º NOTAS
											13º AC. MULT. DE RECK *	13º AC. MUL. DE REN X *	
70)	CONC. LAMPYRYADY. ELEC.	5	7.00 M	2.00 (3)	2.00	1.90	2.80	1.428	1.90	1.428			
52)	CONC. ALFOMBRA S	5	101.80 M	50.00 (18)	2.00	1.90	70.00	1.750	1.90	1.750			
53)	CONC. TAPA GAS Y BOYERS	5	7.00 M	1.00 (1)	2.00	1.90	1.90	2.257	1.90	2.257			
67)	PINTURA NIK. EN REPARAT.	20123	351.53 M	35.00 (2)	6.00	4.20	142.00	2.187	4.20	2.187			
<hr/>													
Q	CONST. TAPAS ELEVADES (66' 3")												
134)	MURIS ESTR. MARMASZ.	613	25.53 M	2.00 (2)	8.00	5.60	33.60	0.759	5.60	0.759			
96)	MURIS ESTR. MARMASZ.	613	19.60 M	6.00 (2)	8.00	5.60	33.60	0.583	5.60	0.583			
135)	CASTILLOS K-4 (15X20)		14.80 M					0.778		0.755	0.755	1.03	4
I	ELAB. DE CONCRETO	2	0.444 M	13.44 (5)	2.00	1.90	18.00	0.023	0.047	*			
II	CONST. DE CASTILLOS	6135	14.80 M	7.00 (2)	4.00	2.80	19.60	0.755	2.717	*			
136)	LOSA BASE 10 CM.		27.82 M					3.221		2.825	2.86	1.12	
I	CIMBRA	414	27.82 M	12.00 (3)	2.00	1.90	14.00	1.987	0.825	*			
II	ACERO	469 M	166.00 M	120.00 (9)	2.00	1.90	168.00	0.587	0.929	70%			
III	ELAB. CONCRETO	Q	2.782 M	13.94 (5)	2.00	1.90	18.816	0.147	0.063	*			
III	CONC. CONCRETO	351 M	2.782 M	20.00 (4)	2.00	1.90	28.00	0.093	0.063	*			
95)	DORS. UNIM A LOBOS (15X5)		21.18 M					1.90		1.872	1.882	1.00	4
I	ELAB. CONCRETO	Q	0.379 M	13.49 (5)	2.00	1.90	18.816	0.020	0.049	*			
II	CONST. DE JALAS	6127	21.18 M	8.00 (12)	2.00	1.90	11.20	1.88	1.385	*			
137)	TEJERES T-A		10.60 M					1.358		1.185	1.188	1.14	4
I	ACERO	469 M	93.47 M	120.00 (4)	2.00	1.90	168.00	0.496	0.511	70%			
II	CIMBRA	414	6.39 M	6.00 (3)	2.00	1.90	8.40	0.820	0.845	*			
III	ELAB. CONCRETO	Q	0.359 M	13.49	2.00	1.90	18.816	0.021	0.021	*			
II	CONC. DE CONCRETO	482	0.359 M	20.00 (4)	2.00	1.90	18.816	0.021	0.021	*			
102)	MURIS D'CONT. TANQUES	5123 M	15.80 M	5.00 (2)	2.00	1.90	7.00	2.257	1.90	2.257			
103)	CASI. Y CADENAS D'AMARRE		27.10 M					2.79		2.765	2.765	1.00	4
I	ELAB. CONCRET.	Q	0.487 M	13.49 (5)	2.00	1.90	18.816	0.025	0.012	*			
II	CONST. CASTILLO Y JALAS	6135	27.10 M	7.00 (2)	2.00	1.90	9.80	2.765	1.387	*			
97)	REPELL. EXT. DE MURIS	1012	121.88 M	10.00 (2)	6.00	4.20	42.00	2.901	4.20	2.901			
98)	IMPERM. MURIS D'CONT.	5	15.80 M	6.00 (2)	2.00	1.90	8.40	1.880	1.90	1.880			
100)	MURIS PINTURA UNIM. REPELL.	20123	121.88 M	30.00 (2)	2.00	1.90	42.00	2.901	1.90	2.901			
99)	ALABADO FUND. D'CONC. MONT.	0	15.80 M	4.00 (2)	2.00	1.90	5.60	2.82	1.90	2.82			
101)	CONC. TAPA T. ELEC.	5	2.00 M	2.00 (10)	2.00	1.90	2.80	2.71	1.90	0.710			

14	24	32	42	52	62	72	82	92	102	112	122		132		14	
											REFER	CANT.	REND Y TRABO QUAD.	AL OPTIMO D CURD.		AL CALC D QUAD.
17	RAMALES EXTERIORES	(381)														
17	RAMAL ELECTRO EXTERIOR															
117	ENCANAMIENTOS COMAS	2712	30.00 M ²	2.50 (1)	10.00	7.00	17.50	1714	7.00	1714						
118	RELL. CEPAS/MAT. D SITIO	3111	30.00 M ²	26.00 (38)	2.00	1.40	50.40	0.535	1.40	0.595						
119	DUKTUS A.C. 10 cm Ø	31221	152.10 M	30.00 (2)	6.00	4.20	126.00	1.207	4.20	1.207						
120	SUBIDA ELEC. 5 cm Ø	6	60.00 M	5.00 (38)	4.00	2.80	14.00	4.285	2.80	4.285						
121	REGISTROS EXTERIORES	6	15.00 P	2.00 (2)	4.00	2.80	5.60	2.678	2.80	2.678						
122	COLC. TABL. D MEDIDORES	6	4.00 P	1.00 (3)	4.00	2.80	2.80	1.428	2.80	1.428						
6	RAMA HIDR. EXTERIOR.															
108	TUBERIA PVC. 19 mm COLC.	6	320.20 M	70.00 (37)	6.00	4.20	294.00	1.030	4.20	1.090						
109	TUBERIA PVC. 50 mm COLC.	6	80.00 M	100.00 (37)	2.00	1.40	140.00	0.928	1.40	0.928						
110	REGISTROS 20x50x160 P/ADMETIDA	3/31	1.00 P	1.20 (2)	1.00	0.70	0.840	1.190	0.70	1.190						
111	COLC. ADT. HIDRANTES EX	6	100 L	0.50 (37)	1.00	0.70	0.350	2.357	0.70	2.357						
0	RAMAL SANITARIO EXTERIOR															
116	REGISTROS EXTERIORES	3/31	18.00 P	1.20 (2)	6.00	4.20	5.040	3.571	4.20	3.571						
113	RELL. MAT. DEL SITIO	3111	34.72 M ²	36.00 (35)	2.00	1.40	50.40	1.879	1.40	1.879						
112	ENCANAMIENTOS DE CEPAS	2712	118.40 M ²	2.50 (1)	10.00	7.00	17.500	6.765	7.00	6.765						
114	COLC. TUBOS 13 cm CONV. S.	31211	148.00 M	20.00 (2)	6.00	4.20	84.00	1.761	4.20	1.765						
115	BAJADA SANIT PVC. 100 mm Ø	6	112.00 M	5.00 (37)	4.00	2.80	14.00	8.00	2.80	6.00						
F)	TERMINACION DE CISTRIANA	(112)														
87	BASES D CONCEPT. P/SANIT	6	2.00 P	2.00 (2)	1.00	0.70	1.40	1.928	0.70	1.928						
88	SANIDAS HIDRANTES	6	1.00 P	2.00 (38)	1.00	0.70	1.40	0.714	0.70	0.714						
89	SANIDA ELECTRICA	6	1.00 P	2.00 (38)	1.00	0.70	1.40	0.714	0.70	0.714						
137	COLC D BANIAS	6	2.00 P	2.00 (43)	1.00	0.70	1.40	1.928	0.70	1.928						
0	JARDINES (122)															
85	LIMPIEZA DEL TERRENO	261	165.00 M ²	25.00 (1)	10.00	7.00	175.00	0.392	7.00	0.392						
89	RELL. 9 TIERRA NEGRA	741 MM	33.00 M ²	8.00 (2)	10.00	7.00	55.00	0.533	7.00	0.533						
129	COLC. CES DEBY HERBES	6	165.00 M ²	100.00 (1)	10.00	7.00	700.00	0.235	7.00	0.235						

18	21	32	44	54	61	72	82	92	102	112	122			14
											REND YTL. P/30 CUAD.	M ² OPTIMO DE CUAD.	MT. CHC. DE CUMD.	
CURSE	ACTIVIDAD O CONCEPTO	REFER.	CANTIDAD											
H) ALBERGADO EXTERIOR 421														
104)	BASES DE CONCRETO P/ARISTANTES	6	100 PZA	3.00 (2)	4.00	2.80	8.80	1.19	2.80	1.19				
106)	CONC. DE ARISTANTES	6	16.00 PZA	6.00 (2)	4.00	2.80	16.80	0.595	2.80	0.595				
107)	P.A.T.E.A. EMBL. ARISTANTES	6	16.00 PZA	4.00 (2)	4.00	2.80	11.20	0.892	2.80	0.892				
105)	CONC. LUMINARIOS	6	10.00 PZA	10.00 (30)	1.00	0.70	7.00	1.425	0.70	1.425				
J) VALLADO Y ESTREBAMIENTOS (330)														
91)	TRABO Y ALINEACION	6	1500.00 M ²	333.33 (19)	1.00	0.70	233.30	6.92	0.70	6.420				
90)	CONFORMACION DEL TERRENO	6	1024.00 M ²	200.00 M	1.00	0.70	1400.00	0.781	0.70	0.820				
92)	RECAJACION Y REBOS M.T.	6	309.20 M ²	50.00 T/C	1.00	0.70	35.00	8.799	0.70	8.799				
93)	REAL D TERPATE	6	155.00 M ²	50.00 M	1.00	0.70	35.00	4.425	0.70	4.425				
94)	GRAMA CONTROLADA 1/2 BASE	6	155.00 M ²	50.00 M	1.00	0.70	35.00	4.425	0.70	4.425				
135)	GUARNICIONES	6	152.00 M ²					7.587		2.329				
I) ENCS CONCRETO														
I) ENCS CONCRETO														
132)	CONC. CONCRETO	4521	7.29 M ²	10.00 (40)	2.00	1.40	14.00	0.52	0.28	*				
II) CUBRETA														
140)	BARRIETA CONCRETO 8cm	6	152.00 M ²	80.00 (3)	6.00	4.20	84.00	1.809	2.936	*				
			351.00 M ²					4.089		1.801				
I) ENCS CONCRETO														
I) ENCS CONCRETO														
131)	CONC. CONCRETO	6	28.12 M ²	13.44 (5)	3.00	2.10	28.224	0.996	0.51	*				
			28.12 M ²	10.00 (36)	2.00	1.40	14.00	2.008	0.687	*				
II) CUBRETA FRONTERA														
141)	RIEGO DE IMPERMEABILIZACION	2220013-00	228.00 M ²	50.00 (3)	6.00	4.30	210.00	1.015	1.114	*				
142)	RIEGO DE IMPERMEABILIZACION	2220013-00	1024.00 M ²	200.00 (1)	10.00	7.00	1400.00	0.731	7.00	2.231				
143)	CARPETA ASFALTICA SIMCOP	22301600	1024.00 M ²	1000.00 P	1.00	0.70	700.00	1.425	0.70	1.425				
142)	RIEGO DE SELLO A CEMENTO	223002000	1024.00 M ²	333.00 (1)	10.00	7.00	2331.00	0.488	7.00	0.488				
144)	PINTURA PLANTAS Y CARPETA	6	200.80 M	111.00 (2)	4.00	2.80	232.00	0.714	2.80	0.714				
K) FINALES DE OBRA (494)														
126)	CONEX. A LA RED ELECTRICIDAD	6	1.00 L	—	—	—	—	3.00	—	3.00				
127)	LIMPIEZA GENERAL	6	1.00 L	—	—	—	—	4.50	10(1)	4.50				
125)	CONEX. A LA RED SANIT. MUNIC.	6	1.00 L	—	—	—	—	3.00	2(2)	3.00				
124)	CONEX. A LA RED SANIT. MUNIC.	6	1.00 L	—	—	—	—	3.00	—	3.00				
123)	DETALLES	6	1.00 L	—	—	—	—	4.50	4(2)	4.50				
128)	ENTREGA	6	1.00 PZA	—	—	—	—	1.00	—	1.00				

Una vez determinado el conjunto de actividades de obra y sus tiempos de ejecución se procede a formar la red de secuencias, para lo cual utilizamos la matriz de precedencias; que consiste en formar un sistema de ejes perpendiculares, en cada uno de los cuales se va a ciará el conjunto de actividades, e ir marcando sobre el otro squellas actividades de necesaria realización previa.

Ya formada la red de actividades se indican tiempos de ejecución y se procede a determinar la "ruta crítica de la red"; este proceso puede consultarse en alguno de los libros que edita el departamento de construcción de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M. o en cualquier tratado de administración de recursos, en base al "método del camino crítico".

Si el tiempo de ejecución total sobrepasa los tiempos restringidos para la construcción de la obra, se procede a comprimir la red en las actividades críticas, para lo que se utilizan los tiempos óptimos normales calculados anteriormente; si aún no se logra llegar a una duración de obra conveniente se utilizarán tiempos óptimos extraordinarios que generalmente conducen a incrementar los costos de la obra. Otra alternativa puede ser el utilizar dos jornadas diarias de trabajo.

En las páginas siguientes se anexan las redes de actividades calculadas a tiempo normal y a tiempo óptimo para esta obra.

Para una interpretación rápida de los programas de obra anteriormente calculados, se construyen programas de barras.

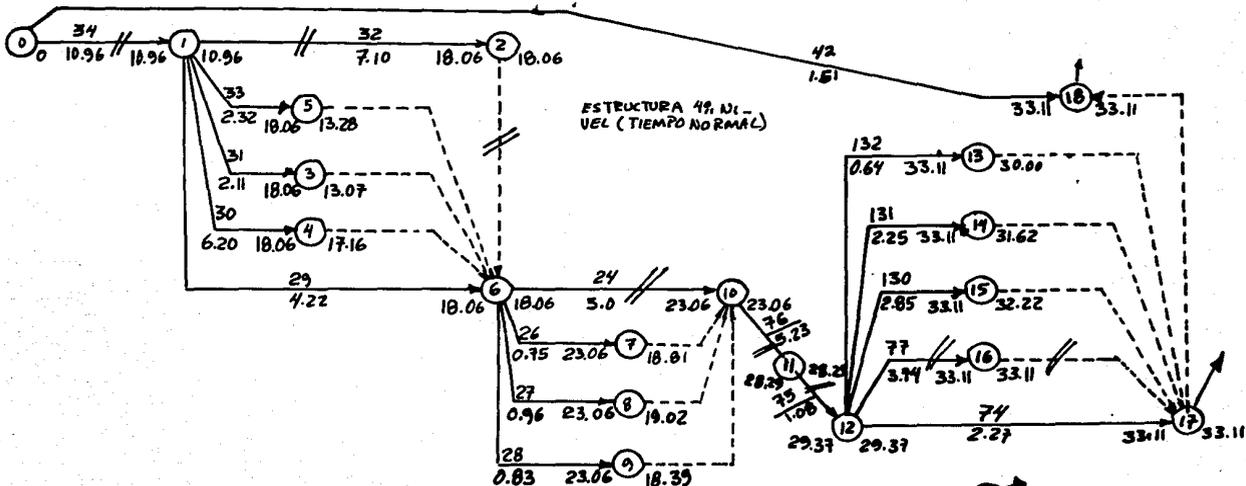
Se elabora un conjunto de especificaciones particulares para los trabajos que por su especialización así lo requieran.

Se elabora un conjunto de especificaciones generales de construcción para la supervisión adecuada de la realización de los trabajos.

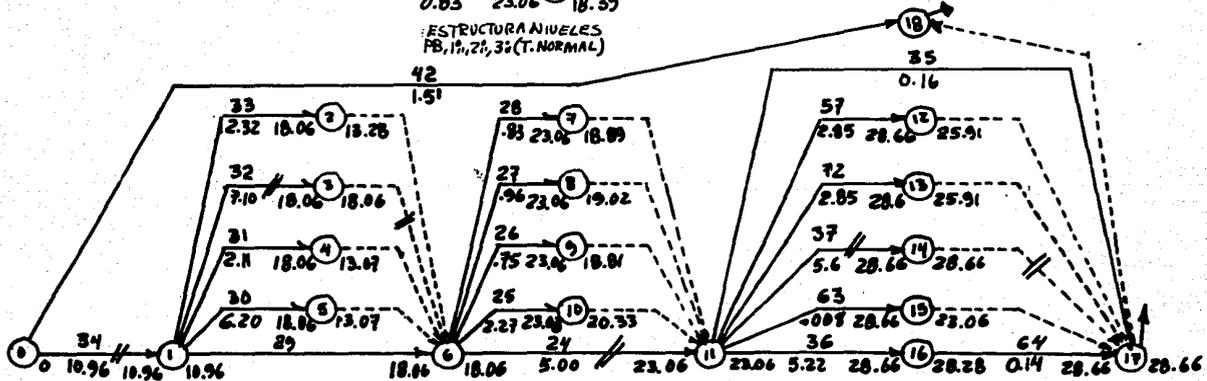
En páginas siguientes se presenta el conjunto de programas y subprogramas de construcción en forma de barras, en los que se indican las holguras total y libre disponibles en cada actividad de la obra. También se anexa el conjunto de especificaciones generales aplicables a la construcción de la obra, sujetas al criterio del constructor y supervisor de la obra.

El conjunto de especificaciones particulares lo constituye en sí la descripción del proyecto anteriormente presentada.

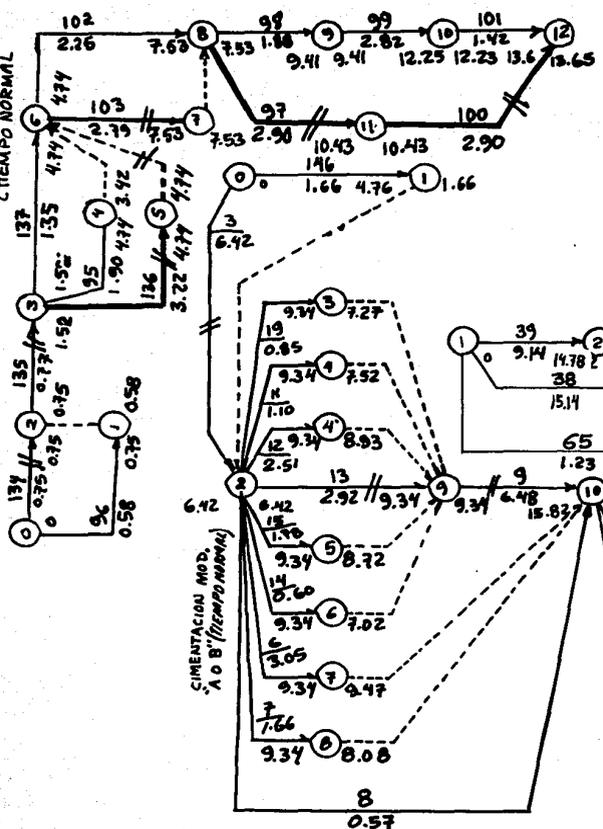
Al final de este capítulo se presentarán una serie de fotografías en donde se muestran algunos aspectos durante la construcción de la obra.



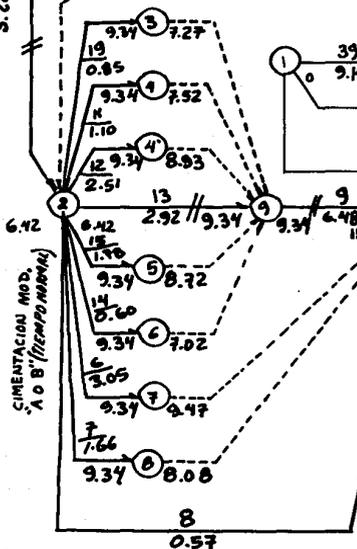
**ESTRUCTURA NIVELES
FB, 17, 21, 32 (T. NORMAL)**



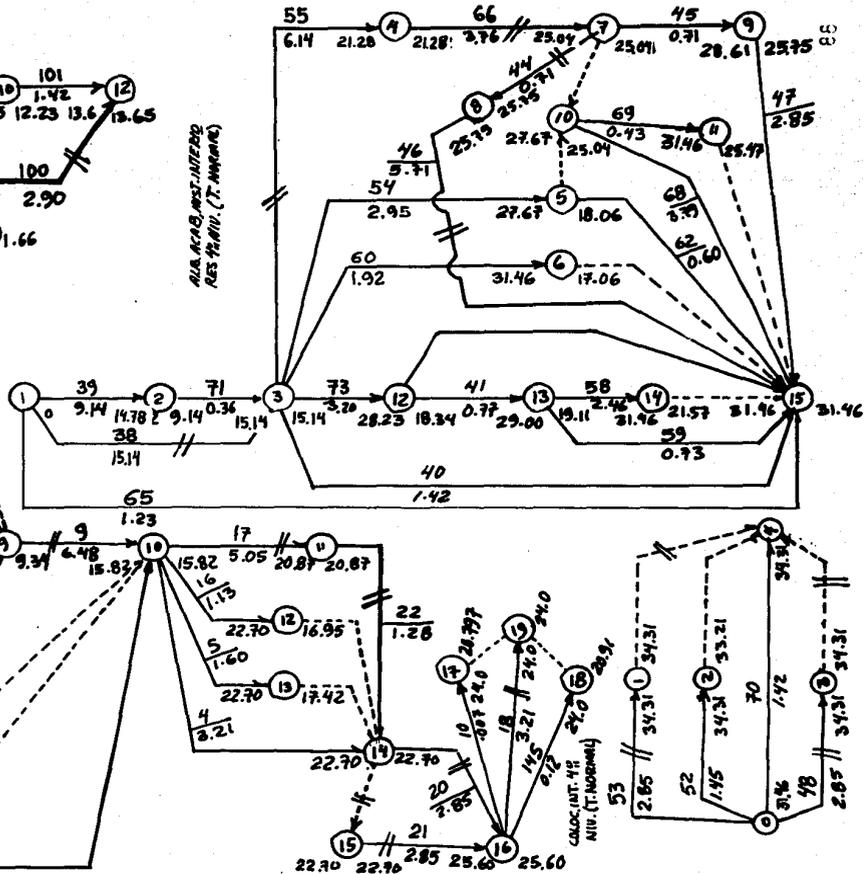
TANQUES ELEVADOS
C. TIEMPO NORMAL



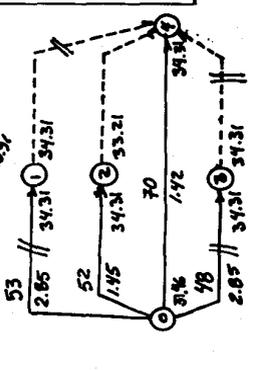
CIMENTACION MOD.
"A O B" (TIEMPO MOD.)

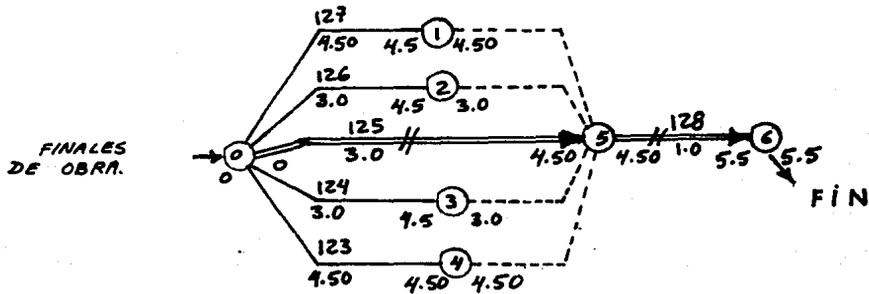
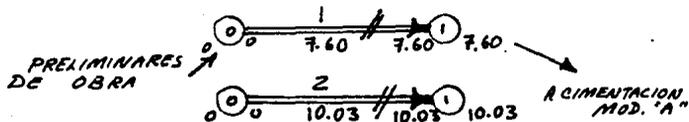


ALA ACABADA, INST. INTERIO
RES. 20 MIN. (T. MODIFIC.)



CALC. INST. 48
MIN. (T. MODIFIC.)





ACTIVIDAD	DUR.	HT	IP	TP	DIM. EF.
	CLA.	HL	IR	TR	

PRELIMINARES (DEMOLICION)	7.60	0	0	7.60	
PRELIM. (TRAZO LIMPIA Y NIV.)	10.03	10.05	0	10.03	
	2.0	0	10.05	20.08	

DEMOLICION ANTI-GUA. FBCA. BLOCC	7.60	0	0	7.60	
LIMPIA TRAZO Y NIVELACION	10.03	0	0	10.03	
	2	0	0	10.03	

FINALES DE OBRA	5.50	0	186.3	191.8	
	44.2	0	186.3	191.8	

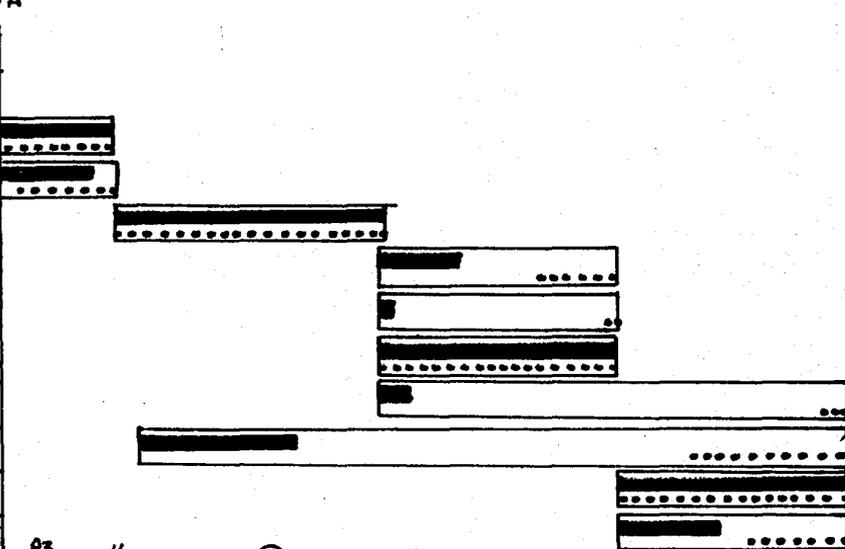
LIMPIEZA GENERAL	4.5	0	0	4.5	
CONEX. A RED ELEC. MUNICIP.	127	0	0	4.5	
CONEX. A RED SANIT. MUNICIP.	3.0	1.50	0	3.0	
CONEX. A RED HIDR. MUNICIP.	126	0	1.5	4.5	
DETALLES	3.0	1.5	0	3.0	
	125	0	1.5	4.5	
	3.0	1.5	0	3.0	
	124	0	1.5	4.5	
ENTREGA	4.5	0	0	4.5	
	123	0	0	4.5	
	1.0	0	4.5	5.5	
	128	0	4.5	5.5	

ACTIVIDAD	DUR. CLA.	HT HL	HT HR	TP TR
-----------	-----------	-------	-------	-------

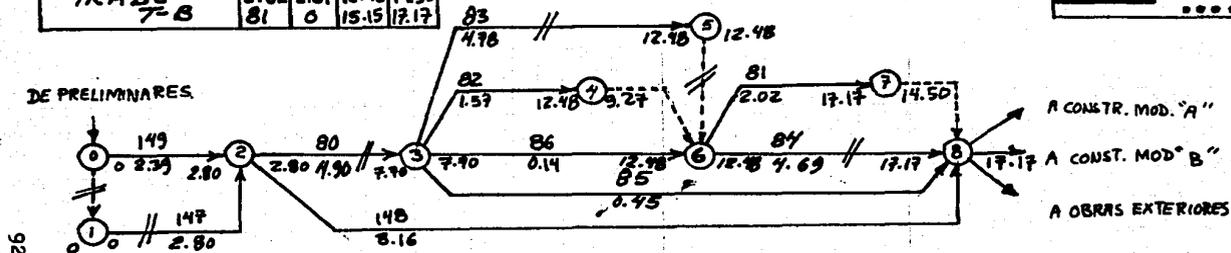
DIA EF.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

ESTRUCTURA CISTERNA (HASTA MUROS)	12.48 39.36	0	7.60	20.08	20.08
ESTRUCTURA CISTERNA (COMPLEMENTOS)	4.69 40.20	158.7	0	20.08	24.77
HABILITADO CIMENTACION TOTAL.	2.80 1.47	0	0	2.80	2.80
HABILITADO ALEROS TOTAL	2.39 1.49	0.41	0.41	2.39	2.80
EXCAVACION CISTERNA	4.90 80	0	2.80	7.70	7.70
LOSA INFERIOR	1.57 82	3.21	0	7.70	9.27
COLOCACION ESCALERA MARINA	0.14 86	4.64	7.70	7.84	12.48
MUROS CONCRETO REFORZADO	4.78 83	0	7.70	12.48	12.48
IMPERMEABILIZACION INTEGRAL	0.45 85	0.02	7.70	8.15	17.17
ACARREO TIERRA AL FONDO DE OBRAS.	3.16 148	11.21	2.80	5.96	17.17
LOSA TAPA SUPERIOR	4.69 84	0	12.48	17.17	17.17
TRABE 7-B	2.02 81	2.67	12.48	14.50	17.17



DE PRELIMINARES

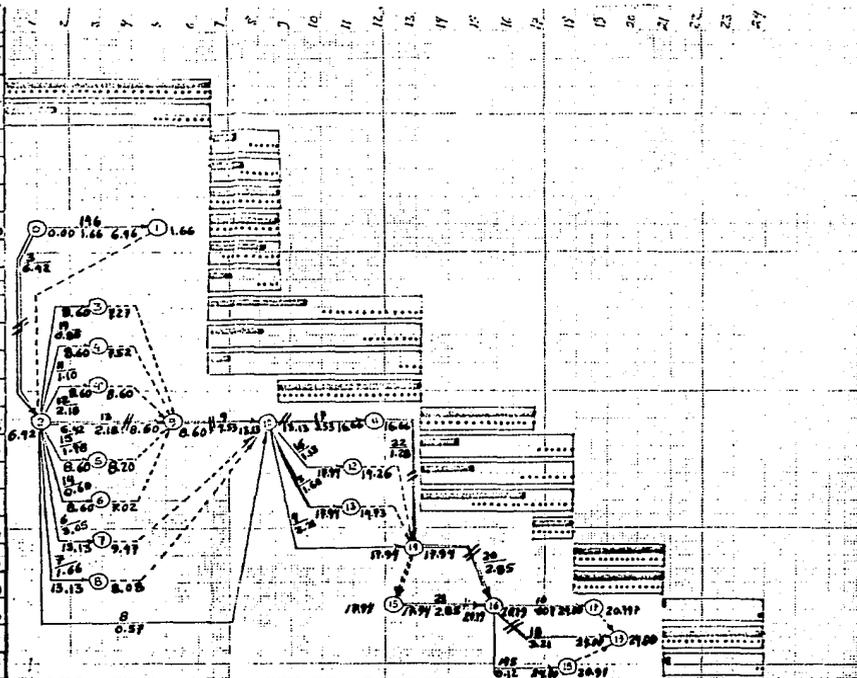


A CONST. MOD. "A"

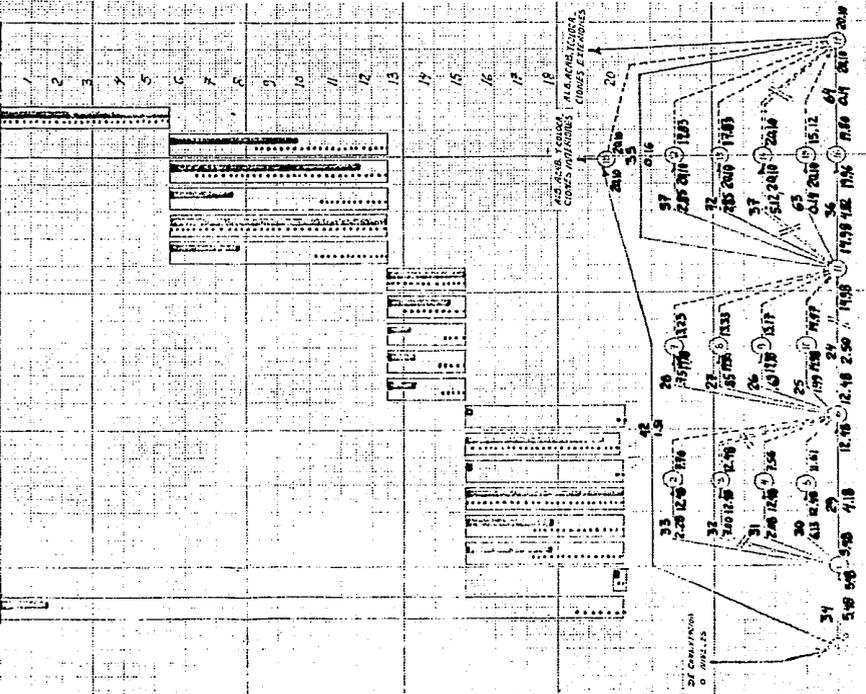
A CONST. MOD. "B"

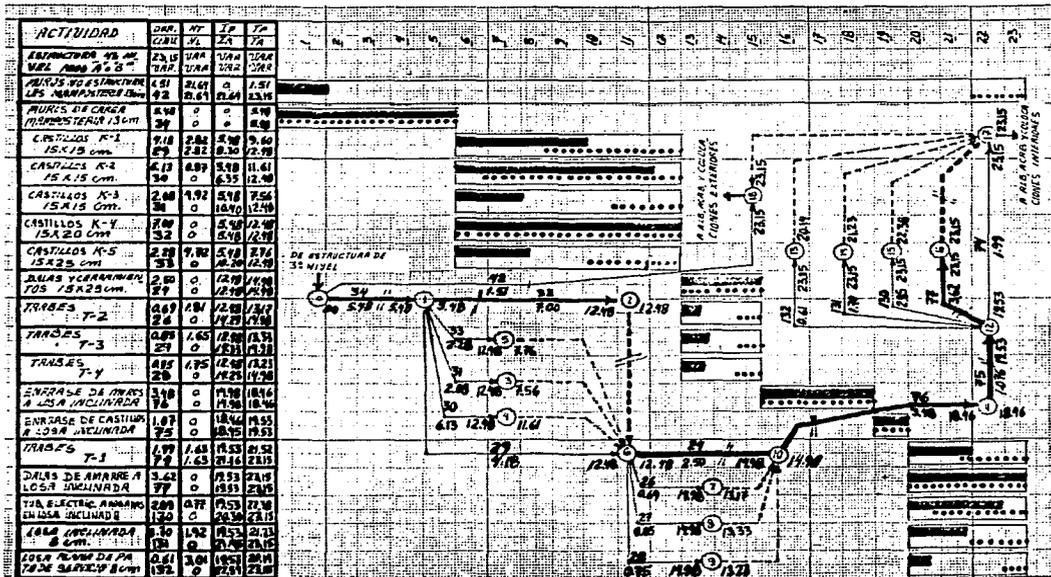
A OBRAS EXTERIORES

ACTIVIDAD.	DUR CAV.	NT NL	IP IR	TD TR
CIMENTACION 12x12 A 8 B"	27.00	VAR	VAR	VAR
EXCAVACION DE CEPAS	6.42	0	0	6.42
PLAN TALLA EMPLEO 50m. P. E=150 K/L	1.66	4.76	0	6.42
PASOS PARA INSTA. ACCIONES	0.85	1.33	6.42	7.27
ZAPATAS 50cm. ANCHO	1.10	1.08	6.42	7.52
ZAPATAS 60cm. ANCHO	2.18	0	6.42	8.60
ZAPATAS 70cm. ANCHO	2.18	0	6.42	8.60
CONTRATRASES T-1	1.78	0.40	6.42	8.20
ZAPATAS 100cm ANCHO	0.60	1.58	6.42	7.02
CASTILLOS 15 X 15 cm.	3.08	3.36	6.42	9.47
CASTILLOS 15 X 20cm.	1.66	5.05	6.42	8.08
CASTILLOS 15 X 25cm.	0.81	6.14	6.42	6.98
MUROS DE EMBRASE	1.53	0	8.60	13.13
DALAS DE CIMENTA. CION 15 X 30	3.53	0	13.13	16.66
TRASES DE LIGA TL-1	1.13	3.68	13.13	14.26
RELLENOS DE TE. PETATE	1.60	3.21	13.13	14.73
RELLENO DE CEPAS C/MAT. LAS S/ITO	3.21	1.60	13.13	16.34
INTERMEABILIZA. CION DE DALAS	2.2	0	16.66	17.87
TUB. ELECTRICAS HO. GADAS EN PISOS	2.05	0	17.91	20.79
TUB. HID. SANIT. ANDADAS EN PISOS	2.05	0	17.91	20.79
EXOSILLAS EN FIR. MES DE PISOS	0.07	3.20	20.79	20.79
FIRME DE PISOS 10 cm. ESP.	3.21	0	20.79	24.0
FINO PULIDO EN FIR. MES DE PISOS	0.12	3.03	20.79	24.0



ACTIVIDAD	DUR CLASE	Hr M	TA TA	TA TA	TA TA
ESTRUCTURA AVIONES 18.21.33.58.00000	20.10	0	0	0	0
MUNICIPIO CAROLINA MAMPOSTARIA 13cm	5.48	0	0	0	0
CASTILLOS K-1	4.18	2.82	4.48	9.66	12.78
CASTILLOS K-2	6.13	0.87	5.48	11.61	12.18
CASTILLOS K-3	2.08	4.72	5.48	7.56	12.18
CASTILLOS K-4	7.00	0	5.78	12.48	12.18
CASTILLOS K-5	2.20	7.72	5.78	7.76	12.18
DALRY CERRAMIENTOS	2.50	0	12.48	14.98	14.98
TARZES T-1	1.99	0.81	12.48	14.47	14.98
TARZES T-2	2.6	1.81	12.78	13.17	14.98
TARZES T-3	0.85	1.65	12.48	13.33	14.98
TARZES T-4	2.7	0	14.13	14.98	14.98
LOSA MACISA 3.8.225.20.000	0.16	4.96	14.98	15.14	20.10
LOSA DE MOLETO 1.3.025.11.000	4.82	0.16	14.98	15.00	19.36
ESCALINERA BUGE MUNICIPIO	0.74	4.38	14.98	16.72	18.98
LOSA RAMPA DE ESCALERAS	5.12	0	14.98	20.10	20.10
TUB. ELEC. AM-1	2.85	2.27	14.98	18.83	20.10
DAS ENLACE 3	7.2	0	14.98	20.10	20.10
TUB. M.D. B.A. 1	2.85	2.27	14.98	18.83	20.10
TUB. M.D. B.A. 2	5.7	0	14.98	20.10	20.10
TUB. M.D. B.A. 3	6.4	0.16	14.98	20.10	20.10
PLATE. ESTACIONES DE MAMPOSTARIA 13cm	1.51	18.83	0	1.51	20.10
	7.2	18.83	18.83	20.10	20.10

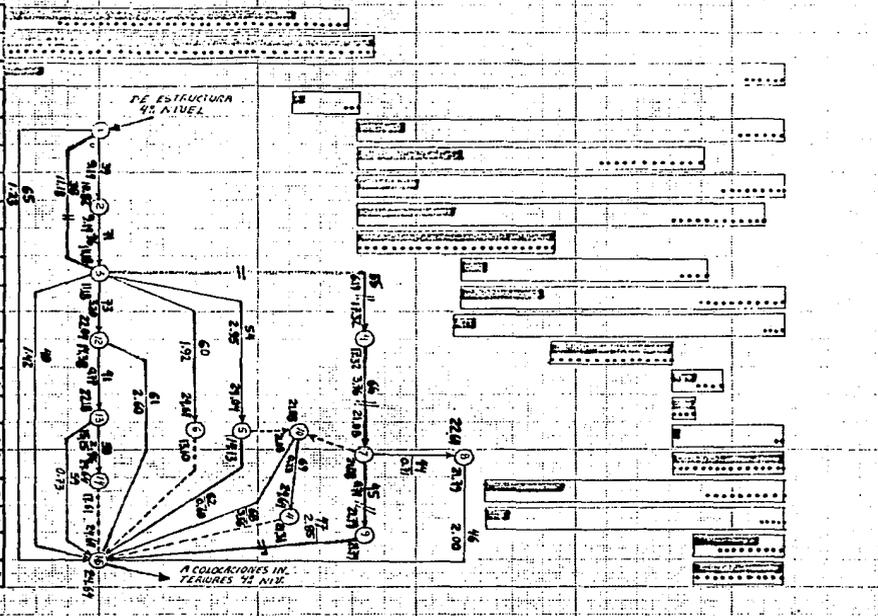




ACTIVIDAD	DUR. CLAV.	AL. CLAV.	IP	TP
-----------	------------	-----------	----	----

AL. ACAB. E INSTALAZ. MOBILIARIO N.º 2	UVR.	UVR.	UVR.	UVR.
--	------	------	------	------

CANALADO PARA CABLES	3.44	1.68	0	3.19
SALIDAS ELECTRICAS	11.18	0	0	11.18
CALDERAS PATIOS DE SERVICIO	1.23	23.41	23.41	1.23
RELLANO DE TERCER Y 4º EN BARRAS	0.76	1.68	9.14	9.50
CASILLERO EXTERIOR	1.42	18.09	18.09	12.60
REPESADOS INTERIORES	3.20	7.66	11.18	14.38
MIGRADO PORO EN COCINA	1.92	1.84	11.18	13.10
YESO EN PLAFOND	2.95	9.34	11.18	17.73
YESO EN MUROS	6.14	0	11.18	24.09
INTERCAL. AUI. TEGRA EN BANDO	0.77	7.03	14.38	15.15
CERAMICA EN COCINA	2.68	6.66	14.38	22.44
TIRA EN PLAFOND	0.60	3.34	17.73	14.73
EMBOQUILLADOS	3.26	0	17.73	21.00
COLOCACION DE CANCELES Y UENT.	0.71	0.88	18.32	21.00
COLOCACION DE PUERTAS	0.94	0	21.00	21.73
PUERTAS DE ESCALER EN INTERIORES	0.23	3.33	21.00	21.73
PUERTAS DE ESCALER EN INTERIORES	3.86	0	21.00	24.67
PUERTAS DE ESCALER EN INTERIORES	6.8	0	21.00	24.67
PUERTAS DE ESCALER EN INTERIORES	2.36	3.03	15.15	17.61
PUERTAS DE ESCALER EN INTERIORES	5.3	0	22.18	24.67
PUERTAS DE ESCALER EN INTERIORES	0.73	0.76	15.15	15.89
PUERTAS DE ESCALER EN INTERIORES	8.40	0	21.73	24.67
PUERTAS DE ESCALER EN INTERIORES	2.6	0.85	22.18	24.67
PUERTAS DE ESCALER EN INTERIORES	2.85	0	21.73	24.67
PUERTAS DE ESCALER EN INTERIORES	4.9	0	21.73	24.67

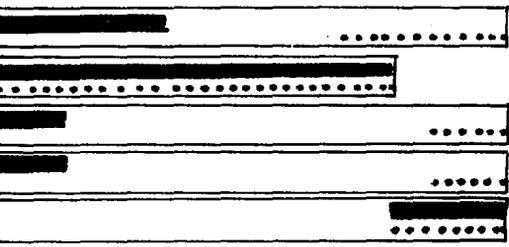


ACTIVIDAD	DUR CLAV.	H ₁ H _L	IP IR	TP TR
-----------	--------------	----------------------------------	----------	----------

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

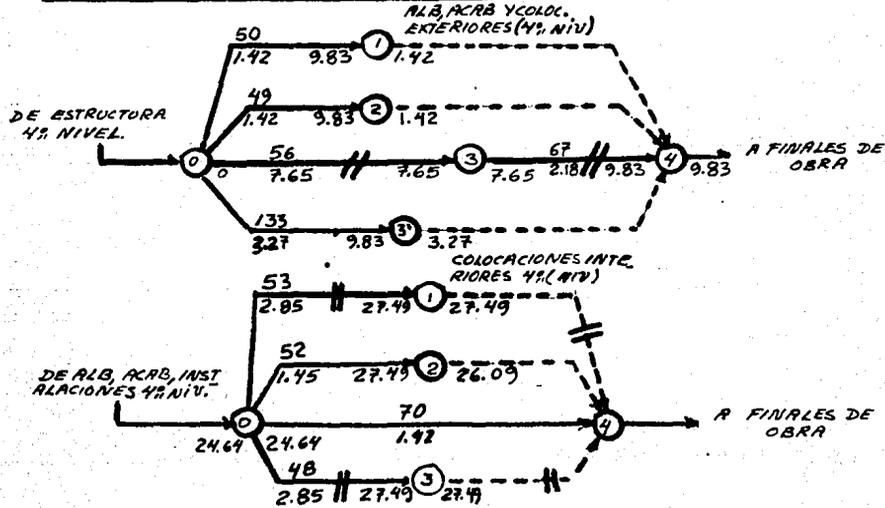
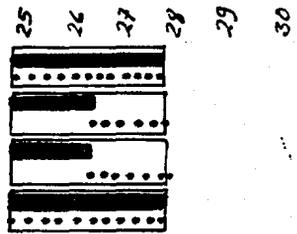
ALB, ACAB Y COLOCACIONES EXTERIORES (4 ^o NIV)			
---	--	--	--

IMPERMEABILIZACION DE AZOTER	3.27 133	6.56 0	0 6.53	3.27 9.83
REPELLADOS EXTERIO- RES DE MUROS	7.65 56	0 0	0 0	7.65 9.83
COLOCACION DE POSTES Y PASAMARMAS ESCAL.	1.42 49	8.41 0	0 8.41	1.42 9.83
COLOCACION DE BARRAN- DAS DE ESCALERAS	1.42 50	8.41 0	0 8.41	1.42 9.83
PINTURA VINILICA EN RE- PELLADOS EXTERIORES	2.18 67	0 0	7.65 7.65	9.83 9.83

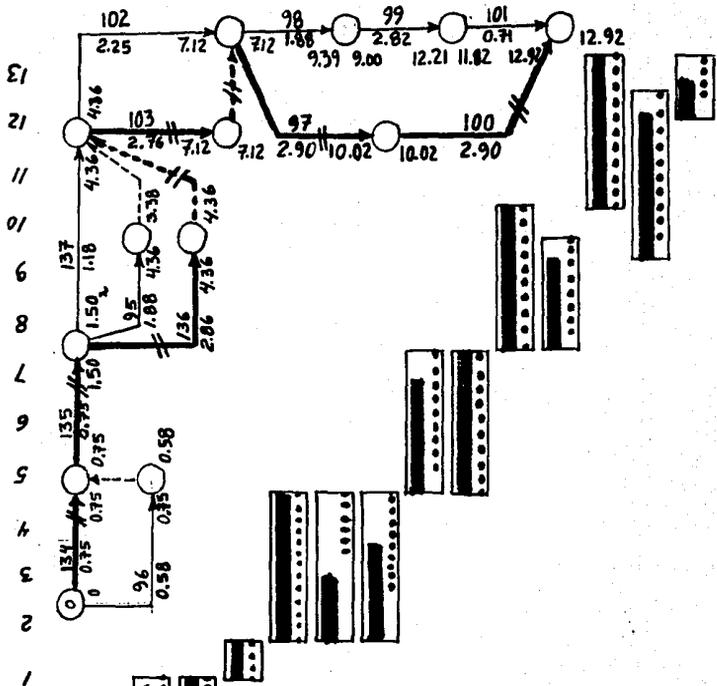


COLOCACIONES INTE- RIORES 4 ^o (NIV)			
---	--	--	--

COLOCACION DE TAN- QUES DE GAS Y BOILER	2.85 53	0 0	27.49 27.49	27.49 27.49
COLOCACION DE ALFOM- BRAS	1.45 52	1.40 0	27.49 26.09	26.09 27.49
COLOCACION DE LAPARAS Y ADORNOS ELEC.	1.42 70	1.93 1.93	24.64 26.07	26.06 27.49
COLOC. DE MUEB. Y ADIT. HIDRAULICO-SANITARIOS	2.85 48	0 0	24.64 24.64	27.49 27.49



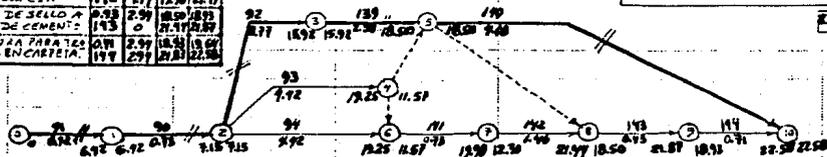
ACTIVIDAD	SUA		HT		IP		TP	
	CLAV.	URR	AL	UAR	IR	IR	TR	TR
TANQUES PARA DOS MOD. A O B	12.92	URR	0	UAR	0	UAR	0.58	0.75
MUROS NO ESTRUC. MARMOST. 13cm.	0.58		0.17	UAR	0	UAR	0.75	0.75
MUROS ESTRUCT. A RLES MAMP. 13cm	0.75	134	0	UAR	0	UAR	1.50	1.50
CASTILLOS K Y	0.75	135	0	UAR	0.75	UAR	4.36	4.36
LOSA BASE 10 cm	2.86	136	0	UAR	1.50	UAR	2.68	4.36
TRABES T-A	1.18	137	1.68	UAR	1.50	UAR	3.38	4.36
DALAS DE UNION DE MUROS ALGAR.	1.88	95	0.98	UAR	1.50	UAR	6.61	7.12
MUROS DE CONTEN. SION MAMPAS 13cm	2.25	102	0.51	UAR	4.87	UAR	7.12	7.12
CASTILL Y CADERNAS DE A MARRA A MUROS C.	2.76	103	0	UAR	4.36	UAR	10.02	10.02
REPELLEDO DE MUROS EXTERIORES	2.90	97	0	UAR	7.12	UAR	9.00	9.00
IMPERMEAB. DE MUROS DE CONT.	1.87	98	0.39	UAR	7.12	UAR	11.82	12.21
PINTURA VINILICA EN REPELL. MUROS	2.90	100	0	UAR	10.02	UAR	12.92	12.92
APLAN. FIBR CEMEN TO EN INT. TANQUES	2.82	99	0.39	UAR	9.0	UAR	11.82	12.21
COLOC. TAPA TANR. ELEC.	0.71	101	0.39	UAR	11.82	UAR	12.53	12.92



ACTIVIDAD	DM	FT	EP	FP
	COM	AL	EM	FA

UNIDAD Y ESTA CANTIDAD	ES	0	146	151
	0	0	146	151

AVELACION	6.92	0	0	6.92
CONDICIONADO DEL TERRENO	0.73	0	0	7.15
GRATA CONTRA LA BASE DE CARTEJA	4.72	7.68	7.15	11.57
RELLEO DE DEPOTATE	4.99	7.68	7.15	12.35
EXCAVACION Y RETIRO DE MATERIAL	0.73	0	7.15	15.92
GUARNICIONES DE CONCRETO	2.29	0	15.92	18.30
BANQUETAS DE CONCRETO	3.00	0	18.30	22.30
RIEGO DE IMPREGNACION	4.72	7.68	15.92	22.30
CARTEJA ASFALTICA CON C.S.P.	1.46	7.68	15.92	24.77
RIEGO DE SELLO A BASE DE CEMENTO	0.73	2.99	18.30	25.53
PINTURA PARA LOS SELLOS EN CARTEJA	1.46	2.99	18.30	27.50

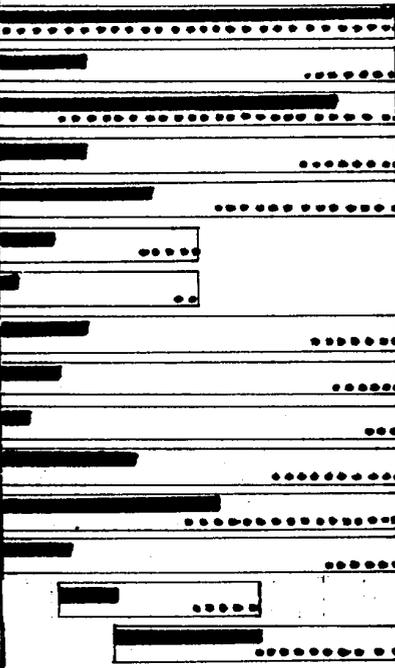


ACTIVIDAD	DUR	H _T	IP	TP
	CLAV.	HL	IR	TR

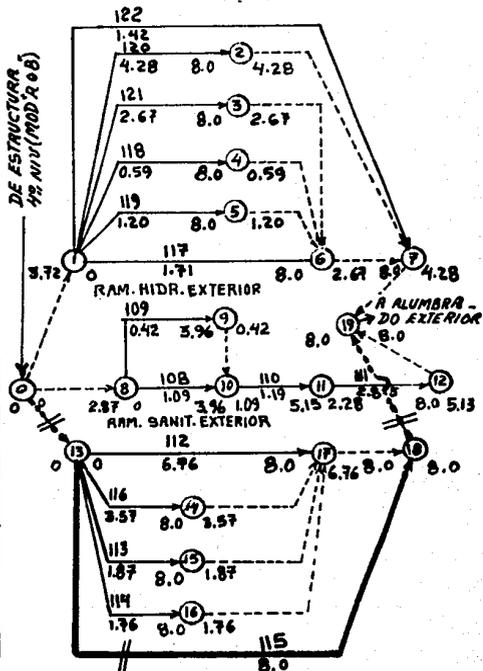
RAMALES EXTE- RIORES (INST.)	8.00 38%	27.5 27.5	177.63 175.13	155.00 163.13
---------------------------------	-------------	--------------	------------------	------------------

1 2 3 4 5 6 7 8

BAJADA SANITARIA TODO PVC 10CM.	8.00 115	0 0	0 0	8.0 8.0
LAB. TUBO CONCRETO SIMPLE 15 CM.	1.76 114	6.24 0	0 6.24	1.76 8.0
EXCAVACION DE CE- PAS HID-SAN.	6.76 112	1.24 0	0 1.24	6.76 8.00
RELL. CEPAS C/MAT. DEL SITIO (HID-SAN)	1.87 113	6.13 0	0 6.13	1.87 8.0
REGISTROS EXTE- RIORES SANITARIOS	3.57 116	4.43 0	0 4.43	3.57 8.0
COLOC. TUB. 19 MM ELEC.	1.09 108	2.87 0	0 2.87	1.09 3.96
COLOC. TUB. 50 MM PVC.	0.42 109	3.54 0	0 3.54	0.42 3.96
EXCAVACION CEPAS A. ELECTRICO	1.71 117	6.29 0.96	0 6.29	1.71 8.00
DUCTOS A.C. 10 CM. Ø	1.20 119	6.80 0	0 6.80	1.20 8.00
RELL. CEPAS C/MAT. DEL SITIO (R. ELEC)	0.59 118	7.41 0	0 7.41	0.59 8.0
REGISTROS EXTERIO- RES (ELEC)	2.67 121	5.33 0	0 5.33	2.67 8.0
SUBIDA ELEC. TUBO PVC 50 MM Ø	4.28 120	3.92 0	0 3.92	4.28 8.0
COLOC. TABLEROS DE MEDIDORES	1.42 122	6.58 2.86	0 6.58	1.42 8.00
REGISTRO 30X50X60 P/ACOM. HIDRAULICA	1.19 110	2.97 0	1.09 3.96	2.28 5.15
COLOC. ADIT. HIDRAU- LICOS EXTERIORES	2.85 111	2.87 0	2.28 5.15	5.13 8.0



RAM. ELEC. EXTERIOR.



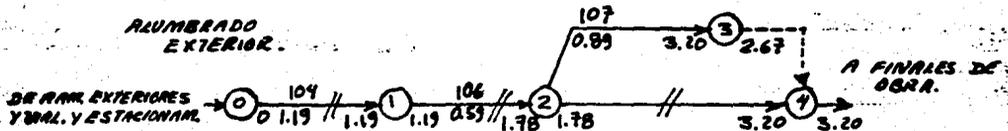
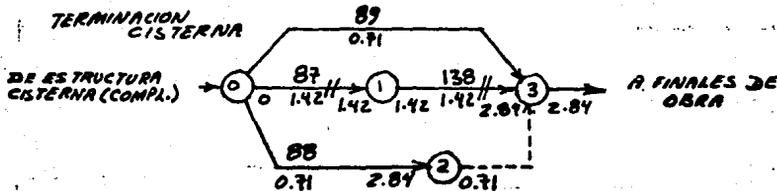
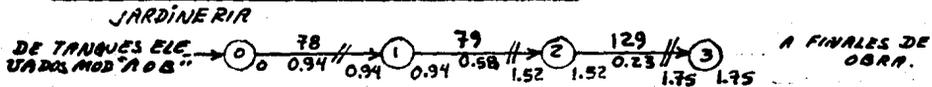
ACTIVIDAD	DUR. CLAV.	HT HL	IP IR	TP TR
-----------	------------	-------	-------	-------

DIA
FE
1
2
3

JARDINERIA	1.75 427	24.03 24.03	160.55 184.58	162.30 186.33
LIMPIEZA DEL TERRENO	0.94 78	0 0	0 0	0.94 0.94
RELLENO DE TIERRA NEGRA	0.58 79	0 0	0.94 0.94	1.52 1.52
COLOC. CESPED Y ARBOLES	0.23 129	0 0	1.52 1.52	1.75 1.75

TERMINACION DE CISTERNA	2.84 418	158.72 0	20.08 178.80	24.77 183.79
SALIDA ELECTRICA PARA BOMBAS	0.71 89	2.13 2.13	0 2.13	0.71 2.84
BASES DE CONCRETO PARA BOMBAS	1.42 87	0 0	0 0	1.42 1.42
SALIDA HIDRAULICA A MOD "A O B"	0.71 88	2.13 0	0 2.13	0.71 2.84
COLOCACION DE BOMBAS	1.42 138	0 0	1.42 1.42	2.84 2.84

ALUMBRADO EXTERIOR	3.20 432	0 0	183.13 183.13	186.33 186.33
BASES DE CONCRETO P/ARBOTANTES	1.19 104	0 0	0 0	1.19 1.19
COLOC. DE ARBOTANTES.	0.59 106	0 0	1.19 1.19	1.78 1.78
COLOC. DE LUMINARIOS	1.42 105	0 0	1.78 1.78	3.20 3.20
PINTURA DE ESMALTE EN ARBOTANTES	0.89 107	0.53 0	1.78 2.31	2.67 3.20



ESPECIFICACIONES GENERALES

CONCRETO

Se utilizará cemento portland. Tanto el agua como los agregados serán limpios y el proporcionamiento será a criterio del contratista con la aprobación de la dirección de la obra.

No podrá efectuarse el colado donde haya polvo, agua libre, o desperdicios. Todo el concreto será preparado en revolvente o premezclado, que se descargará en la obra antes de una hora después de haberse unido el cemento con el agua. Se evitará la segregación, cuando se presente tal fenómeno podrán utilizarse inclusores de aire en proporción aprobada por la dirección de la obra. Para el colado de elementos verticales se depositará en el fondo del elemento por colar una capa de 4 cm. de espesor de mortero de cemento-arena en proporción 1:4 o más rico en cemento, de igual o mayor resistencia que la del elemento en cuestión.

Todo el concreto será vibrado, a excepción en la plantilla de cimentación. Las varillas del lecho superior de trabes, contratraveses y muros de contención de la cisterna deberán estar en contacto con la cabeza del vibrador durante un mínimo de 15 seg. a cada 50 cm. de longitud de dichas varillas; este pase tendrá lugar inmediatamente después de haber introducido lentamente el vibrador hasta el fondo del miembro, permanecido en el fondo durante 5 seg. y haberlo extraído lentamente a los mismos intervalos de 50 cm. aproximadamente. Es importante no sobrevibrar el concreto. La cabeza del vibrador se introduce verticalmente y no horizontalmente. Se recomienda tener un vibrador de reserva para todo colado.

Todo defecto del concreto que no afecte la estabilidad de la estructura y cuyo resaca no sea objetable arquitectónicamente a juicio de la dirección de la obra se resanará así:

- a) Se quitará todo el volumen defectuoso del concreto.
- b) Se terminarán a escuadras las caras, así formado (aproximado) el hueco, se martelinarán las superficies a resanar.
- c) Se sepillarán las superficies para eliminar polvo y se mantendrán saturadas durante unas seis horas con riegos frecuentes.
- d) Se colocará el refuerzo adicional que dicte la dirección de la obra. Se resanará con mortero o concreto provisto de aditivo expansor en proporción tal, que estrictamente contrarreste la contracción del material, la resistencia del mortero o concreto no será inferior que 1.25 veces la resistencia de proyecto del elemento que se resana.
- e) Los resacas en concreto aparente se realizarán protegidos con moldes y deberán mantenerse húmedos unos siete días consecutivos si su cemento es de fraguado normal, o tres días si es de fraguado rápido o posee acelerantes.

El curado se inicia con el fraguado inicial (aproximadamente tres horas después de colar).

TOLERANCIAS EN COLOCACIÓN Y DIMENSIONES

- a) En posición del eje de columnas, 1.0 cm.
- b) En posición de trabes con respecto a columnas, 0.5 cm.
- c) En dimensiones de la sección o peralte, mas 1.0 cm., menos 0.3 cm.
- d) En colocación del refuerzo en losas y zapatas, 0.2cm. verticalmente y 0.3 cm horizontalmente, respetando el número de varillas por metro.
- e) En longitudes de bastones, corte de varillas, traslapes y dimensiones de ganchos, menos 1.0 cm.
- g) En localización del doblez de columpios 2.0 cm.
- h) En desplome de columnas o de su refuerzo, 0.6 cm.
- i) En niveles de losas, 0.5 cm.
- j) En espesores de firmes, 0.5 cm.
- k) En dimensiones exteriores de tabique o bloque 0.5 cm.
- l) Estas tolerancias se modificarán a criterio del supervisor.

ACERO DE REFUERZO

Los grados de refuerzo se especifican en los planos estructurales y se refieren al grado de fluencia o límite elástico aparente.

Sólo se permitirán sustituciones de área de acero o grado de refuerzo con la aprobación de la dirección de la obra.

Se limpiará de aceite u óxido excesivo el acero. En cuanto a su colocación, se verificará antes de cada colado según planos de obra.

CIMBRA

La cimbra podrá ser metálica, de duela, o triplay de 1.3 cm. se protegerá la cimbra con aceite quemado o diesel.

La cimbra para losas de entrepisos es sencilla, consistiendo en pies derechos, madrinan ya que el sistema es a base de vigueta y bovedilla. Los pies derechos del piso superior deberán coincidir con los del piso inferior, en verticalidad.

Además del peso del peso del concreto y del peso propio de la cimbra, esta se diseñará para soportar una carga uniformemente repartida de 100 k/m² mas una concentración de 100 K aplicada en cualquier punto de la cimbra.

La flecha máxima permisible no será mayor de 1/500 del claro si se trata de concreto aparente o de 1/300 del claro, en no aparente. Salvo indicación contraria en planos estructurales, en vigas y trabes interiores se dejará una contraflecha de 1/400 del claro libre, a menos que se calcule otra magnitud adecuada. Las aristas serán o chavadas con un triangulo de 2.5 cm. de lado.

Se recomienda desmibrar dentro de los siguientes plazos mínimos:

- Moldes con costados verticales como castillos, costados de trabes contratrabes; en 24 hr.
- En losas y fondos de trabes; cuando el concreto alcance el 65 % de su resistencia de proyecto.
- En voladizos; cuando el concreto alcance el 80 % de su resistencia de proyecto.

Es importante revisar antes de iniciar el colado para que no haya apoyos falsos que ocasionen deformaciones.

TRAZO

El trazo se inicia comprobando los alineamientos oficiales, en seguida se procede al trazo de los ejes de construcción; las esquinas de los locales se comprueban verificando la igualdad de las diagonales de las áreas. En todas las esquinas se harán puentes con polines o duela empotrados al suelo, marcándose centros de línea con clavos o tachuelas.

EXCAVACION

Antes de iniciarse se comprueba el alineamiento.

Se procurará tener excavaciones descubiertas el menor tiempo posible para evitar derrumbes.

El fondo de las excavaciones será firme y a nivel y para fines prácticos que la capacidad de carga sea de 1.5 veces la considerada en el proyecto estructural y el grado de compactación sea de 90 %.

TROQUELAMIENTOS Y TABLAESTACADOS

Los ademes se colocarán troqueleando a presión contra los paramentos del terreno o elementos, acunándose periódicamente para evitar agrietamientos. El ademe deberá ser abierto y no cubrirá la totalidad del área excavada.

RELLENOS Y COMPACTACION

Los rellenos se harán con materiales que garanticen adecuada resistencia a las cargas que vayan a soportar.

Al material que se compacte se le proporcionará la humedad necesaria para lograr las compactaciones solicitadas en el proyecto.

Las superficies finales deberán quedar a nivel, aceptándose una tolerancia de 2cm. en cualquier dirección.

ZAPATAS DE CIMENTACION

Es Recomendable marcar los ejes de cimentación con "transito".

CONTRATABES

Las preparaciones para pasos de instalaciones deberán quedar previstas antes del colado.

Los pasos para instalaciones tendrán 2cm. o mas de diámetro que el tubo que alojarán; se reforzarán con bastones diagonales en cada cara de las piezas; se evitará poner pasos cerca de columnas ni en zonas de armados concentrados.

IMPERMEABILIZACIONES

En dalas de desplante podrá ser de dos tipos:

- a) Con capa de asfalto y dos de cartón asfáltico.
- b) Con dos capas de polietileno grueso No 600 (0.152 mm.)

Para ambos casos el procedimiento es el siguiente:

La superficie deberá limpiarse con cepillo de raíz de zacatón antes de colocar el asfalto. Se calienta el asfalto de antemano en recipientes profundos a una temperatura máxima de 125 °C que licúe el asfalto sin que llegue a expedir gases. El asfalto se coloca caliente con cepillo o escoba colocando enseguida el fieltro. Se dejan juntas de fieltro, en forma de fuelle cada 15 m de longitud, finalmente se coloca otra capa de asfalto y sobre ella se riega arena cernida con cemento normal.

En cárcamos o cisternas :

Se hará por medio de aplanados impermeables de 1 1/2 o 2 cm. de es

pesor, a base de cemento, arena cernida y agua en proporción de 1:2:5 y un aditivo integral que haga al aplanado repelente, por ejemplo "Festergral" en proporción de 2 Kg por cada saco de cemento.

Como recomendación diremos que toda filtración observada después de colocado el impermeabilizante será motivo para la reposición completa de este en la zona afectada y si la filtración es observada antes, deberá ser sellada y tratada con cemento plástico antes de impermeabilizar.

PREPARACIONES

Todo soporte de tubería deberá ser hecho con taquetes expansores de penetración mínima de 1 1/2" con capacidad de carga adecuada al peso del tubo o equipo soportado. En caso de que el equipo o tubería presenten vibraciones, se proveerán aisladores de hule, que eviten los movimientos laterales.

REFUERZOS VERTICALES DE MURO (CASTILLOS)

La tolerancia en desplomes será de 1:500 y se compensará en los demás niveles, en alturas totales la tolerancia será de 1:200

DALAS DE REMATE EN MUROS

Deberán humedecerse los tabiques antes de colar dalas o castillos.

TABIQUE DE BARRO RECOCIDO

Se usará tabique de 6.5 x 13 x 26 cm. sin grietas, ni alabeos en caras o cantos con resistencia cercana a la compresión de 6.5 K/cm²

Para el mortero se usará cemento portland normal tipo II con arena azul limpia, de mina.

Las piezas deberán sumergirse en agua 12 hr. antes de su colocación, antes de colocarlas se humedece la superficie de asiento se colocan las piezas cuatrapeadas con juntas de 10 a 5 mm. El alineamiento horizontal de los muros en el desplante no deberá variar más de un centímetro en cualquier sentido, de su dimensión en planos.

Los desplazamientos relativos en el paño del muro entre tabiques no serán mayores de 3 mm. para acabados aparentes y 5 mm. para acabados no aparentes. El desnivel de las hiladas no deberá ser mayor de 3 mm. por metro lineal con valor máximo de 3mm. en longitudes mayores de 10 m. Los desplomes no serán mayores de 1/300 de la altura del muro, admitiéndose para alturas mayores de 6 m. un máximo de 2 cm.

TABIQUE HUECO VERTICAL DE BARRO PRENSADO

Se usará tabique hueco vertical Sta. Julia o similar con dimensiones marcadas en planos. Tabique sin grietas y superficies rectas, su resistencia a la compresión deberá ser de 175 K/cm². la variación máxima en las dimensiones de las piezas será de 2 mm.; las piezas deberán sumergirse en agua 12 hr. antes de colocarse y la superficie de asiento debe humedecerse antes de colocar las piezas. Su colocación es similar a la con tabique de barro recocido.

El desnivel de las hiladas no será mayor de 2mm. por metro, admitiéndose como máximo un centímetro para longitudes mayores de 10 m.

APLANADOS DE MEZCLA

Se colocarán maestras a plomo, a una distancia máxima de 1.8 m. entre sí, sobre la superficie rugosa y humedecida antes de colocar

el mortero, que será una mezcla de cemento y arena en proporción de 1:6 ; al aplicarlo se enrasará con regla en dos sentidos, aplanándolo con llana de madera; las esquinas serán emboquilladas a plomo, nivel y regla, en exteriores con impermeabilizante integral se mezclará festegral con los agregados secos, con una proporción de 2 Kg de impermeabilizante por cada saco de cemento.

El desplome máximo será de 1/600 de la altura del elemento, con valor máximo de 1 cm. La desviación horizontal será 1/600 con valor máximo de 2 cm. Las ondulaciones no excederán de 0.5 mm. por metro.

APLANADO DE YESO

Sobre la superficie rugosa y previamente humedecida se colocarán maestras a plomo, a una distancia de 1.8 M. colocando la mezcla y enrasando con regla metálica en dos sentidos, afinando con regla metálica, se emboquillarán las esquinas con plomo, nivel y regla.

El aplanado tendrá un espesor de 1 a 2.5 cm máximo.

IMPERMEABILIZANTES INTEGRALES

Se mezclan los agregados secos del mortero y se agrega el impermeabilizante integral en proporción adecuada, agregando agua, procediendo a su colocación de acuerdo a especificación de aplanados.

El proporcionamiento adecuado es el siguiente:

Emultex ; 5 lt. por cada 50 Kg. de cemento.

Festegral ; 2 Kg. por cada 50 Kg. de cemento.

Impergral ; 1 Kg. por cada 50 Kg. de cemento.

FIRMES DE CONCRETO

Se dejarán juntas de 5 mm. que se rellenarán con junta plástica, se cortarán a una profundidad de 2.5 mm. formando superficies de 12 M² entre juntas, en firmes no armados y de 18 M² en firmes armados. La separación de las juntas no será mayor de 4 M. en firmes no armados ni de 6 M. en firmes armados.

ACABADOS CON CEMENTO PULIDO

Una vez terminado el firme, se aplicarán una lechada de cemento y agua en una capa de 3 mm.; el acabado se hará con llana metálica.

PISO DE MOSAICO

Los mosaicos tendrán un espesor uniforme, sin torsimientos, despostilladuras o manchas; con textura uniforme. El corte de las piezas se hará con disco de carborundo, sobre la superficie limpia se colocan maestras a 2 M. se humedece la superficie y se saturan las piezas con agua y se asientan las piezas con mortero de cemento-arena en proporción de 1:4 con espesor variable de 1.5 a 3 cm. las piezas se colocarán a tope y se nivelarán, con raseros de madera, debiendo quedar perfectamente niveladas. Las juntas se lechadearán con cemento blanco (3/4 lt. de agua por Kg. de cemento), se limpiará el piso y se deja secar durante 48 hr. Después de 10 días se lavará el piso, repitiéndose la operación hasta que se aviven los colores, no se permitirán espesores de juntas mayores de 3 mm.

TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO

La profundidad será suficiente para dar protección contra cargas pesadas, y no menor de 80 cm. abajo del piso terminado cada tubo se colocará sobre superficies firmes aceptándose estas deformaciones:

Ø tubo mm.	Def.Max. cm./Ml.
50	8.3
75	8.3
100	7.7
150	7.7

TUBERIAS Y CONEXIONES DE FIERRO FUNDIDO

Se recomiendan las siguientes cantidades de material para conexiones;

Ø tubo mm.	Cant.estopa Kg.	Long.trenza Ml.	Cant.plomo Kg.
50	0.200	0.90	0.750
75	0.300	1.40	1.000
100	0.350	1.50	1.400
150	0.500	2.30	2.000
200	0.650	2.90	2.750
250	0.800	3.60	3.500

Las piezas se colocarán telescópicamente; la estopa se trenzará en forma de cordon apretado, con espesor igual al espacio libre; a continuación se vacía el plomo fundido y se asienta hasta obtener una superficie uniforme en todo el anillo entre el macho y campana.

TUBERIA DE ACERO GALVANIZADO

Para las uniones se evitará usar pintura, en su lugar, se venden productos adecuados para juntas frías tales como "Pipe Joint" y para juntas de agua caliente "Perantex" o glicerina con litargirio etc.

TUBERIA DE COBRE

Se recomiendan las siguientes cantidades de material para conexiones;

Ø tubo mm.	Soldadura Kg.	Ø tubo mm.	Soldadura Kg.
10	0.230	50	1.135
13	0.340	64	1.590
19	0.420	75	2.045
25	0.680	100	2.950
32	0.795	150	7.720
38	0.910	200	5.890

-Por cada kg. de soldadura se requieren 125 gr. de fundente.

Son cantidades de soldadura y fundente para cien uniones de las dimensiones indicadas.-

En tuberías para agua fría se utilizará soldadura que contenga 50 % de estaño y 50 % de plomo. En tuberías para agua caliente se utilizará soldadura que contenga 95 % de estaño y 5 % de plomo.

Las tuercas de unión, bridas y válvulas deberán quedar localizadas en lugares de fácil acceso, y que no queden ahogadas en elementos estructurales. Las salidas o preparaciones de los muebles sanitarios deberán quedar perfectamente bien alineadas. Se evitarán salidas hidráulicas sobre salidas eléctricas. Las pendientes de los desagües serán del orden del 2 % para tuberías menores de 75 mm. y del orden del 1 % para diámetros mayores. La tubería vertical se anclará de los bordes de las losas por medio de abrazaderas sujetas con taquetes expansores o con anclajes para herramienta de explosión "Drive-it". Todas las tuberías irán pintadas con pintura anticorrosiva en aquellos lugares que se encuentran visibles, de acuerdo con la siguiente clave:

Agua fría..... Azul marino
Agua caliente..... Anaranjado
Doble ventilación..... Violeta
Drenaje..... Negro
Alimentación sistema de riego..... Verde claro

Después de colocadas todas las tuberías de desagüe y alimentación, se cerraran las salidas temporalmente y se cargará todo el sistema con agua durante 24 hr. La prueba se repetirá con todos los accesorios ya colocados en forma definitiva. En caso de haber fugas se suspende la prueba para reparar la instalación, probándose nuevamente hasta que funcione correctamente. (presión para la prueba = 8 Kg/cm²)

Las tuberías de desagüe deberán incidir a 45°. Las tuberías de hierro fundido para desagüe y ventilación deberán ser probadas a la presión de 1 Kg/cm² durante 30 minutos.

SISTEMA DE ALIMENTACION DE AGUA FRIA Y CALIENTE

Se preverán tiros de aire en todos los puntos altos de la instalación donde esta pudiera almacenar aire.

Antes de la desinfección de la tubería ésta deberá llenarse y drenarse para eliminar bolsas de aire y servir de lavado inicial. Con la tubería ya vacía deberá aplicarse lentamente el agua con el desinfectante, con una mezcla de cloro y agua no menor de 50 ppm. o por otro método equivalente, dejándose llena con esta mezcla durante un periodo de 8 hr. al final se dreña la tubería y el cloro residual no será menor de 50 ppm. En caso contrario deberá repetir la prueba. Las tuberías deberán estar llenas para revisar posteriormente.

INSTALACION ELECTRICA

Se utilizará tubo conduit, rígido de pared gruesa, se surte en tramos de 3 M. con cople en un extremo. En las juntas de construcción se utilizará invariablemente tubo flexible.

Los conductores serán de cobre electrolítico con forro termoplástico resistente a la humedad tipo TW de la marca Condumex o similar.

El contratista deberá instalar tuberías siguiendo la trayectoria mas conveniente aunque no coincida con la indicada en los planos, evitando cambios de dirección innecesarios, sin sujetar con otras instalaciones. El contratista checará que la tubería no sufra aplastamiento con carretillas durante los colados.

Todas las ranuras en los muros para alojar tuberías se harán en posición vertical y horizontal cuando así lo marquen los planos; cuando se hayan colocado las tuberías, se rellenarán con cemento y arena, nunca con yeso. La sujeción de tuberías se hará mediante abrazaderas que soporten el peso de cables y se anclarán en losas o trabes, con la aprobación del ingeniero en la obra.

Se evitarán uniones y tensiones excesivas en los cables. Todas las conexiones de conductores hasta el #10 irán soldadas; y las del # 8 en adelante se harán por medio de conectores especiales.

Una vez soldadas y encintadas las conexiones, deberá hacerse la prueba sin corriente, en la cual se comprobará lo siguiente: que no haya en el sistema un corto circuito; que no haya una conexión de alta resistencia que produzca calentamiento; que los números de

los circuitos en los tableros coincidan con los marcados en los planos; que en cada una de las salidas a contactos, fuerza y alumbrado resista el voltaje indicado; que todos los apagadores controlen precisamente las unidades de alumbrado que se han considerado en los planos.

La recepción de estos trabajos requerirá además la entrega de planos, diagramas, croquis y demás indicaciones de circuitos en cada tablero y generales donde se indique la posición final de todas las partes de la instalación.

SISTEMA DE ALUMBRADO EXTERIOR (ARBOTANTES)

Deben dejarse las puertas de los arbotantes orientadas en sentido contrario al tránsito de vehículos en área viales y si es en el jardín la posición la determinará el director de la obra.

El siguiente paso es armar los arbotantes instalando la unidad con su respectiva lámpara en la ménsula, se procederá a colocar el cable alimentador. Posteriormente se para el arbotante y se fija a su base con 4 tornillos; cabe aclarar que antes de colocar el arbotante éste recibirá una "mano" de sellador anticorrosivo y otra de pintura del color correspondiente, y una vez colocado en su sitio se le aplicará la segunda "mano".

Para la introducción del cable se utilizará una guía de alambre galvanizado.

Se dá el nombre de reactor al dispositivo utilizado para suministrar a la lámpara mercurial el voltaje y corriente necesarios para su operación. Estos van alojados en la base del arbotante. También es posible instalar los reactores en registros de concreto.

ASIGNACION DE RECURSOS

RECURSOS HUMANOS. Como se mencionó anteriormente, sólo debe consultarse en el proceso de cálculo de los programas de obra para encontrar los tiempos, rendimientos esperados, la cantidad y tipo de cuadrilla de trabajo para cada concepto y actividad del programa de obra presentado anteriormente.

MATERIALES Y EQUIPO. Con base a la cuantificación de obra presentada y al programa de obra, así como al proceso de cálculo, se pueden calcular cantidades específicas de material y equipo para cada actividad y concepto de obra, para satisfacer los rendimientos requeridos o incluso superarlos, a costos iguales o menores a los previstos en el presupuesto de la obra, sin embargo el análisis es largo y laborioso, e incrementaría notablemente el volumen de este trabajo, saliéndonos de los alcances de este trabajo, sin embargo se presenta a continuación una lista de los principales materiales, equipo y herramientas a utilizar durante la construcción de la obra.

MATERIALES

- Arena.
- Grava.
- Cemento Portland.
- Agua.
- Aditivos para concreto.
- Concreto oremezclado.
- Varilla de acero ϕ varios.
- Alambroón (V No.2)
- Alambre recocido.
- Malla de acero.
- Armaduras p/dalas tipo armex.
- Duela de madera.
- Tablas varias medidas.
- Tablones varias medidas.
- Polines " "
- Tarimas " "
- Triplay " "
- Moños " "
- Sargentos p/cimbra.
- Diesel.
- Nylon.
- Aceite quemado.
- Tabique hueco barro cocido Sta. Julia.
- Calhidra.
- Cemento.
- Tabique cocido rojo común.
- Pintura vinílica
- Pintura de esmalte.
- Grano de marmol.
- Yeso
- Cemento blanco
- Cemento blanco.
- Escalones prefabricados.
- Celosía.
- Cerámica.
- Mosaico.
- Azulejo.
- Impermeabilizante festergum
- Fieltro.
- Emulsión asfáltica.
- Asfalto FM-5
- Tepetate.
- Grava controlada.
- Tierra negra p/jardín.
- Tezontle.
- Block bovedilla 15X20X40 cm
- Viguetas pretensadas.
- Tubería, válvulas, conectores y adit. p/inst. elec. hidr. sanit. y gas.
- Alfombras.
- Canceles (ventanas).
- Vidrios.
- Puertas.
- Chapas.
- Lamparas.
- Bombas de agua.
- Postes y pasamanos de esc.
- Varios.

HERRAMIENTAS Y EQUIPO BASICO

- Revolvedoras de 1 saco.
- Palas.
- Botes de 19 lt.
- escaleras.
- Montacargas.
- Mangueras para conducción de agua.
- Tubería de fo.galv. para conducción de agua.
- carretillas.
- Vibradores p/concreto.
- Bombas de agua.
- Tambores vacíos de 200lt.
- Equipo mínimo para laboratorio de concreto.
- Cortadoras de varilla.
- Arcos de segueta.
- Cintas métricas.
- Dobladoras de varilla.
- amarradores de alambre.
- bancos de habilitado de acero.
- Cerrotes.
- Martillos.
- Formones.
- Cucharas de albañil.
- Llanas
- Hilo para reventones.
- Plomadas.
- Niveles de madera.
- Mangueras de nivel.
- Andamios.
- Marros.
- Picos.
- Equipo de topografía.
- Camiones de voltéo. (C)
- Traxcavo con riper. (T)
- Motoconformadora. (M)
- Rodillo liso vibratorio. (R)
- Pavimentadora de asfalto (P).
- Pipa de agua c/flauta.
- Herramienta para plomero.
- Herramienta para electricista.
- Cortadora de mosaico.
- Tiroleras.
- Varios.

TIEMPO: Según el departamento de administración se calculó un tiempo aceptable de construcción de 8 meses, según programa de construcción inicialmente planteado por la dirección general de la obra. Sin embargo se calcula que el proyecto deja de ser rentable si su construcción sobrepasa los 10 meses.

RECURSOS ECONOMICOS. Independientemente que se presentará un capítulo especial para su estudio, se presenta un presupuesto inicial global de obra de \$108'999,335.84 presentado en las páginas iniciales de este capítulo.

CONTROL DE OBRA

Cada actividad está compuesta por:

- Materiales
- Mano de obra
- Herramienta.
- Equipo.

La combinación de actividades de obra en cantidad, calidad y tiempo forman los procesos de obra, estos se agrupan en etapas de construcción en el programa de obra.

La combinación de procesos de obra en terminos de recursos, cantidad, calidad y tiempo forman el proceso constructivo de la obra.

Las variables del proceso constructivo a controlar son las siguientes:

VARIABLE	ELEMENTO DE CONTROL
a) calidad	1,2,9,16
b) cantidad	1,2,12,17
c) costo	15
d) tiempo	9
e) actividades	9,16
f) secuencia lógica de act.	3
g) seguridad en los trabaj.	9,16
h) personal	7,13,14
i) equipo	6,12
j) herramienta	12
k) materiales	8,12

Los elementos o herramientas de control de obra son las siguientes:

- 1) planos.
- 2) especificaciones.
- 3) red de actividades.
- 4) ruta crítica.
- 5) programa económico.
- 6) programación de equipo.
- 7) programación de personal.
- 8) programación de materiales.
- 9) reportes de supervisión técnica.
- 10) reportes de avance de obra.
- 11) reportes de bitácora de obra.
- 12) reportes de almacén.
- 13) reportes de asistencia de personal.
- 14) reportes de destajos.
- 15) balance mensual de contabilidad.
- 16) inspección ocular de obra.
- 17) cuantificación de obra (presupuesto)
- 18) otros.

Al conjunto de variables del proceso constructivo a controlar y al conjunto de elementos para llevar a cabo el control es lo que se conoce como " sistema de control de obra ".

CONTROL DE CALIDAD. Por definición; calidad es el conjunto de cualidades de una persona o cosa. Entendiendo por buena calidad, aquellas cualidades deseables en las personas o cosas, y mala calidad lo contrario. Así tenemos cosas de buena calidad como materiales, equipo y herramienta, habilidades del personal de trabajo, estas últimas evaluadas en forma subjetiva y sólo por la inspección de los trabajos realizados.

Es importante que tanto los materiales, herramienta y equipo enunciados anteriormente sean de buena calidad. También es necesario que el personal utilizado haya demostrado poseer buenas habilidades para realizar los trabajos. Todo ello nos conducirá, sin duda alguna a lograr la construcción de una obra de buena calidad.

El control de calidad debe ser vigilado por todo el personal, y en cada una de sus áreas de trabajo, y estos a su vez deben ser inspeccionados por supervisores de obra, así como por el personal encargado de ejecutar los trabajos.

A manera de ejemplo veremos lo siguiente:

" control de concreto en losas "

Las características requeridas son las siguientes:

- a) $f'c=20\text{Kg/cm}^2$
- b) resistencia normal
- c) agregado tamaño máximo $3/4"$
- d) cemento portland.
- e) revenimiento= 14 cm.

a) Significa que al tomar muestras del concreto en cilindros de ensaye de 15 cm. de diam. y 30 cm. de altura, estos tengan una resistencia a la compresión simple de 200 Kg/cm².

b) Significa que el periodo de endurecimiento del concreto debe ser de 28 días.

c) Significa que el tamaño máximo de la grava utilizada tenga un diámetro nominal máximo de $3/4$ de pulg. en promedio.

d) Significa que el cemento utilizado reúna los requisitos de los cementos tipo portland.

e) Significa que el grado de fluidez sea tal que : al llenar un molde en forma de cono truncado de 15 cm de diámetro menor, 20 cm de diámetro mayor y 30 cm. de altura; luego de vaciarlo, descimbrándolo lateralmente, la diferencia de la altura del cono truncado menos la altura de la mezcla vaciada corresponda a una altura de entre 13 y 15 cm.

Las explicaciones dadas aquí están sumamente simplificadas, para mayor información puede consultarse cualquier tratado sobre calidad del concreto.

De esta forma se pueden supervisar calidad de materiales, de trabajo ejecutado, o equipo a utilizar, conociendo las características

que se requieren, así como aplicando los criterios del arquitecto o ingeniero.

El control de calidad se puede ejercer mediante registros, ensayos, o inspección ocular; utilizando los tres sistemas, los dos primeros o sencillamente una inspección ocular por los encargados de los trabajos, dependiendo de la magnitud, e importancia de la obra.

CONTROL DE CANTIDAD. Se debe llevar un registro de los materiales que salen y entran en la obra, este lo lleva generalmente el almacén de la obra; se llevan en formas de entrada, salida y utilización, al final de más se calculan cantidades y son revisadas por el arquitecto o ingeniero de obra.

En cuanto control de cantidad de conceptos de obra, de acuerdo con los reportes diarios de terminación de actividades se vá marcarlo sobre el programa de barras los avances reales, así como las fechas de terminación, y se van haciendo los ajustes necesarios utilizando las holguras calculadas o bien aumentar las jornadas de trabajo o definitivamente ajustar los tiempos de terminación de la obra.

Para el ajuste de las actividades puede utilizarse formas así:

ACTIVIDADES	VOLUMEN DE OBRA	D.	REND. PROM.	VOL. EJEC. A LA FECHA	VOL. FALTANTE	DIAS DISP.	REND. OBS.	REND. ESP.	RECURSOS NEC.

CONTROL DE COSTO. Generalmente se lleva por un contador en la oficina matriz dedicado a varias obras, y un auxiliar que deberá estar en la obra.

Se realizan balances de contabilidad con corte mensual, se distribuyen copias, una de las cuales debe estar en la obra. Se recomienda llevar reportes semanales de contabilidad para su consulta dentro de la obra.

CONTROL DE TIEMPO. Se lleva a cabo mediante el seguimiento del programa de obra.

CONTROL DE ACTIVIDAD. Es importante vigilar que los procedimientos de trabajo ejecutado se hagan según lo previsto en las especificaciones de obra o incluso se mejoren a menores costos.

SECUENCIA LOGICA DE ACTIVIDADES. Las personas encargadas de elaborar el proyecto, así como el programa de obra, deben tener los conocimientos y experiencia suficiente para poder formular programas de obra factibles de realizarse. Es frecuente encontrar obras "trabajando" con programas de obra obsoletos, adornando la oficina corres-

pendiente; esto se debe a dos razones: que el programa no es el adecuado a la obra, o que el control de la obra sea deficiente y provoque confusión en el seguimiento del mismo.

Un programa de obra debe ser flexible para que facilite, en lo posible, modificaciones en los procesos de obra, sin sufrir modificaciones que lo lleven a la obsolescencia. Debe ser lógico en sus etapas, para reducir al mínimo las modificaciones.

SEGURIDAD EN LA REALIZACION DE LAS ACTIVIDADES. Es importante llevar con el equipo, herramienta, materiales y personal apropiado cada actividad; también deben tenerse en cuenta las condiciones climáticas. El ingeniero o arquitecto, supervisores, maestros de obra, vigilarán que las actividades de obra se realicen bajo condiciones de seguridad aceptables. Debe tenerse en cuenta que un accidente en la obra puede ocasionar, desde pérdida de material y equipo, hasta lesiones y pérdida de vidas humanas con las consecuentes molestias desde el afectado hasta la misma Dirección de la obra.

CONTROL DE PERSONAL. Es uno de los recursos más difícil de controlar, ya que hay que controlar desde la asistencia hasta el rendimiento de trabajo. Las faltas al trabajo los "lunes" o los "días puente" son frecuentes en el medio de la construcción. Las bajas en el rendimiento del personal a veces son causadas por problemas de alcoholismo, así como de enfermedades del trabajador, ya que la gran mayoría vive al día.

A veces se subcontrata la mano de obra con pagos en forma de destajos, para evitar los problemas anteriores, siendo el subcontratista o maestro de obra quien debe resolver esos problemas; más sin embargo el ingeniero o arquitecto debe vigilar que realmente la mano de obra utilizada le dé los resultados esperados y si no sucede así reemplazarla o modificar los procedimientos de trabajo.

CONTROL DE EQUIPO. Los que programan la construcción de la obra deben definir el equipo a utilizar para dar los rendimientos previstos en el mismo programa de obra. Sin embargo el ingeniero o arquitecto encargado de la obra puede utilizar, en coordinación con la Dirección de la obra, equipos que superen los rendimientos esperados, o los que sean más adecuados a las condiciones reales de la obra.

El control se lleva a cabo mediante reportes de entrada y salida de equipo, reportes de horas o días de utilización, volúmenes ejecutados, reparaciones y mantenimiento.

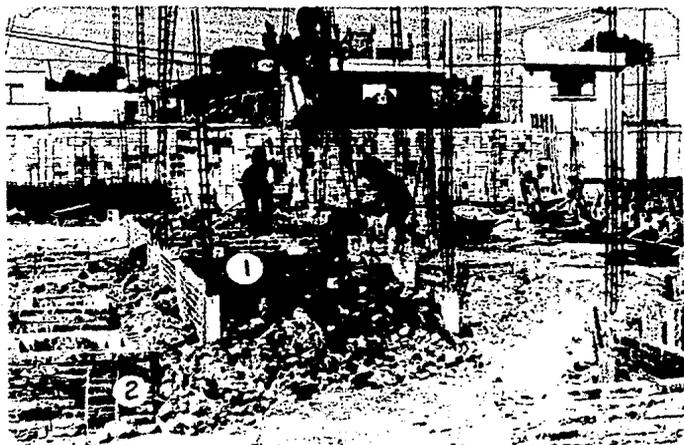
CONTROL DE HERRAMIENTA. La herramienta debe ser proporcionada por el patrón, sin embargo la herramienta de los oficiales, como martillos, manijas de nivel, cucharas, plomadas, flexómetros, etc. es común que la proporcionen los mismos oficiales ejecutantes de los trabajos o subcontratistas. Pero el almacén de la obra debe tener la herramienta de mayor uso o desgaste.

El control de préstamo de herramienta se lleva a cabo mediante valores de resguardo de equipo y herramienta por los cuales el firmante se hace responsable de la herramienta prestada hasta el momento de su devolución al almacén.

CONTROL DE MATERIALES. Se deben hacer inspecciones oculares de obra para evitar desperdicios en su utilización.

BITACORA DE OBRA. Es un libro de hojas en blanco en donde se vá escribiendo el diario de la obra, desde los problemas presentados para la ejecución de actividades o procesos, hasta las soluciones adoptadas, así como las personas que decidieron.

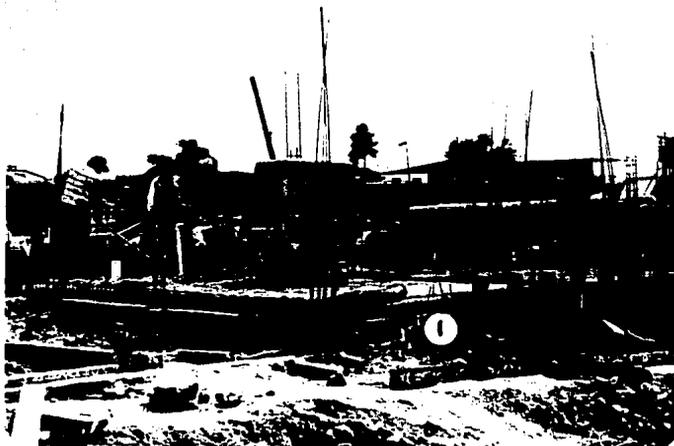
La bitácora de obra debe ir foliada y al menos debe tener una copia-; otra copia debe enviarse periódicamente a la oficina matriz.



- 1) EXTENDIENDO Y COMPACTANDO TEPETATE PARA RELLENO DE PISOS.
- 2) REGISTRO SANITARIO



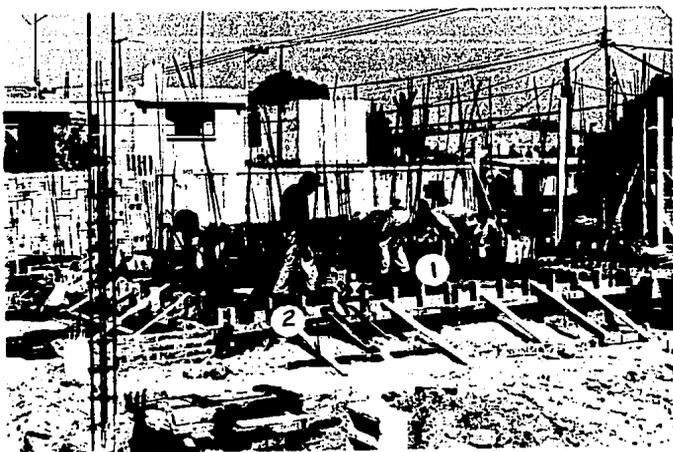
- 1) CIMBA Y ARMADO DE DOLA DE REMATE PARA MUROS DE ENRRA SE.
- 2) DESCARGA DE TEPETATE PARA RELLENO DE PISOS DE PLANTA BAJA.



1) CUBRADO Y ARMADO DE DALA DE REMATE DE
MUROS DE ENRASE.



1) RODILLO LISO VIBRATORIO PARA COMPACTAR Y AFINAR...
RELLEADO DE PISOS DE PLANTA BAJA



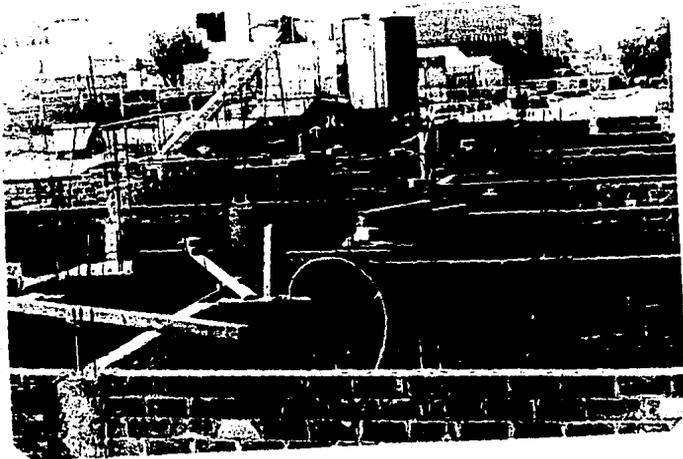
- 1) COLANDO PISO DE PLANTA BAJA
- 2) DALA DE REMATE DE MUROS DE ENRRASE.



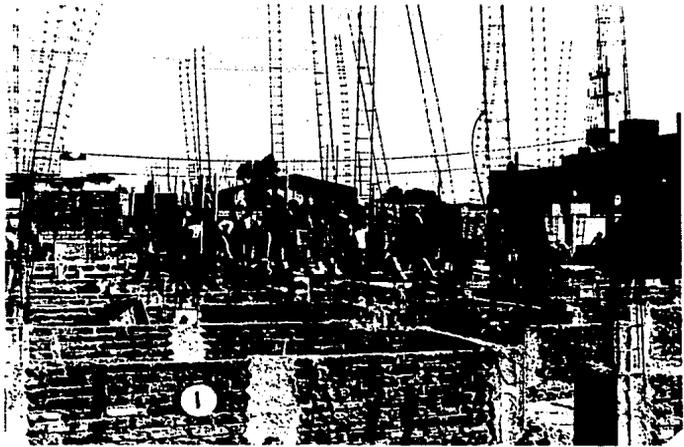
- 1) COLANDO PISOS DE PLANTA BAJA.



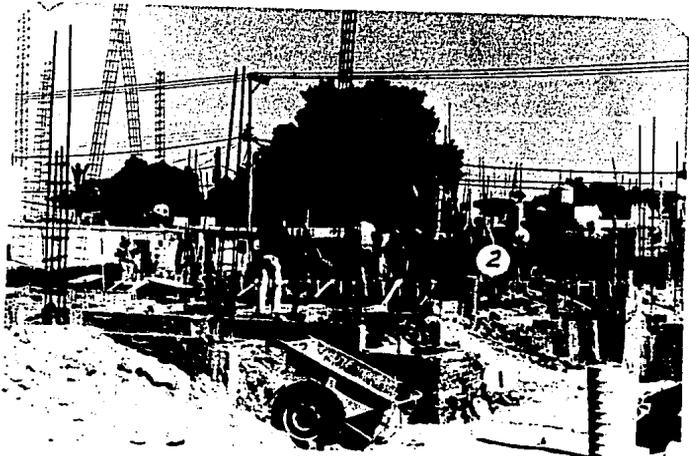
LEVANTANDO MUROS DEL PRIMER NIVEL



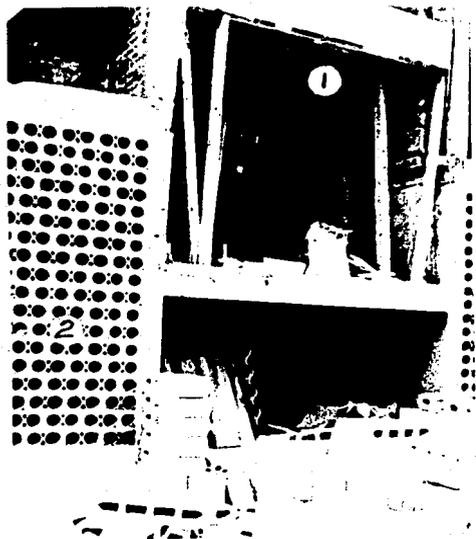
MUROS LEVANTADOS DEL PRIMER NIVEL.



1) LEVANTAMIENTO DE MUROS DE ENRASE



1) REGISTRO SANITARIO DE 40X60.
2) COLANDO PISO DE PLANTA BAJA.



- 1) CILBRANDO DESCANSO DE ESCALERAS
- 2) CELOSIA EN PATIO DE SERVICIO.



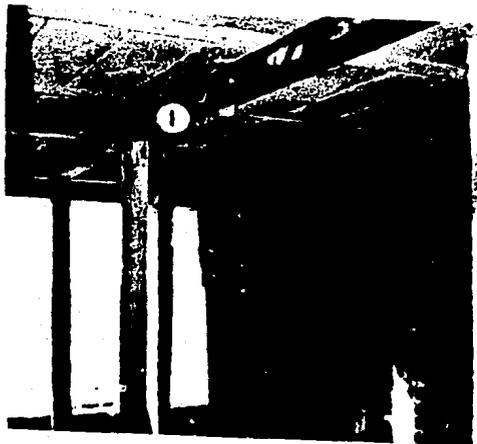
- 1) VISTA SUPERIOR DESDE EL TERCER NIVEL DE LAS RAMPA DE ESCALERAS.
- 2) REGISTRO SANITARIO.



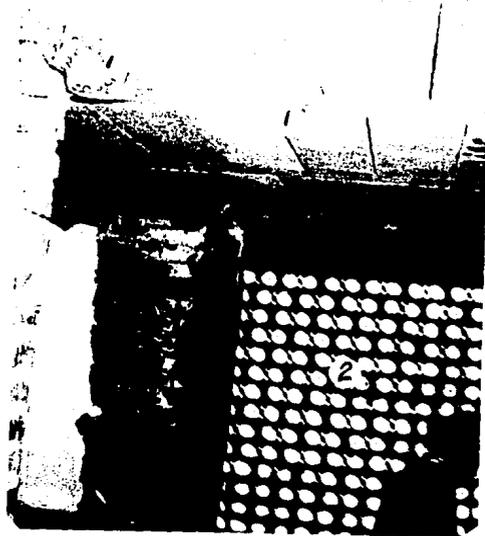
- 1) COLOCANDO POLIDUCTO EN LOSA
- 2) SE DEBE EVITAR PISAR SOBRE LAS BOVEDILLAS YA COLOCADAS PARA NO DESNIVELARLAS.
- 3) BARRA PERIMETRAL DEL CONJUNTO HABITACIONAL.



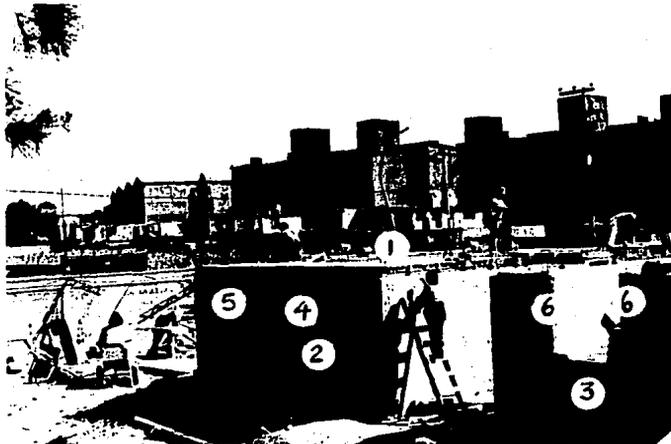
- 1) CIMBRANDO LA LOSA PLANA DE LOS BAÑOS



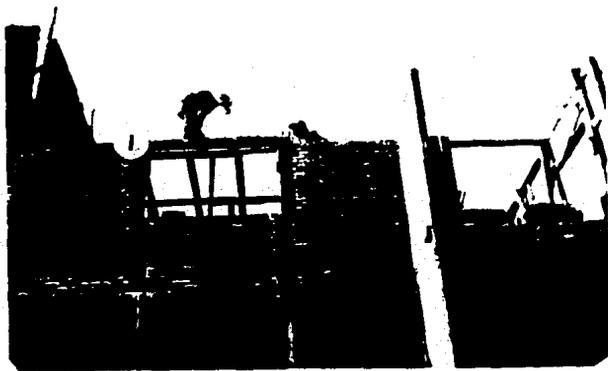
1) VISTA INFERIOR CIMBRADO DE LOSA BOVEDILLA



1) VISTA INFERIOR DESCIMBRADO DE LOSA BOVEDILLA.
2) CELOSIA EN PATIO DE SERVICIO.



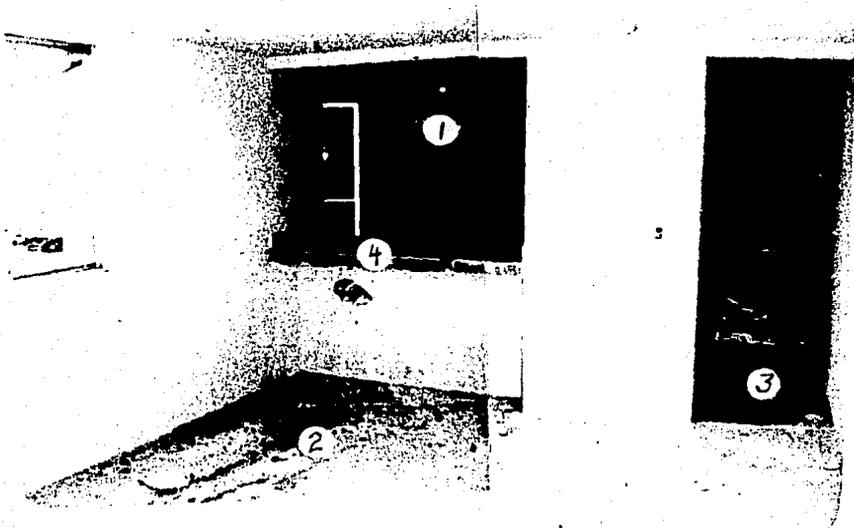
- 1) PREPARANDO TUBERIAS DE INSTALACIONES.
- 2) MUROS LEVANTADOS CON TABIQUE HUECO SANTA JULIA.
- 3) MUROS LEVANTADOS CON TABIQUE ROJO CONVENCIONAL.
- 4) CASTILLOS K1 LEVANTADOS EN TABIQUE HUECO.
- 5) CASTILLOS K2 LEVANTADOS EN TABIQUE HUECO.
- 6) CASTILLOS K1 Y K2 LEVANTADOS EN TABIQUE ROJO COMUN.



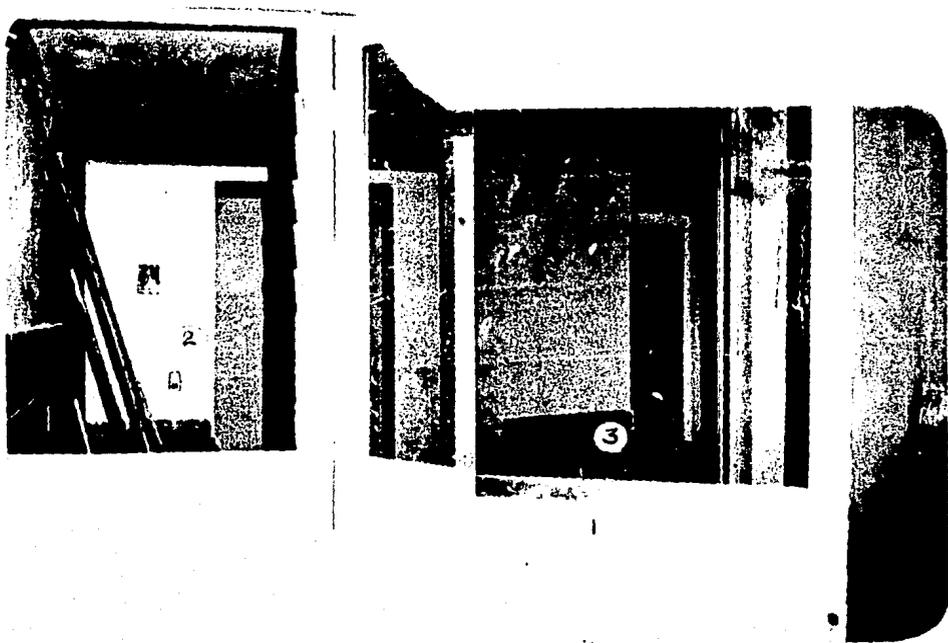
- 1) CIMBRANDO Y NIVELANDO CERRAMIENTOS.



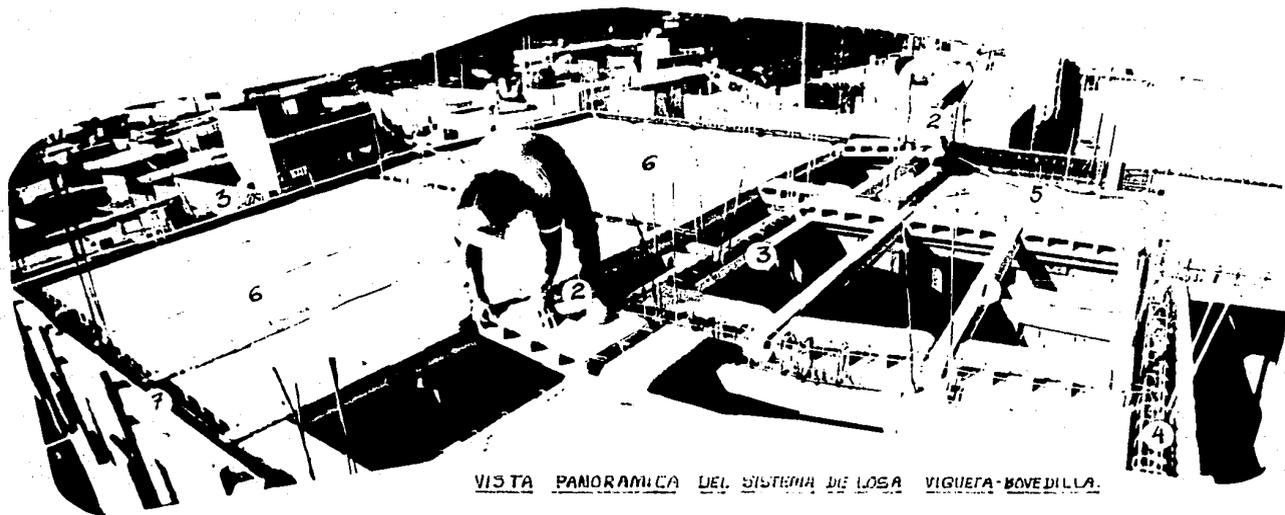
VISTA PANORAMICA DE LA CONSTRUCCION DE LOS DOS MODULOS



- 1) COCINA
- 2) ESTANCIA
- 3) PASILLO DE ENTRADA.
- 4) BARRA DE SERVICIO DE LA COCINA



- 1) PUERCA BANDERA DEL PATIO DE SERVICIO.
- 2) COCINA
- 3) BARRA DE SERVICIO DE LA COCINA.
(VISTA DESDE EL PATIO DE SERVICIO.)



VISTA PANORAMICA DEL SISTEMA DE LOSA VIGUETA-BOVEDILLA.

- 1) VIGUETAS PREFABRICADAS
- 2) ACOMODANDO BOVEDILLAS.
- 3) CERRAMIENTOS (NOTESE EL MAYOR ACERCAMIENTO EN LOS ESTRIBOS.
- 4) TRABE T-1
- 5) BAÑO
- 6) RECAMARA.
- 7) DALA



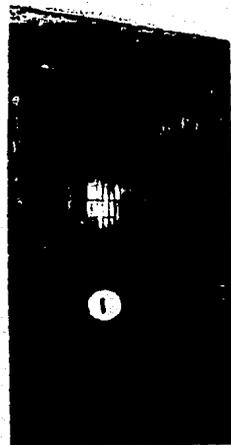
- 1) IMPERMEABILIZACION DE BAÑOS A -
BASE DE UNA EMULSION ASFALTICA.
- 2) PLANADO RUSTICO DE MEZCLA O REPE-
LLADO COMO BASE PARA LA COLOCA-
CION DE RECUBRIMIENTO DE AZULEJO.



- 1) COLOCACION DE BARRIDOS PARA LA INSTALACION
ELECTRICA.



1) CLOSET DE RECAMARA
2) PUERTA DE RECAMARA.
(VISTA DESDE ADETRÁS DE
UNA RECAMARA)



1) RECUPERAMIENTO DE ASESORO
DEL BAÑO.
(VISTA DESDE LA ESTANCIA)



VISTA PANORAMICA DE LA CONSTRUCCION DEL MODULO 1

I V. A S P E C T O S L E G A L E S

En este capítulo veremos un resumen de las principales leyes y reglamentos relacionados con la construcción de condominios de Interés Social, así como algunos comentarios al respecto.

Cuquiera hacer comprender al lector que el objetivo del presente trabajo no es el de la transcripción plena de las leyes y reglamentos que se mencionan posteriormente y mucho menos en una forma completa y exacta; ya que ésto ya se ha publicado en los diarios oficiales correspondientes, así como en libros de publicación anual hechos para dar la información actualizada al respecto.

En este capítulo presentaremos fragmentos que considero importante que el lector tenga presente, o bien los recuerde. Para profundizar en mayor información que al lector pudiera interesarle, puede recurrir a la consulta directa de los reglamentos correspondientes.

LEY DEL SEGURO SOCIAL

TIT. PRIMERO ART. 10. La presente Ley es de observación general en toda la República, en la forma y términos que la misma establece.

TIT. SEGUNDO ART. 11. El régimen obligatorio comprende los seguros de: I) Riesgos de trabajo II) Enfermedades y maternidad III) Invalidez, cesantía y muerte IV) Guarderías para hijos de asegurados.

ART. 12 Son sujetos de aseguramiento del Régimen obligatorio:

1) Las personas que se encuentren vinculadas a otras por una relación de trabajo, cualquiera que sea el acto que le dé origen y cualquiera que sea la personalidad jurídica o la naturaleza económica del patrón.....

ART. 26. Los avisos de baja de los trabajadores incapacitados temporalmente para el trabajo, no surtirán efectos para las finalidades del régimen del seguro social, mientras dure el estado de incapacidad

ART. 27. Los documentos, datos e informes que los trabajadores, patrones y demás personas proporcionen al Instituto, en cumplimiento de las obligaciones que les impone esta Ley serán estrictamente confidenciales y no podrán comunicarse o darse a conocer en forma nominativa e individual, salvo cuando se trate de juicios y procedimientos en que el Instituto fuere parte y en los casos previstos por la ley.

ART. 32. (De las bases de cotización y de las cuotas)

Para efectos de esta Ley el salario base de cotización se integra con los pagos hechos en efectivo, por cuota diaria, y las gratificaciones, percepciones, prestaciones en especie y cualquier otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador por sus servicios; no se tomarán en cuenta, dada su naturaleza los siguientes conceptos:

- a) Los instrumentos de trabajo, como herramienta, ropa, etc.
- b) El ahorro cuando se integre por un depósito de cantidad semestral o mensual igual del trabajador y de la empresa; y las cantidades otorgadas por el patrón para fines sociales o sindicales.
- c) Las aportaciones al INFONAVIT y las participaciones en las utilidades de las empresas.

d) La alimentación y la habitación cuando no se proporcionen gratuitamente al trabajador, así como las despensas.

e) Los premios por asistencia.

f) Los pagos por tiempo extraordinario, salvo cuando este tipo de servicios esté pactado en forma de tiempo fijo.

ART. 42. Corresponde al patrón pagar íntegramente la cuota señalada para los trabajadores, en los casos en que estos perciban como cuota diaria el salario mínimo.

DE LOS RIESGOS DE TRABAJO...

ART. 49 Se considera accidente de trabajo, toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que se presente También lo es si el trabajador sufre el accidente al trasladarse de su domicilio al trabajo y viceversa.

ART. 50. Enfermedad de trabajo es todo estado patológico, derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo, o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios. En todo caso, serán enfermedades de trabajo. las consignadas en la Ley Federal del Trabajo.

ART. 51. No son accidentes de trabajo :

I) Cuando el accidente ocurra encontrándose el trabajador en estado de embriaguez.

II) Si el accidente ocurre encontrándose el trabajador bajo la acción de algún psicotrópico, narcótico o droga enervante, salvo que exista prescripción suscrita por médico titulado y que el trabajador hubiera exhibido y hecho del conocimiento del patrón lo anterior.

III) Si el trabajador se accidenta intencionalmente.....

IV) Si la incapacidad es resultado de alguna riña o intento de suicidio.

V) Si el siniestro es el resultado de un delito intencional del que fuere responsable el trabajador asegurado.

ART. 55. Si el Instituto comprueba que el riesgo de trabajo fue producido intencionalmente por el patrón, por sí o por medio de tercera persona, el Instituto otorgará al asegurado las prestaciones en dinero y en especie que la presente Ley establece, y el patrón quedará obligado a restituir íntegramente al Instituto las erogaciones que este haga por tales conceptos.

ART. 56. En los términos establecidos por la Ley Federal del Trabajo cuando el asegurado sufra un riesgo de trabajo por falta inexcusable del patrón a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje, las prestaciones en dinero que este capítulo establece a favor del trabajador asegurado, se aumentarán en el porcentaje que la propia Junta determine en laudo que quede firme. El patrón tendrá la obligación de pagar al Instituto el capital constitutivo sobre el incremento correspondiente.

DEL SEGURO DE GUARDERIAS PARA HIJOS DE ASEGURADOS.....

ART. 191. El monto de la prima será el uno por ciento de la cantidad que por salario paguen a todos sus trabajadores en efectivo por cuota

ta diaria, con un límite superior a diés veces el salario mínimo general vigente en el D.F.

DEL REGLAMENTO PARA LA IMPOSICION DE MULTAS POR INFRACCION
A LAS DISPOSICIONES DE LA L.F.S.S. Y REGLAMENTOS (Diar.Of.
Fed. 15 nov.1947)

ART. 1o. y 2o. Comentario: Se refiere a la aplicación de multas desde \$ 10.00 a \$ 1000.00 por diferentes faltas como:

- No inscripción de trabajadores al S.S.
- No llevar listas de raya.
- No avisar cuando ocurran accidentes de trabajo.
- Obstaculizar el pago de cuotas.
- Cualquier acto que tienda a eludir las obligaciones de la L.S.S. o sus reglamentos o adquirir derechos que no les correspondan.

DEL REGLAMENTO PARA EL PAGO DE CUOTAS Y CONTRIBUCIONES DEL RE_UGIMEN DEL S.S. (Diar.Of.Fed. 2 sep.1950)

Comentario: Anualmente se publican el monto de las cuotas correspondientes a Enfermedad y maternidad, así como Invalidez, cesantia y muerte, estas cuotas dependen del salario diario. La cuota obrero-patronal se integra por la cuota que debe cubrir el trabajador y la que corresponda al patrón.

ART. 7o. El importe de las cuotas por Accidentes de trabajo y Enfermedades profesionales, se determinará como un porcentaje de las cuotas obrero patronales, dependiendo del grupo de riesgos en que se ubique la actividad del trabajo, estos porcentajes varían del 5 % al 125 %. Para la construcción de condominios el grupo "Construcción de edificaciones y de obras de ingeniería civil" y el pocentaje varía, del 68.33 % al 70 %.

ART. 22. Comentario: Las listas de raya deberán contener los siguientes datos:

- Nombre del patrón, razón social, número de registro ante el IMSS.
- Lepsó que abarca.
- Nombre y numero de registro de los trabajadores ante el IMSS.
- Sistema de liquidación, número de días liquidados.
- Firmas de los trabajadores.
- Se deben conservar las listas 5 años por lo menos.

DEL REGLAMENTO DEL SEGURO OBLIGATORIO DE LOS TRABAJADORES
TEMPORALES Y EVENTUALES URBANOS.

ART. 2o. El seguro social comprende las siguientes ramas:

- I) Accidentes de trabajo y Enfermedades Profesionales.
- II) Enfermedades no profesionales y Maternidad.
- III) Invalidez, vejez y muerte.
- IV) Cesantía en edad avanzada.

ART. 3o. Para los efectos del presente reglamento son trabajadores eventuales o temporales aquellos que, en virtud de un contrato de trabajo sea verbal o escrito, laboren en una empresa, sin que sus actividades constituyan una necesidad permanente en ella y siéndolo por que las realizan con caracter accidental.

Los trabajadores eventuales estarán sujetos al seguro social obligatorio, siempre que hayan prestado servicios durante doce días hábi

les o mas en forma ininterrumpida o treinta días interrumpidos en un bimestre para un solo patrón.

ART. 6o. En aquellos casos en que un patrón contrate a un trabajador que ya hubiere sido inscrito con anterioridad y que le presente la tarjeta de afiliación dará aviso al Instituto dentro de un plazo de dos días hábiles siguientes a la fecha de contratación.

Del aviso de que se trata se entregará copia al trabajador a fin de que éste pueda obtener mediante su presentación y la exhibición de la credencial, las prestaciones médicas, en especie o en dinero a que tubiere derecho.

ART. 8o. Los patrones que contraten trabajadores eventuales estarán obligados a llevar por separado listas de rayya de dichos trabajadores.....

El importe de las cuotas a cargo de los patrones y de los trabajadores, se sujetará a los art.63 y 64 de la L.S.S..... La base para el cálculo de cuotas será el salario diario. Cuando la retribución en dinero sea estipulada por semana, se dividirá entre siete para determinar el grupo al que pertenece el asegurado.

Tratándose de trabajadores para obra a precio alzado o destajo, el patrón declarará el salario diario probable, pero en las liquidaciones respectivas, y para el descuento de la cuota obrera, se tomará en cuenta el salario realmente devengado. El patrón pagará la cuota de trabajador a salario mínimo.

DEL INSTRUCTIVO PARA LA APLICACION DEL REGLAMENTO DEL SEGURO OBLIGATORIO DE LOS TRABAJADORES TEMPORALES Y EVENTUALES URBANOS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.

No.3) Las obligaciones de dicho reglamento quedan a cargo de:

- a) Los propietarios de obras particulares que contraten directamente con los trabajadores.
- b) Los contratistas y subcontratistas de obras particulares.
- c) Los titulares de contratos de obras federales, estatales, empresas de participación estatal, que contraten directamente a los trabajadores.

" CONDICIONES DE ASEGURAMIENTO " Comentario:

- A) Que el trabajador no hubiere estado inscrito con anterioridad en el régimen del seguro social.
- B) Que el trabajador ya hubiere estado inscrito en el régimen del S.S.

Para la situación "A" se requiere que el trabajador haya prestado sus servicios al mismo patrón en un bimestre, un mínimo de doce días hábiles ininterrumpidos o treinta días interrumpidos; un bimestre será el periodo de 60 días contados a partir de la iniciación de los servicios.

Para la situación "B" a partir del primer día de contratación del trabajador.

" DE LA AFILIACION DE PATRONES " Comentario:

Los patrones que utilicen trabajadores eventuales deberán inscribirse dentro de los dos días hábiles siguientes a la iniciación de las actividades con dichos trabajadores.

" PRORROGA " Comentario:

Los patrones están obligados, en los términos del art. 7o. del Reglamento, a comunicar al IMSS las prorrogas del tiempo de duración del contrato de trabajo, dentro de los dos días hábiles siguientes a la fecha en que la prorroga se inicie, utilizando una forma de aviso

DEL INSTRUCTIVO PARA LA APLICACION DEL REGLAMENTO DEL SEGURO SOCIAL OBLIGATORIO DE TRABAJADORES EVENTUALES Y TEMPORALES URBANOS.

" DE LA RESPONSABILIDAD SOLIDARIA Y SUBSIDIARIA "

1) Par el cumplimiento de las obligaciones patronales que el reglamento establece, los propietarios, titulares y contratistas deben comunicar al IMSS los datos que este requiere sobre los contratistas y subcontratistas que utilicen en alguna de las actividades de las obras.

Datos:

- Nombre del contratista o subcontratista .
- Domicilio oficial.
- No de cedula de empadronamiento de ingresos mercantiles.
- No de registro patronal en el IMSS.
- No de registro en la camera industrial y comercial correspondiente.

2) Cuando los propietarios, titulares o contratistas no comuniquen los datos requeridos en los plazos que se indiquen sobre sus contratistas o subcontratistas, serán responsables de las obligaciones derivadas del aseguramiento de los trabajadores que estos ocupen, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones previstas por la ISS. Igual responsabilidad existirá cuando los contratistas o subcontratistas no sean personas físicas o morales legalmente establecidas.

FONDO DE OPERACION Y DESCUENTO BANCARIO A LA VIVIENDA (FOVI)

Uno de los mecanismos estructurados por el Gobierno Federal para coadyuvar a la solución del problema habitacional, es el Programa Financiero de Vivienda, puesto en marcha en 1963.

Los objetivos fundamentales del programa són:

A) Destinar recursos bancarios al financiamiento de vivienda para familias de recursos limitados, el que es regulado por disposiciones del Banco de México, atendiendo a sectores de la población, asalariados o no asalariados, con ingresos suficientes para cubrir los pagos derivados de los créditos para construcción, adquisición o mejora de su vivienda, y de ser el caso el importe de sus rentas.

B) Incrementar la oferta de vivienda mediante la participación del Gobierno Federal, los Gobiernos Estatales y Municipales, del Sistema Bancario y de los Sectores Privado y Social.

C) Aumentar la ocupación de mano de obra de escasa o mediana calificación a través de la construcción de conjuntos habitacionales e impulsar la industria de la construcción. Lo anterior por medio del otorgamiento de financiamientos en condiciones preferenciales para la construcción, adquisición y mejora de viviendas.

Para fomentar , apoyar, garantizar y coordinar el Programa Financiero de Vivienda, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) constituyó en el Banco de México, con fecha 10 de abril de 1963, el fideicomiso denominado Fondo de Operación y Descuento Bancario a la Vivienda (FOVI).

Para determinar los precios o valores máximos de las viviendas, el Banco de México (B.M.) divide el territorio nacional en zonas, tomando para éllo en consideración. Dichas zonas y precios o valores máximos se señala en el anexo 3.

Para propiciar un ritmo uniforme en la actividad de vivienda se establece un sistema de fijación trimestral de los precios máximos vinculado a la evolución del índice especial que al respecto elabora y publica el Banco de México.

Los precios o valores podrán ser ajustados automáticamente por los promotores y/o constructores en el mismo porcentaje que el B.M lo hiciera para el trimestre en que el promotor y/o constructor comunicó a la institución de crédito el ajuste que realice durante el periodo de construcción, o tratándose de la adquisición de vivienda, para el trimestre en que esta ocurra.

Los precios deberán comprender el terreno urbanizado, la construcción debidamente terminada o mejorada y toda clase de gastos, excepto los que adicionalmente autorice la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros. Así mismo, cuando se construya con habitación y baño para el servicio doméstico, el precio de dicha habitación y baño deberá comprenderse dentro del de la vivienda.

Únicamente en el caso de edificios multifamiliares de mas de tres niveles habitables, por cada area exclusiva para estacionamiento de automoviles exigida por las autoridades locales, se permitirá aumentar el precio de cada vivienda, en una cantidad que se justifique conforme al costo presupuestado de construcción, cantidad que no excederá por cada area de lo señalado en el anexo 3.

En el caso de edificios hasta de tres niveles habitables que presenten características especiales, se podrá considerar adicionalmente al precio de la vivienda, el del estacionamiento (s) cuando así proceda a juicio del FOVI el que en su caso expedirá la aprobación técnica correspondiente.

CREDITOS PUENTES.

OBJETO Y DESTINATARIOS. Los créditos puente son los que se otorgan a promotores o constructores para la construcción o mejora de viviendas. En el primer caso podrá incluir la urbanización respectivamente. El crédito puente puede comprender la adquisición del terreno, cuando se trate de realización de proyectos de las entidades federativas, de los municipios o de organismos del sector público que tengan por objeto fomentar la vivienda de bajo costo, así como, cuando tratándose de proyectos del sector privado, esto se justifique a criterio del FOVI.

MONTO. Estos créditos representarán como máximo: 90% del valor total de las viviendas, cuando se trate de los tipos 1 y 2; y 80% tratándose de viviendas de los tipos 3 y 4.

CARACTERISTICAS TECNICAS POR TIPO DE VIVIENDA

<u>CONCEPTO</u>	<u>T I P O 1 <u>a/</u></u>	<u>T I P O 2</u>	<u>T I P O 3</u>	<u>T I P O 4</u>	<u>T I P O R <u>f/</u></u>
A. - INTEGRADA POR <u>a/</u>	BARO COCINA MULTIPLE <u>b/</u> PATIO SERVICIO <u>d/</u>	BARO COCINA ESTAR COMER 2 RECAMARAS PATIO SERVICIO <u>d/</u>	BARO COCINA ESTAR COMER 2 RECAMARAS ALCOBA <u>c/</u> PATIO SERVICIO <u>d/</u>	BARO COCINA ESTAR COMER 3 RECAMARAS PATIO SERVICIO <u>d/</u>	BARO COCINA ESTAR 2 RECAMARAS PATIO SERVICIO <u>d/</u>
B. - SUPERFICIE CONSTRUIDA					
MINIMA					
- UNIFAMILIAR	33 M2.	49 M2.	55 M2.	65 M2.	45 M2.
- MULTIFAMILIAR	42 M2.	49 M2.	55 M2.	65 M2.	45 M2.
C. - SUPERFICIE DE TERRENO					
- MINIMA (UNIFAMILIAR)	60 M2.	60 M2.	60 M2.	60 M2.	60 M2.

- a/ La Integración en la vivienda tipos 1, 2, 3 y 4 es mínima y en la vivienda tipo R es máxima.
- b/ Espacio de uso múltiple que permita: estar, comer y dormir, el proyecto deberá contemplar el crecimiento a cuando menos dos recámaras. Se recomienda una recámara en la etapa inicial.
- c/ Se recomienda que la alcoba sea un espacio que permita doble uso: estar o dormir, ligado a las áreas de estar o de circulación, en el que se prevé la iluminación y ventilación natural.
- d/ No necesariamente cubierto.
- e/ Sólo en este tipo de vivienda la urbanización podrá no contemplar inicialmente pavimentos en calles.
- f/ En edificios multifamiliares se deberá contar con un local para habitación y otro para el aseo personal - del conserje.

DIVISION DEL TERRITORIO NACIONAL EN ZONAS SECUN
LOS VALORES SEÑALADOS PARA LA VIVIENDA

ANEXO 3

ZONA	TIPO Y VALOR DE LA VIVIENDA	REMODELACION URBANA	VALOR DE ESTACIONAMIENTO (SOLO PARA MULTIFAMILIARES)	INGRESO MENSUAL MINIMO Y MAXIMO DE LOS SUJETOS DE CREDITO EN NUMERO DE VECES EL S.M. DEL D.F.	PAGO MENSUAL DE LOS SUJETOS DE CREDITO EN PROPORCION AL S.M. DEL D.F.
I Comprende los Estados de Aguascalientes, Coahuila, Colima, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala y Veracruz.	TIPO 1: \$1,659,000		\$181,000	2.0 a 3.1	0.50
	TIPO 2: 1,607,000		277,000	3.2 a 4.7	0.80
	TIPO 3: 3,021,000		277,000	4.8 a 6.2	1.20
	TIPO 4: 3,534,000		277,000	6.3 a 9.0	1.50
II Comprende los Estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Morelos y Tlaxcala. Las zonas urbanas de las ciudades de Colima, Col., Tepic, Nayar., Puebla, Puar., Pachuca, Tula y Cd. Sanagón, More., Cuertlaro y San Juan del Rio, Gro., León, Toluca, Celaya y Salamanca, Gto., Toluca y Puncua, Coahu.	TIPO 1: \$1,656,000		\$181,000	2.0 a 3.1	0.50
	TIPO 2: 1,600,000		277,000	3.2 a 4.7	0.80
	TIPO 3: 3,063,000		277,000	4.8 a 6.2	1.20
	TIPO 4: 3,535,000		277,000	6.3 a 9.0	1.50
III Comprende los Estados de Sinaloa, Sonora, Veracruz, Tabasco y Tamaulipas. Las áreas metropolitanas de las ciudades de Mérida, Guadaluajara, Jal. y Monterrey, N.L. Las zonas urbanas de Mérida, Yuc., Lázaro Cárdenas, Mich., Acapulco e Intero-Tehuacan, Gro.	TIPO 1: \$1,819,000	\$2,961,000	\$181,000	2.2 a 3.3	0.55
	TIPO 2: 2,856,000	4,358,000	277,000	3.4 a 4.9	0.85
	TIPO 3: 3,365,000	4,358,000	277,000	5.0 a 6.5	1.15
	TIPO 4: 3,873,000	4,358,000	277,000	6.6 a 9.0	1.50
IV Comprende una faja de 100 kilómetros a lo largo de nuestra frontera norte; el Estado de Quintana Roo. Las zonas urbanas de las ciudades de Tapachula, Chi., Puerto Vallarta, Jal., Manzanillo, Col.	TIPO 1: \$2,316,000		\$181,000	2.8 a 4.1	0.70
	TIPO 2: 3,478,000		277,000	4.2 a 5.7	1.05
	TIPO 3: 4,097,000		277,000	5.8 a 7.4	1.45
	TIPO 4: 4,716,000		277,000	7.5 a 10.0	1.90
V Comprende los Estados de Baja California y Baja California Sur. La zona urbana de Cancún, Isla Cozumel e Isla Mujeres, Q.Roo. Las zonas urbanas de Toluca y Cd. Madro, Tamps., Coahuiltepec y Minatitlán, Ver., Villahermosa, Tab. e Isla del Carmen, Camp.	TIPO 1: \$2,210,000		\$181,000	2.8 a 4.1	0.70
	TIPO 2: 3,473,000		277,000	4.2 a 5.7	1.05
	TIPO 3: 4,090,000		277,000	5.8 a 7.4	1.45
	TIPO 4: 4,706,000		277,000	7.5 a 10.0	1.90

NOTA: Valores y niveles de ingresos mínimos y máximos, vigentes a partir del 1o. de noviembre de 1964.

TASAS DE INTERES. _ Los créditos puente para la urbanización y construcción de viviendas que se formalisen a partir del 1o. de marzo de 1984, causarán un interés máximo del 40 % anual, ajustable conforme lo determine el B.W. mediante disposiciones de carácter general.

AMORTIZACION Y PLAZO . _ La amortización del crédito se efectúa paulatinamente conforme se vayan vendiendo las viviendas y se sustituya por créditos individuales. Estos créditos deberán otorgarse a plazos adecuados para la recuperación de los mismos, en función de los lapsos de urbanización, construcción y venta de las viviendas.

APROBACION TECNICA DEL FOVI. _ Es el documento que exige el FOVI a solicitud de los promotores o instituciones de crédito en el cual se indique que el conjunto habitacional y/o grupos de viviendas del proyecto que se ha revisado, cumplen con las normas y criterios establecidos para la vivienda en sus tipos 1,2,3,4 y R.

La aprobación técnica se requiere para conseguir créditos puente. Los requisitos para tramitar la solicitud se presenta en el anexo 6

LEY SOBRE EL REGIMEN DE PROPIEDAD EN CONDOMINIO DE INMUEBLES PARA EL DISTRITO FEDERAL.

DEL REGIMEN DE PROPIEDAD EN CONDOMINIO.

ART 1o. Cuando los diferentes departamentos, viviendas, casas o locales de un inmueble construidos en forma vertical, horizontal o mixta susceptible de aprovechamiento independiente por tener salida propia a un elemento común de aquel a la vía pública, pertenecieran a distintos propietarios, cada uno de estos tendrá un derecho singular y exclusivo de propiedad sobre su departamento, vivienda, casa o local y además un derecho de copropiedad sobre los elementos y partes comunes del inmueble, necesarios para su adecuado uso o disfrute.

ART 6o. En todo contrato para adquisición de los derechos sobre un departamento, vivienda, casa o local sujeto al régimen de propiedad en condominio, se insertarán las declaraciones y cláusulas conductoras de la escritura constitutiva, se hará constar que se entrega al interesado una copia del Reglamento del condominio, certificada por notario público.

ART. 9o. Se declara de utilidad pública la constitución del régimen de propiedad de condominio, así como la regeneración urbana en el DF.

ART 21o. Queda prohibido que una misma persona adquiera mas de un departamento, vivienda o local en los condominios financiados o construidos por instituciones oficiales excepto si se ocupan por miembros de la propia familia. Lo aquí dispuesto originará, según el caso o la rescisión del contrato o la aplicación de lo prevenido en art.38.

ART. 24o. Comentario: Cada propietario podrá hacer toda clase de obras y reparaciones en el interior de su departamento, vivienda, casa o local pero le estará prohibida toda modificación que afecte la estructura, evitará decoraciones exteriores que desarmonicen al conjunto deberá conservar en buen estado las instalaciones propias de su departamento.

Carta dirigida a la Dirección de FOVI solicitando la Aprobación Técnica (original y 4 copias), debiendo contener:

NOMBRE DEL PROMOTOR, DIRECCION Y TELEFONO, FRACCIONAMIENTO O CONJUNTO Y SU UBICACION, NUMERO Y TIPO DE VIVIENDA.

La siguiente documentación deberá presentarse en tres tantos:

A) DOCUMENTOS

- * Estudio de Mecánica de Suelos o Dictamen de perito constructor
- * Especificaciones de Urbanización y Edificación
- * Presupuestos de Urbanización y Edificación
- * Memoria de Cálculo de la estructura
- * Memorias descriptivas con datos de proyecto de las redes de agua, drenaje y energía eléctrica

Cuando se trate de terrenos ya urbanizados:

Deberá presentarse constancia de que los mismos están en regla y cuentan con los servicios municipales de agua potable, drenaje, energía eléctrica y pavimento (para vivienda Tipo I se puede prescindir de pavimento). Al presentar esta constancia no será necesario presentar planos de redes de servicios, ni memorias descriptivas de las mismas.

- * Tabla de Características del Conjunto Habitacional (Anexo 1)

B) PROYECTO URBANISTICO

Para Urbanizaciones nuevas:

- * Localización del terreno en un plano de la ciudad
- * Plano topográfico del terreno propuesto, indicando curvas de nivel
- * Lotificación del terreno, calles y banquetas (indicando los porcentajes del uso del suelo)
- * Plano de conjunto (indicando la siembra de vivienda, así como los cajones de estacionamiento)
- * Planos de redes de: Agua potable, drenaje y alcantarillado. Energía eléctrica y alumbrado público

Siempre será necesario presentar la autorización de uso de suelo para el conjunto de vivienda de que se trate, así como la factibilidad de servicios municipales de agua potable, drenaje y energía eléctrica, o los planos autorizados para la obra de los mismos.

C) PROYECTO ARQUITECTONICO

- * Arquitectónicos (plantas, alzados y cortes)
- * Estructurales (cimentación, castillos, losas)
- * Instalaciones: hidráulica, sanitaria, eléctrica y gas. (En caso de edificios multifamiliares deberán incluirse los isométricos y cuadros de cargas correspondientes).

D) VIVIENDA EN ARRENDAMIENTO

Se requiere la documentación listada con excepción de los presupuestos de urbanización y edificación. La tabla de características del conjunto habitacional adopta el formato del Anexo 2.

Si FOVI lo considera necesario solicitará documentación complementaria.

ART. 43o. Los créditos que se originan por las obligaciones contenidas en la escritura constitutiva y de traslación de dominio, por el Reglamento de Condominio, o por esta ley y demás disposiciones legales aplicables, gozan de garantía real sobre los departamentos, viviendas casas o locales, aunque estos se transmitan a terceros. La inscripción de este gravamen en el Registro Público de la Propiedad dá derecho a todo interesado para obtener del administrador y de cualquier acreedor una liquidación de los adeudos pendientes. La liquidación del administrador sólo surtirá efectos legales si vá suscrita por el Presidente del Comité de Vigilancia o quién lo sustituya.

LEY FEDERAL DEL TRABAJO

Según el art.123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto se promoverán la creación de empleos y la organización social para el trabajo, conforme a la ley.

Dentro de este artículo se dividen en dos apartados en cuanto a la legislación relativa. Los trabajadores de la industria de la construcción se rigen por el apartado "A" que rige a obreros, jornaleros, empleados, domésticas, artesanos y de una manera general todo contrato de trabajo, es decir es aplicable a todo aquel que presta un servicio a otro en el campo de la producción económica y fuera de éste; el apartado "B" rige exclusivamente las relaciones entre el Estado y sus servidores.

RELACIONES INDIVIDUALES DE TRABAJO.— Se entiende por relación de trabajo, cualquiera que sea el acto que le dé origen, la prestación de un trabajo personal subordinado a una persona, mediante el pago de un salario. Las relaciones de trabajo deben hacerse constar por escrito cuando no existan contratos colectivos de trabajo. En él se hace constar, nombre, nacionalidad, edad, sexo, estado civil, y domicilio del trabajador y del patrón, los servicios que el trabajador deberá prestar, así como el lugar de trabajo, jornada, forma y monto del salario; el día y lugar de pago del salario, días de descanso, vacaciones y acuerdos adicionales entre el patrón y trabajador.

TERMINACION DE LAS RELACIONES DE TRABAJO.— Son causas: el mutuo consentimiento de las partes; la muerte del trabajador; la terminación de la obra o vencimiento del término e inversión del capital, de conformidad con los artículos 36.37, y 38 de esta Ley; incapacidad física o mental o inhabilidad manifiesta del trabajador que haga imposible la prestación del trabajo; y si la incapacidad proviene de un riesgo no profesional, el trabajador tendrá derecho a que se le pague un mes de salario y doce días por cada uno de los servidos (art.162), o si así lo desea y de ser posible, que se le proporcione otro empleo compatible con sus aptitudes, independientemente de las prestaciones que le correspondan de conformidad con las leyes.

Si en el juicio no comprueba el patrón las causas de la terminación, tendrá el trabajador los derechos consignados en el art.48 .

CONDICIONES DE TRABAJO. Las condiciones de trabajo en ningún caso podrán ser inferiores a las fijadas en esta Ley, serán iguales, sin diferencia por motivo de raza, nacionalidad, sexo, edad, credo religioso o doctrina política, salvo en modalidad expresamente consagrada en esta Ley.

La jornada de trabajo es el tiempo mediante el cual el trabajador está a disposición del patrón para presentar su trabajo. El patrón y el trabajador fijarán la duración de la jornada de trabajo, sin que pueda exceder de los máximos legales. El patrón deberá al trabajador el reposo en la tarde o modalidad equivalente.

- Jornada Diurna de 6 a 20 hr.

- Jornada Nocturna de 20 a 6 hr.

- Jornada Mixta: Comprende periodos de tiempo de las dos jornadas. La duración de la jornada diurna será de ocho hr., la de la nocturna será de siete hr. y la de la mixta será de siete hr. y media. Durante la jornada continua de trabajo se concederá al trabajador un descanso de media hr. por lo menos.

Cuando el trabajador no pueda hacer uso de este tiempo de reposo, se le computará como tiempo efectivo de trabajo.

En casos de emergencia pueden prolongarse las jornadas de trabajo. Las horas extras se pagarán en un cien por ciento mas del salario que correspondan a las horas de jornada.

Los trabajadores no están obligados a prestar servicios por un tiempo mayor a su jornada de trabajo.

Pasadas nueve horas extras en una semana, el patrón deberá pagar el tiempo excedente con un 200 % mas del salario que corresponde a las horas de la jornada.

Por cada seis días de trabajo, disfrutará el trabajador de cuando menos uno de descanso con goce de sueldo. Se procurará que el día de descanso sea el domingo. Los trabajadores que presten servicios en día domingo tendrán derecho a una prime adicional de un veinticinco por ciento, por lo menos, sobre el salario de los días ordinarios de trabajo.

Los trabajadores no están obligados a prestar servicios en sus días de descanso. Si se quebranta esta disposición, el patrón pagará al trabajador, independientemente del salario que le corresponda por el descanso, un salario doble por el servicio prestado.

Los días de descanso obligatorio son : lo. enero, 5 de febrero, 21 de marzo, lo. de mayo, 16 de septiembre, 20 de noviembre, lo. de diciembre cada seis años cuando corresponde a la trasmisión del Poder Ejecutivo Federal, 25 de diciembre.

Los trabajadores con más de un año de servicio disfrutarán de un periodo anual de vacaciones pagadas que en ningún caso podrá ser inferior a seis días laborables, hasta llegar a doce por cada cinco años de servicio.

Las vacaciones no podrán recompensarse con una remuneración.

Si la relación de trabajo termina antes de que se cumpla el año de servicios, el trabajador tendrá derecho a una remuneración proporcional al tiempo de prestación de servicios prestados.

Los trabajadores tendrán derecho a una prima vacacional no menor del 25 % sobre el salario que le corresponda durante el periodo vacacional.

El salario es la retribución que debe pagar el patrón al trabajador por su trabajo. El salario se puede fijar por unidad de tiempo, por unidad de obra, por comisión, a precio alzado o de cualquier otra manera. El salario y cualquier otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador será en efectivo, y nunca debe ser menor que el fijado como mínimo. El importe del salario será fijado en función de la cantidad y calidad del trabajo.

Los trabajadores tendrán derecho a un aguinaldo anual equivalente a 15 días de salario, los que no hayan cumplido el año tendrán derecho a la parte proporcional correspondiente.

INSTITUTO DEL FONDO DE LA VIVIENDA PARA LOS TRABAJADORES (INFONAVIT)

Según el art.123 constitucional y la LFT. toda persona cualquiera que sea la actividad que realice, está obligada a proporcionar a los trabajadores habitaciones cómodas e higiénicas. Esta obligación se cumple mediante las aportaciones que las empresas hacen al INFONAVIT , a fin de constituir depósitos en favor de sus trabajadores y establecer un sistema de financiamiento que permita otorgar a éstos, crédito barato y suficiente, para que adquieran en propiedad tales habitaciones. Los recursos del INFONAVIT están formados principalmente por los siguientes conceptos: las aportaciones del 5 % que bimestralmente hacen las empresas, los subsidios del Gobierno Federal, los rendimientos de sus recursos, donaciones y cualquier otro ingreso que forme parte de sus servicios fijos o circulantes.

Las obligaciones de los patrones son las siguientes:

- Apartar el 5 % del salario diario ordinario del trabajador, esto es el 5 % del dinero en efectivo que recibe el trabajador.
- Inscribirse e inscribir a sus trabajadores en el INFONAVIT.
- Descontar del salario de los trabajadores los abonos a sus créditos y entregarlos al INFONAVIT. El importe de las aportaciones y descuentos se entrega al INFONAVIT por medio de la secretaria de Hacienda.

REGLAMENTO GENERAL DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL.

NUMERO OFICIAL. art. 23. El D.D.F previa solicitud, señalará para cada predio que tenga frente a la vía pública un sólo número oficial que corresponderá a la entrada del mismo .

ALINEAMIENTO OFICIAL. Es la traza sobre el terreno que limita al predio respectivo con la vía pública, determinada en planos y proyectos legalmente aprobados.

RESTRICCIONES. El D.D.F. establecerá las restricciones que juzgue necesarias para la construcción o para el uso de los bienes inmuebles ya sea en forma general, en zonas determinadas, en fracciona-

mientos, en lugares o en predios específicos, y las hará constar en los permisos, licencias o constancias de alineamiento que expida quedando obligados a respetarlas los poseedores de los inmuebles. AUTORIZACION DE UBICACION. art.49. Cuando así lo requiera el Plan Director, se exigirá licencia de uso especial, expedida por la Dirección General de Planeación (hace mención a conjuntos habitacionales). En cada licencia de uso especial que se expida se señalarán las condiciones que fije el Plan Director en materia de viabilidad, estacionamiento, densidad de población,....

LICENCIA DE CONSTRUCCION. art.50. Es el documento expedido por las autoridades competentes del D.D.F, por el cual se autoriza a los propietarios para construir, demoler..... una edificación. Las solicitudes de licencia de construcción deberán recibir resolución de expedición o rechazo por parte de las autoridades competentes en un plazo no mayor de 30 días hábiles contados a partir de la fecha en que se reciba la solicitud. Cuando por cualquier circunstancia la autoridad encargada de la tramitación de una licencia no resuelva sobre su otorgamiento dentro del plazo fijado al vencimiento del mismo se comunicarán las causas específicas por las que no haya resuelto, cuando éstas fuesen imputables al solicitante se señalará un plazo que no excederá de dos meses para que lo corrija.

Los requisitos necesarios para presentar una licencia de construcción se anexan a continuación.

DOCUMENTOS NECESARIOS PARA INTEGRAR LA SOLICITUD DE LICENCIA.

Obra Nueva

- I).- Solicitud de licencia firmada por propietario y perito responsable
- II).- Copia de escrituras o contrato de compraventa
- III).- Constancia de número oficial (original y dos copias.).
- IV).- Constancia de alineamiento vigente
- V).- Constancia de uso del suelo vigente (en caso necesario).
- VI).- Certificación de que se cuenta con la toma de agua correspondiente
- VII).- Copia fotostática del registro del perito (2)
- VIII).- 4 tantos del proyecto arquitectónico completos firmados por prop. y perito
- IX).- 4 tantos del proyecto estructural firmados por el perito
- X).- 4 tantos de la memoria de cálculo
- XI).- Cuando se trate de obras en monumentos 3 en zonas de monumentos 4 típica deberán tener la aprobación y licencia de monumentos coloniales.
- XII).- Autorización de ubicación de la edificación en los casos previstos por el Reglamento
- XIII).- Vo.Bo. Oficina técnica de seguridad urbana en los casos previstos por el reglamento de construcción

En caso de registro a la documentación, anterior se deberá anexar:

- I).- Aviso de terminación de obra
- II).- Solicitud de regularización y registro de la obra

En cualquier caso de no ser el propietario quien ejecute los trámites se deberá anexar carta poder timbrada.

SI NO ESTA COMPLETA LA DOCUMENTACION NO SE TRAMITARA

VIENCIA Y PRORROGA DE LA LICENCIA. art.56. Para la construcción de obras con superficie de 300 m² la vigencia máxima será de 12 meses; hasta de 1000 m² de 24 meses, y mas de 1000 m² 36 meses. si terminado el plazo autorizado la construcción no se hubiere concluido, para continuar se solicitará una prórroga de la licencia cubriendo los derechos respectivos.

ART. 59. Los propietarios están obligados a manifestar por escrito al D.D.F. la terminación de las obras ejecutadas en sus predios en un plazo no mayor de 15 días contados a partir de la conclusión de los mismos.

ART.62. AUTORIZACION DE USO Y OCUPACION. Recibida la manifestación de terminación de obra, el D.D.F. ordenará una inspección para verificar el cumplimiento de los requisitos señalados en la licencia respectiva y si la construcción se ajusta a los planos arquitectónicos y demás documentos aprobados que hayan servido de base para el otorgamiento de la licencia.

El D.D.F. permitirá diferencias en la obra ejecutada con respecto al proyecto aprobado, siempre que no se afecten las condiciones de seguridad, estabilidad, destino, servicio y salubridad; se respeten las restricciones indicadas en la licencia respectiva; el número de niveles especificados y las tolerancias que fije el reglamento.

Cuando la construcción cumpla con los requisitos señalados en este artículo el D.D.F. autoriza su uso y ocupación.

ART.63. MODIFICACIONES PROCEDENTES PARA AUTORIZAR EL USO Y OCUPACION DE LAS OBRAS. Si el resultado de la inspección a que se refiere el art. anterior y el cotejo de la documentación correspondiente apareciera que la obra no se ajustó a la licencia y a los planos autorizados, el D.D.F. ordenará al propietario efectuar las modificaciones que fueran necesarias, y en tanto estas no se ejecuten a satisfacción del propio D.D.F. no se autorizará el uso y ocupación de la obra.

ART. 286. MATERIALES DE CONSTRUCCION. La resistencia, calidad y características de los materiales empleados, en la construcción serán los que se señalen en las especificaciones de diseño y en los planos constructivos y deberán satisfacer las normas de calidad que fije la Secretaría de Industria y Comercio.

ART.372. INSPECCION DEL D.D.F. Mediante orden escrita, motivada y fundada, el D.D.F. podrá inspeccionar en cualquier tiempo, de conformidad con lo dispuesto en el art.89 de la Ley, con el personal y en las condiciones que juzgue pertinentes, las edificaciones y las obras de construcción que se encuentren en proceso o terminadas a fin de verificar el cumplimiento de las disposiciones de la Ley de este Reglamento.

ART.343. PROCEDIMIENTO DE LA PRACTICA DE INSPECCION. El personal deberá estar provisto de credencial que lo identifique en su carácter oficial y de ordenes escritas de la autoridad correspondiente, en las que se precisará el objeto de la visita, la causa o motivo de ellas y disposiciones legales o reglamentarias que se funden.

Al termino de la diligencia se levantará, en su caso, el acta co_

respondiente, en la que se hará constar el cumplimiento o la violación de las disposiciones del presente Reglamento y los hechos, actos y omisiones en que consistan las violaciones y en su caso las infracciones que resulten comprobadas.

En los términos del art.43 fracción III de este Reglamento, los inspectores del D.D.F. deberán firmar el libro de bitácora de las obras en proceso de construcción anotando la fecha de su visita y sus observaciones.

ART.374.INFRACCIONES AL REGLAMENTO. Cuando como resultado de su visita de inspección se compruebe la existencia de cualquier infracción a las modificaciones de este Reglamento..... se otorgará un periodo de tiempo que variará de 24 hr. a 30 días según la urgencia o gravedad del caso para ser corregidas.

ART. 377. y 378. Comentario: Este artículo se refiere a la clausura de obras. son causas de clausura :

- Construcción evidentemente inestable.
- Cuando los trabajos no se lleven con la precaución suficiente.
- Cuando no se respete el alineamiento oficial.
- Cuando se construya sin licencia de construcción.
- Cuando se obstaculice la inspección.
- Cuando se de uso diferente a la construcción del autorizado.

ART. 399 SANCIONES PECUNARIAS. Comentario: El D.D.F. en los términos de este capítulo sancionará con multas a los propietarios, a los Directores Responsables de Obra o quienes resulten responsables de infracciones a este Reglamento. La imposición y cumplimiento de sanciones no exime al infractor de la obligación de corregir las irregularidades que hayan dado motivo al levantamiento de la infracción.

ART. 390.RECURSOS DE RECONSIDERACION. Procederá el recurso de reconsideración contra la negativa de otorgamiento de número oficial, constancia de alineamiento, licencia de construcción de cualquier tipo, contra la cancelación de licencias, suspensión o clausura de obra o las ordenes de demolición, reparación o desocupación.

ART.394. CASOS NO PREVISTOS. Los casos no previstos por este Reglamento o por sus normas técnicas complementarias, serán resueltos por la Secretaría de Obras y Servicios, previo dictamen de la Dirección de Planificación del D.D.F.

V. ASPECTOS FINANCIEROS

Una inversión significa formación o incremento de capital. El capital. El capital es un conjunto de bienes que sirven para crear y producir otros bienes.

Una empresa invierte y acrecienta su capital cuando adquiere elementos productivos.

En consecuencia el presupuesto de inversiones es el proceso por medio del cual se procede a la asignación racional de recursos entre los diferentes activos productivos.

Las etapas del proceso de análisis de inversiones son las siguientes :

- Generación de ideas.
- Selección preliminar.
- Determinación de los rendimientos de los proyectos.
- Determinación de los rendimientos aceptables por la empresa.
- Selección final y fijación de prioridades.
- Ejecución de los proyectos.

Es necesario diferenciar claramente entre los flujos de efectivo y las utilidades relacionadas con el proyecto. La información contable es de mucha utilidad para efectuar comparaciones entre empresas, así como para verificación de resultados; pero su importancia es muy limitada cuando se le quiere emplear en decisiones de presupuestación de inversiones. En los problemas de inversión, los beneficios que generan los proyectos son medidos por los flujos de entrada de efectivo relacionados con la inversión; es decir lo que realmente interesa es determinar los flujos de efectivo incrementales generados en la empresa por la nueva inversión independientemente de su clasificación contable.

Los flujos de importancia para el análisis son aquellos que directamente se pueden atribuir a la inversión en referencia y que se puede determinar como flujos incrementales.

La estimación de flujos de beneficios es un trabajo con frecuencia arduo, difícil y crítico en la determinación del rendimiento de la inversión, procesos conocidos como "flujos de caja" y que actualmente se empieza a manejar con computadoras.

Las empresas dedicadas a la promoción de los negocios inmobiliarios, a su construcción o a su venta, que operan actualmente en el país, se han visto afectados por los cambios que se suceden constantemente y que afectan y modifican en breve tiempo todo proyecto estático que se realice al respecto, por lo que es necesario proyectar esas modificaciones a futuro, y ese tiempo será el necesario para planear, construir y vender, o sea para realizar íntegramente la operación.

Dentro de los cambios que se mencionaron, unos proceden de factores de carácter interno propios del negocio, que son más fáciles de prever y controlar; y otros factores externos que, por su carácter están "fuera de control" de la empresa o de las personas.

Del correcto análisis y previsión de dichos factores depende en gran medida el éxito con que se realice el negocio.

Según el tipo de obra que se proyecte, su ubicación, el tiempo en pleado en su ejecución, las políticas de compra de materiales, la época del año en que se inicie la construcción, las políticas de venta y un sin número de variables que se tendrán que determinar para el caso particular.

Desde 1973 a la fecha los incrementos de materiales han tenido una apreciable tendencia de aumento, motivando problemas de carácter económico y administrativo en compañías constructoras. A partir de esas fechas el Banco de México S.A. y la Cámara de la Industria de la Construcción (C.N.I.C.) han publicado cuadros de índices de costos, en donde se mencionan los materiales de mayor uso en la industria de la construcción.

Conocidos los datos estadísticos de índices de aumento de materiales, se calcula la tendencia o índice de aumento probable a futuro, por el "método de mínimos cuadrados"

A continuación presentamos una tabla con esos índices, así como el cálculo del índice futuro de aumento. Se utilizaron datos trimestrales desde 1973 hasta 1984.

TRIM	MES/AÑO	INDICE (X)	(X)(Y)	Y	INDICES DE AUMENTO EN COSTO DE MATERIALES PARA EDIFICACION (B) PERIODO DE CALCULO TRIMESTRAL BASE: ENERO 1973 = 100 FECHA: 31/12/84
1	ENE 73	100.00	100.00	1	
2	MAR 73	104.27	208.54	4	
3	JUN 73	105.09	315.27	9	
4	SEP 73	108.00	432.00	16	
5	DIC 73	112.09	560.45	25	
6	MAR 74	132.00	792.00	36	
7	JUN 74	132.03	924.56	49	
8	SEP 74	131.00	1043.00	64	
9	DIC 74	131.90	1187.10	81	
10	MAR 75	141.27	1412.70	100	
11	JUN 75	145.00	1595.00	121	
12	SEP 75	146.09	1735.08	144	
13	DIC 75	149.45	1942.65	169	
14	MAR 76	175.00	2450.00	196	
15	JUN 76	181.00	2715.00	225	
16	SEP 76	202.75	3244.00	256	
17	DIC 76	213.00	3655.00	289	
18	MAR 77	236.16	4250.88	324	
19	JUN 77	237.00	4503.00	361	
20	SEP 77	256.45	5109.00	400	
21	DIC 77	275.90	5793.90	441	
22	MAR 78	302.90	6663.90	484	
23	JUN 78	304.00	6992.00	529	
24	SEP 78	309.36	7434.64	576	
25	DIC 78	383.54	9588.50	625	
26	MAR 79	451.00	11726.00	676	
27	JUN 79	535.83	14767.41	729	
28	SEP 79	547.00	15316.00	784	
29	DIC 79	552.20	16013.80	841	
30	MAR 80	570.00	17100.00	900	
31	JUN 80	571.50	17716.50	961	
32	SEP 80	573.00	18336.00	1024	
33	DIC 80	593.00	19569.00	1089	
34	MAR 81	620.00	21080.00	1156	
35	JUN 81	621.50	21752.50	1225	
36	SEP 81	623.00	22428.00	1296	
37	DIC 81	650.00	24050.00	1369	
38	MAR 82	688.71	24170.98	1444	
39	JUN 82	705.92	27530.88	1521	
40	SEP 82	726.39	29055.60	1600	
41	DIC 82	778.70	31926.70	1681	
42	MAR 83	855.00	35910.00	1764	
43	JUN 83	901.17	38750.31	1849	
44	SEP 83	916.48	40235.12	1936	
45	DIC 83	947.60	42642.00	2025	
46	MAR 84	972.04	44713.84	2116	
47	JUN 84	939.11	46483.17	2209	
48	SEP 84	1002.52	48120.96	2304	
49	DIC 84	1008.04	49394.94	2401	
1225		22119.03	755605.98	40425	

$$\sum_{i=1}^n (X_i) = 1225 \quad \sum_{i=1}^n (Y_i) = 22119.03$$

$$\sum_{i=1}^n (X_i)(Y_i) = 755605.98$$

$$\sum_{i=1}^n (X_i) = 40425$$

Basados en el sistema de ecuaciones del capítulo I tenemos la fórmula:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i) \sum_{i=1}^n (X_i) - (N) \sum_{i=1}^n (X_i)(Y_i)}{\left[\sum_{i=1}^n (X_i) \right]^2 - (N) \sum_{i=1}^n (X_i)^2}$$

Donde N es el número de trimestres

Sustituyendo valores:

$$B = \frac{(22119.03)(1225) - (49)(755605.98)}{(1225)^2 - (49)(40425)}$$

B = 20.67 Factor trimestral

Factor mensual B/3 = 6.89

Pueden agregarse mas datos de los años siguientes según aparezca in formación publicada y corregir el cálculo; sin embargo las variacio nes en periodos hasta de dos años no modifican significativamente los resultados.

El mismo método puede utilizarse para la actualización de índices de aumento a mano de obra, costos varios, etc. o utilizarse crite rios distintos , dependiendo de la información que posea el analista.

También, por manejo de datos estadísticos, se ha encontrado que en edificios habitacionales el costo de materiales representa el 65 % aproximadamente de un porcentaje "p" del costo total de la obra, el otro 35 % esta representado por la mano de obra.

Donde.....
$$p = \frac{100}{100 + U}$$

y U= porcentaje de utilidad + indirectos, conside rado para la construcción de la obra.

Para la obra que nos ocupa se consideró que U=40 %, donde el índi ce de aumento mensual de materiales es 6.89 % . De la misma forma se encontraron dós índices de aumento a la mano de obra, uno semes tral de aproximadamente 20 % y otro anual de aproximadamente 30 %

Entonces tenemos que :

$$p = \frac{100}{100 + 40} = 0.714$$

Factor mensual de incremento de costo de materiales:

$$0.714 \times 0.65 \times 6.89 = 3.19 \% \dots\dots\dots 1$$

Factor anual de incremento de costo de mano de obra:

$$0.714 \times 0.35 \times 30.00 = 7.49 \% \dots\dots\dots 2$$

Factor semestral de incremento de costo de mano de obra:

$$0.714 \times 0.35 \times 20.00 = 4.99 \% \dots\dots\dots 3$$

Estos factores sirven para preveer los incrementos en los costos de mano de obra y materiales y se utilizarán de acuerdo a los meses en que se lleve a cabo la construcción de la obra. para nuestra obra en estudio, en particular, por su corta duración sólo se afectará el presupuesto de construcción por los factores 1 y 2

Será necesario que la empresa constructora realice un programa com pleto de actividades por ruta crítica que involucre avance de obra y compra de materiales y en base a esta combinación de datos se de terminen los porcentajes mensuales de avance de obra. Estos porcen tajes de avance de obra serán la base del análisis económico y se verán afectados de los factores de incremento de costo calculados anteriormente.

Para el caso particular de la obra en estudio se hizo un progra ma de "ruta crítica" y uno de barras , para actividades y frentes de obra. El programa de compras y contratación anticipada de servicios , aún no se había definido, pero el departamento de economía deter...

minó porcentajes de asignación de recursos económicos por mes, mismos que se utilizaron como porcentajes de avance de obra. Aunque el programa económico de la obra señala siete meses de construcción, y el de ejecución señala casi ocho meses de construcción, esto se debe al pago o compra anticipada de materiales.

El tiempo de realización de estudios, proyectos y trámites para el inicio de la obra fue de aproximadamente seis meses a un ritmo lento ya que la constructora realizaba otros proyectos, pero para considerar su costo, se actualizó el mismo a un mes antes de la iniciación de la obra, considerando este periodo en el programa de flujo de caja (que se presentará posteriormente) como "periodo de promoción".

El presupuesto inicial de construcción que se presentó en el capítulo de construcción fue de \$ 108'994,335.84; cuando fue revisado por el departamento de construcción se modificó a \$ 101'250,159.13; finalmente el departamento de economía fijó el valor del presupuesto de construcción en 99'650,000.00. Como podemos observar, estos tres valores no difieren mucho y varían según el criterio del analista.

El presupuesto de construcción se puede manejar de dos maneras:

a) Cuando la inmobiliaria utiliza una constructora ajena a su control, el presupuesto debe incluir la utilidad sobre la inversión que haga la constructora.

b) Cuando la inmobiliaria se maneja como promotora y constructora al mismo tiempo, el presupuesto sólo debe incluir los costos directos e indirectos de obra, sin la utilidad, ya que ésta será cobrada por la inmobiliaria en forma global con la venta del conjunto habitacional. La obra que estamos estudiando fue manejada según este último caso.

Para analizar la inversión se hacen dos flujos de caja:

El programa de flujo de caja para la constructora maneja los siguientes elementos:

- Factor anual de incremento al costo de mano de obra.
- Factor semestral de incremento al costo de mano de obra.
- Factor mensual de incremento al costo de mano de obra.
- Costos mes por mes de materiales.
- Costos mes por mes de mano de obra.
- Costos mes por mes de indirectos de construcción.
- Costos bimestrales de seguro social.
- Otros.

El programa de flujo de caja de la inmobiliaria maneja los siguientes elementos:

- Gastos de construcción.
- Gastos de administración.
- Gastos de crédito.
- Gastos de publicidad y ventas.
- Gastos por compra de terreno.
- Gastos imprevistos.

- Amortización de préstamos.
- Ingresos por ventas (enganches).
- Ingresos por traslado de crédito a propietarios.
- Ingresos por préstamos del FOVI (crédito puente).
- Otros

Las variantes en el manejo de una obra a otra o de una inmobiliaria a otra dependerán del criterio de sus analistas ; pero en sí los flujos de caja se referirán a un proyecto de egresos e ingresos por mes así como los saldos o remanentes parciales y acumulados por mes.

Para simplificar el proceso de análisis de la inversión, no se elaboró el programa de flujo de caja de la constructora, sino que se manejó el presupuesto de construcción con precios unitarios que se supone incluyen costos totales e inclusive los aumentos probables en costos de mano de obra y materiales por lo que no se manejarán los índices de aumento al costo de materiales y mano de obra.

Las ventajas del procedimiento anterior són :

- Ahorro de tiempo y trabajo de análisis.
- Es fácilmente elaborado y entendido por todas las personas relacionadas con la dirección de la obra.
- Un "presupuesto" es siempre "costos supuestos", manejesse como flujo de caja o como presupuesto de precios unitarios.

Las desventajas del procedimiento anterior són:

- Es aplicable para estimaciones preliminares de proyectos que necesiten mucho tiempo de realización (mayor de 6 meses).
- Es aplicable a proyectos de corta duración (menor de seis meses) pero los precios unitarios deben tener vigencia durante todo el lapso de construcción, para lo cual deben tener considerados todos los incrementos de materiales y mano de obra.
- Se requiere de un analista de mucha experiencia y bien enterado del sistema de trabajo de la constructora, para evitar que a los dos o tres meses de iniciada la obra se diga "ya nos salimos del presupuesto" y se le heche la culpa a factores "fuera de control", ocasionando problemas de índole económico-administrativo que muchas veces repercuten en la misma construcción de la obra, y modifiquen los resultados esperados.

Debe aclararse sin embargo que por mucha experiencia y conocimiento en la administración y construcción de edificios siempre habrá realmente "factores fuera de control" que puedan modificar los presupuestos, pero los resultados desfavorables se reducen al mínimo.

Se consideró para la obra que estamos estudiando que el presupuesto de precios unitarios tendrá vigencia a lo largo de todo el periodo de construcción por lo que sólo se repartió entre los diferentes meses de construcción de la obra, y són estas cantidades que se consideraron como flujos negativos en el programa de flujo de caja de la inmobiliaria que se presenta en la página siguiente.

C. MONTE F. N. BATEL
 ATIZAPAN, EDO. DE MEXICO
 DESARROLLO FINANCIERO (MILES)
 FEBRERO DE 1986

CONCEPTO:	TOTAL	19 85												
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	1986 ABR	MAY	JUN	JUL	AGO		
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
I.- FUENTE DE FONDOS:														
COBRANZA DE ENGANCHES:	51720							3448	6896	12068	18964	10344		
CREDITO HIPOTECARIO INDIVIDUALIZADO	206080									103440	103440			
SUMA FUENTE DE FONDOS:	258600	0	0	0	0	0	0	3448	6896	115508	122404	10344		
II.- INVERSIONES Y GASTOS:														
TERRENO 2511 M2 A \$2708 M2	6800	6800												
IMPUESTO DE ADQUISICION	0													
ESTUDIOS Y PROYECTOS 0.8% SOBRE OBRAS	1993	997	997											
PERMISOS Y LICENCIAS 3.8% SOBRE OBRA	3787	3787												
CONSTRUCCION CASA TRES 2840 M2 A \$35088 M2	99650	7307	18104	18977	19315	22081	11577	2287						
URBANIZACION	0													
SUPERVISION DE OBRA	0													
GASTOS DE ADMINISTRACION 3% SOBRE VENTAS	778	776	776	776	776	776	776	776	776	776	776	776		
PUBLICIDAD Y VENTAS 6% SOBRE VENTAS	15516						3103	3103	3103	3103	3103	3103		
GASTOS DE APERTURA \$20 000POR CASA	800	800												
GASTOS FINANCIEROS 40%/CREDITO	24509		602	602	1835	1835	2758	3198	3420	3420	3420	2280	1140	
IMPREVISTOS 2% SOBRE OBRA	1993	146	362	380	386	442	232	46	0	0	0			
SUMA INVERSIONES Y GASTOS:	162806	12383	9225	19844	20736	22312	25134	18445	9410	7299	7299	7299	2280	1140
FLUJO DE FONDOS:														
PARCIAL ACUMULADO	-12383	-9225	-19844	-20736	-22312	-25134	-18445	-5962	-403	108209	115105	8064	-1140	
CREDITO PUENTE:	95794	-12383	-21608	-41453	-62188	-84501	-109634	-128080	-134042	-134445	-262235	88870	96934	95794
ENTRADA	102590	18056		37800			27682	13213	6638					
SALIDA	-102590											34197	34197	34197
FLUJO DE FONDOS:	0	18056	18056	35056	35056	82738	95951	102590	102590	102590	68393	34197		
PARCIAL ACUMULADO	-12383	8031	-19844	16264	-22312	2548	-5232	677	-403	108209	80909	-26132	-35337	
ACUMULADO	95794	-12383	-3552	-2396	-7132	-27445	-2606	-32129	-31452	-31853	76355	157263	131131	95794
TASA DE RETORNO	24.30%													
INVERSION MAXIMA	-32129													

95794

Una ventaja importante al utilizar flujos de caja para la presupuestación de inversiones es que con los flujos mes por mes pueden aplicarse métodos de evaluación de inversiones mas refinados como el método de "Rentabilidad Interna Real" (RIR) o "tasa de retorno" o el método de "valor actual neto" (VAN).

La RIR para un proyecto de inversión es la tasa de descuento (r) que hace que el valor actual de los flujos de entrada (positivos) sea igual al valor actual de los flujos de inversión (negativos), es decir la RIR es la tasa que descuenta todos los flujos asociados con un proyecto a un valor exactamente cero.

$$I_0 = -\frac{R_1}{(1+r)^1} - \frac{R_2}{(1+r)^2} - \frac{R_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

Donde : I_0 = inversión inicial.

R_1 a R_n = flujos de efectivo futuros por periodo.

r = tasa de descuento (RIR cuando se verifica la ecuación).

El método del VAN consiste en encontrar la diferencia entre el valor actualizado de los flujos de beneficio y el valor también actualizado de las inversiones y otros egresos de efectivo. La tasa que se utiliza para descontar los flujos es la rentabilidad mínima aceptable de la empresa por debajo de la cual los proyectos de inversión no deben llevarse a cabo.

$$VAN = -I_0 + \frac{R_1}{(1+k)^1} + \frac{R_2}{(1+k)^2} + \frac{R_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{R_n}{(1+k)^n}$$

VAN = Valor actual neto.

R_1, R_2, \dots, R_n = Flujos de efectivo en periodos n_1, n_2, \dots, n_n .

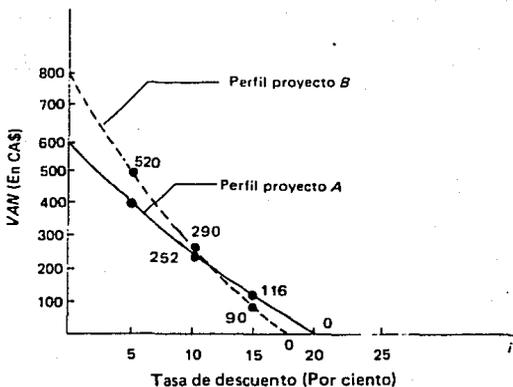
I_0 = Inversión inicial.

Si el VAN resulta positivo, el proyecto conviene realizarse, y si resulta negativo deberá rechazarse o revisarse.

A medida que la tasa de descuento es mayor los flujos de los primeros periodos cobran mayor importancia. A medida que la tasa de descuento es menor la importancia de los flujos en función del tiempo disminuye y cobran mayor importancia aquellos proyectos que tienen flujos positivos absolutos mayores.

Según los especialistas en economía, consideran mas confiable técnicamente el método del VAN, aunque muchos empresarios consideran de mas fácil interpretación el método de RIR.

En términos generales diremos que la utilidad mayor del método del VAN se encuentra cuando la empresa necesita decidir sobre dos o más proyectos mutuamente excluyentes contando con recursos limitados. En tal caso la comparación se lleva a cabo de acuerdo a la gráfica ilustrativa de la página siguiente.



La tasa a la cual los proyectos A y B tienen el mismo VAN se conoce como "tasa de Fisher" y en este caso es aproximadamente 12.5%. Arriba de la tasa de Fisher el VAN del proyecto A es mayor que el VAN del proyecto B y debajo de la tasa de Fisher el VAN del proyecto B es mayor que el VAN del proyecto A.

Para el caso de la obra que estudiamos no fué necesario aplicar el método del VAN ya que los recursos no estaban limitados y era necesario mantener ocupada la planta de personal de la empresa, no había proyectos de mejores perspectivas, por lo que se aplicó el método de la "tasa de retorno" (RIR)

Según el programa de flujo de caja de la inmobiliaria tenemos que: La tasa de retorno (RIR) es 24.30% y la inversión de la empresa es máxima en marzo y asciende a \$ 32'129,000.00.

Considerando que la tasa de rentabilidad mínima aceptable por la empresa fué de 18%, en consecuencia.

$$RIR = 24.30\% > 18\%$$

Entonces la construcción del proyecto es favorable a la constructora.

Finalmente presentamos un conjunto de gráficas que representan los flujos financieros positivos y negativos, asociados con la realización del proyecto.

V I. M A N T E N I M I E N T O

Para iniciar este capítulo comenzaremos por definir algunos términos relacionados con este tema.

Mantenimiento: efecto de mantener o mantenerse.

Mantener : conservar una cosa o darle permanencia.

Permanecer : mantenerse sin mutación en un mismo lugar, estado o calidad.

Mutación : cambio.

En consecuencia el mantenimiento de edificios habitacionales se refiere a conservarlos en buenas condiciones de servicio, sin cambios que deterioren su apariencia o imagen.

Como ya sabemos, toda construcción debe concluirse en buenas condiciones de seguridad, funcionalidad y confort para sus moradores.

El mantenimiento de edificios habitacionales consiste en conservar sus buenas condiciones a lo largo de la vida útil de la obra.

Existen tres sistemas de mantenimiento:

a) Mantenimiento preventivo.

b) Mantenimiento correctivo.

c) Mantenimiento preventivo-correctivo.

El sistema preventivo se refiere a prever la forma en que no se deterioren las condiciones del edificio, así como sus obra exteriores.

El sistema correctivo se refiere a corregir las condiciones deterioradas del edificio y sus obra exteriores.

El sistema preventivo-correctivo es la combinación de los dos primeros sistemas y es el que se aplica en la realidad.

Al finalizar la construcción del edificio, cada una de sus partes, así como su conjunto, deben poseer condiciones aceptables de :

- Seguridad.
- Funcionalidad.
- Confort.

Para tener un edificio con buenas condiciones de seguridad, se requiere :

- Una estructura estable y resistente a las acciones del medio ambiente, como sismo, viento, clima, y peso propio.
- Que posea un sistema adecuado para prevision contra incendio.
- Que su instalación eléctrica esté diseñada para los flujos eléctricos adecuados, así como su adecuada construcción, para evitar sobrecalentamiento de las líneas que puedan ocasionar incendios.

Para tener un edificio en buenas condiciones de funcionalidad se requiere:

- Que el diseño arquitectónico sea adecuado al número de habitantes del conjunto, para evitar asinamiento y promiscuidad; pero que no se evite la convivencia sana entre todos los moradores del edificio.
- Que las instalaciones hidráulica, sanitaria, y eléctrica estén diseñadas a la capacidad suficiente para dar servicio a todos moradores del edificio.

- Que las partes, como apartamentos, escaleras, y obras exteriores funcionen adecuadamente para cada uno de los usos a que estén diseñados.

Para tener un edificio con buenas condiciones de confort se requiere :

- Que los espacios interiores y exteriores sean adecuados para la permanencia o libre tránsito de los moradores del edificio.
- Que las condiciones de iluminación, ventilación, apariencia física sean agradables a los sentidos de los moradores.

Si se utilizan materiales de buena calidad, durables y adecuados a las condiciones de servicio, los trabajos de mantenimiento se reducirán al mínimo.

En cuanto al conjunto habitacional FM Batel , en particular, quisiera hacer el comentario siguiente:

Originalmente se tenía previsto utilizar tabique hueco, Sta. Julia con una cara aparente en el exterior esto se haría para evitar utilizar aplanados exteriores, y pintura, pero debido a problemas de escasez de este material se sustituyó por tabique rojo común con repezado exterior de mezcla, y pintura.

El objeto principal, al utilizar tabique hueco Sta. Julia con una cara aparente, era para apresurar el ritmo de construcción, ya que se eliminarían algunos castillos de 15 X 15 cm así como recubrimientos de mezcla y pintura. El abatimiento de costo en materiales no es muy apreciable ya que el costo del tabique hueco Sta. Julia es aproximadamente tres veces el costo del tabique rojo común; costo que se compensa con la eliminación del aplanado de mezcla y pintura. Sin embargo las condiciones de disponibilidad en el mercado no permitieron utilizar este tipo de tabique en su totalidad.

Para finalizar este capítulo diremos que el mantenimiento de un edificio es una actividad que cuesta, y para que el costo de esta actividad sea mínimo, la obra se debe diseñar adecuadamente a las solicitudes del medio ambiente en que va a funcionar; se deben utilizar los materiales de buena calidad; se debe construir la obra con los procesos de trabajo adecuados y finalmente se debe vigilar permanentemente por todos y cada uno de los moradores del conjunto habitacional, que todas y cada una de las partes del mismo se usen adecuadamente para evitar su deterioro, lográndose así reducir los trabajos de mantenimiento para beneficio general de los moradores del edificio.

V I I . C O N C L U S I O N E S

De las diferentes areas que comprende la ingeniería civil, la edificación presenta características que la hacen quizas la mas compleja en su funcionamiento. La edificación está compuesta por una gama muy grande y variada de actividades, así como de procesos de trabajo, muchos de ellos en proceso de experimentación y estudio.

Como pudimos ver a lo largo del desarrollo del presente trabajo, la realización de un conjunto habitacional requiere bastante trabajo de planeación, muchos conocimientos y experiencia para superar los riesgos inherentes en la realización de este tipo de obras.

Un problema muy frecuente en el desarrollo de este tipo de obras es la elaboración de programas de obra eficientes y objetivos a las condiciones de trabajo; y es aquí donde se hace mas necesaria la experiencia del ingeniero.

Cuando el ingeniero intervenga en la realización de obras nuevas, buscará el asesoramiento de ingenieros con experiencia, y si no logra conseguir este asesoramiento le será necesario utilizar sus conocimientos técnicos, así como la experiencia de situaciones similares, acompañada de todo su ingenio para salir adelante con las mayores probabilidades de éxito.

Otro problema frente al cual debe estar preparado el ingeniero es el problema inflacionario, esta situación es tan importante que aun que se haga una buena planeación para la construcción de la obra, y se tengan los recursos para ejecutarla; todo puede resultar infructuoso, con el aumento imprevisto de materiales y mano de obra, y no llevarlo a los resultados esperados.

El ingeniero civil o el arquitecto que deseén desarrollarse profesionalmente en el area de edificación ha de estar preparado para resolver problemas que demandan soluciones rápidas; ha de poseer buenos conocimientos de ingeniería económica y sobre relaciones humanas; así como los conocimientos básicos de las demás disciplinas de la ingeniería civil.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Reglamento del Fondo de Operación y Descuento Bancario a la Vivienda (FOVI) 1985.
- 2.- Ley sobre el Régimen de Propiedad en Condominio de Inmuebles para el D.F. ed. Porrúa.
- 3.- Catálogo Auxiliar de Análisis de Precios Unitarios de Edificación, ing. Juan Ramírez C. llava, ed.
- 4.- Costos y Materiales ing. Raul González Meléndez, ing. Juan B. Peimbert. 6a. ed.
- 5.- Ley del Seguro Social 33ava. edición ed. Porrúa.
- 6.- Ley Federal del Trabajo de 1970 Reforma Procesal de 1980, 48ava edición, ed. Porrúa.
- 7.- Apuntes de Programación y Control de Obras, UNAM Fac. de Ingeniería, ing. Emilio Gil Valdivia, 1984.
- 8.- Apuntes de Ruta Crítica, UNAM Fac. de Ingeniería.
- 9.- Decisiones de Inversión en la Empresa, Werner Ketelhöhn Escobar José Nicolás Marín Ximenez 1a. edición, ed. Limusa.
- 10.- Reglamento de Construcciones del D.F. 1985, ed. Libros Económicos.
- 11.- Guías para el Desarrollo Constructivo de Proyectos Arquitectónicos vols. I y II 3a. reimpression, ed. Trillas.
- 12.- Datos Prácticos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, ing. Becerril L. Diego Onésimo, 7a. edición 1985.
- 13.- Iniciación al Método del Camino Crítico, Agustín Montaña, 8va. reimpression 1981, ed. Trillas.