

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO



F A C U L T A D D E I N G E N I E R I A C I V I L

“EVALUACIÓN DE PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
DEPARTAMENTOS EN LA CIUDAD DE MORELIA MICH.”

T E S I N A

Que para obtener el título de:

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

Presenta:

OMAR MARTÍNEZ NAVARRETE.

Asesor: DR. ING. JUAN ANTONIO CHÁVEZ VEGA.

Morelia, Mich.

ENERO 2008

INDICE

EVALUACIÒN DE PROYECTO DE INVERSIÒN PARA LA CONSTRUCCIÒN DE DEPARTAMENTOS EN LA CIUDAD DE MORELIA MICH.

	PAGINA
INTRODUCCIÒN.	1
ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.	2
1. MARCO LEGAL.	3
1.1.1. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÒN DEL ESTADO.	3
1.1.2. LEY DE URBANISMO DEL ESTADO.	7
1.1.3. TRAMITES EN EL MUNICIPIO.	12
2. ESTUDIO DEL PROYECTO.	17
2.1.1. ESTUDIO TÈCNICO.	17
2.1.1.1.1. LOCALIZACIÒN.	22
2.1.1.1.2. TOPOGRAFIA.	27
2.1.1.1.3. MECANICA DE SUELO.	28
2.1.1.1.4. PROYECTO EJECUTIVO.	32
2.1.1.1.5. PROGRAMA DE OBRA.	64
2.1.1.1.6. PRESUPUESTO.	65
2.1.1.1.7. PROCESO CONSTRUCTIVO.	72
2.1.2. ESTUDIO DE MERCADO.	83
3. ESTUDIO FINANCIERO.	87
3.1.1. OBJETIVO.	87
3.1.2. CAPITAL DE TRABAJO.	87
3.1.3. INVERSIÒN INICIAL TOTAL.	89
3.1.4. COSTO DE CAPITAL.	91
3.1.5. FINANCIAMIENTO.	91
4. EVALUACIÒN DE PROYECTO.	101
4.1.1. METODOS DE EVALUACIÒN.	101
4.1.1.1.1. VALOR PRESENTE NETO (VPN).	101
4.1.1.1.2. TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR).	103
4.1.1.1.3. FLUJO DE EFECTIVO.	104
4.1.1.1.4. DECISION DEL PROYECTO.	105
5. CONCLUSION.	108

EVALUACIÓN DE PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DEPARTAMENTOS EN LA CIUDAD DE MORELIA MICH.

INTRODUCCIÓN.

La evaluación de este proyecto analiza la factibilidad de construir unos departamentos con el objetivo de rentarlos y obtener una utilidad para el propietario del inmueble, desde los puntos de vista: técnico, mercado, financiero y de rentabilidad económica. Respectivamente a esto, lleva ligado una serie de documentos legales y reglamentos que el ingeniero civil tendrá en cuenta al estar evaluando un proyecto de inversión.

La primera parte del proyecto comprende el estudio técnico, donde se localizará el terreno teniendo en cuenta la factibilidad del uso del suelo, la topografía que comprende el sitio, estudios de la conformación del suelo en base a la mecánica de suelos, el proyecto ejecutivo donde se realizaran todos los planos que comprende al proyecto, el programa de obra donde se planea el tiempo-costo que va a durar la obra, el presupuesto que es fundamental para obtener el costo de la obra y el proceso constructivo que describe el orden adecuado que se llevaran a cabo las actividades en la construcción de la obra.

La segunda parte del proyecto comprende el estudio de mercado del inmueble, donde se llevara a cabo un estudio en las diferentes Colonias de Morelia; para determinar el costo de renta en los diferentes departamentos existentes. Al terminar esta segunda parte, se deberá tener una clara visión de las condiciones actuales del mercado del inmueble, que permita decidir si es conveniente la construcción del edificio, al menos desde el punto de vista de su demanda potencial.

La tercera parte consiste en un análisis financiero de todas las condiciones que previamente se determinaron en el estudio técnico. Esto incluye determinar el capital de trabajo, la inversión inicial, el costo de capital, plantear diferentes esquemas de financiamiento para aceptar uno de ellos, el cálculo del balance general inicial y del estado de resultados proyectado a cinco años. Esta parte trata, en resumen, de obtener todas las cifras necesarias para llevar a cabo la evaluación económica.

La cuarta parte de este proyecto, trata justamente sobre la evaluación económica de la inversión. Una vez que se han obtenido una serie de determinaciones sobre el mercado, el costo de la obra y todos los gastos que se llevaran a cabo, viene ahora el punto donde se determina la rentabilidad económica de toda la inversión bajo criterios claramente definidos, tales como VPN (valor presente neto) y TIR (tasa interna de rendimiento); llevando consigo flujos de efectivos y tomando con estos métodos una decisión final que será

determinante para el proyecto si es factible o no construir los departamentos.

Finalmente se declaran las conclusiones generales de todo el proyecto con base en los datos y determinaciones hechas en cada una de sus partes.

ANTECEDENTES DE ESTUDIO.

Desde los tiempos más remotos, el hombre ha tenido la necesidad, de tener un lugar como refugio, para protegerse de sus depredadores; y por supuesto de los factores climatológicos; y esto ayuda a que logre las primeras Cabañas primitivas; esto implicó avances muy importantes; que el ser humano ya ve la necesidad de hacer más factible su forma de vivir; y cree conveniente el no ser nómada y se hace sedentario estableciéndose asentamientos cerca de ríos, lagos etc. con el propósito principal de tener y/o poder adquirir más fácil su alimento y su protección.

De esta forma inicia la zonificación de áreas y/o espacios habitables, que solventan las necesidades de la población, en todos sus ámbitos tales como: ambiente social, económico, cultural, el geográfico y de confort, etc. que ayudan al mejor desarrollo individual, o grupal.

El acelerado crecimiento de la población sin medida y por ello el de las ciudades ayuda a incrementar el déficit de las casas habitacionales, por ello ahí varios pensadores que hablan del tema; tal es como el Economista: Malthus Thomas Robert (1766-1834) que en su ensayo sobre el principio de la población dice básicamente " la tierra crece de forma aritmética y el ser humano de forma geométrica" y por eso los ingenieros civiles que se dedican a la construcción de edificación buscan soluciones para satisfacer a la sociedad con espacios habitables; es así como surgen los multifamiliares o departamentos, y es por ello que una de las muchas soluciones que ahí, es la de crecer de forma vertical ocupando un espacio mínimo y aprovechar esa área al máximo.

Departamento: Es el inmueble construido en forma vertical, horizontal, o mixto susceptible de aprovechamiento independiente, perteneciente a distintos propietarios y con elementos o partes comunes de carácter indivisible.

Estos departamentos tienen como objetivo satisfacer las necesidades mínimas de aquellos estudiantes que vienen de afuera a estudiar a la ciudad de Morelia Mich., me he dado cuenta que existe una gran demanda de jóvenes que buscan rentar una casa, un cuarto, un departamento que cumpla las condiciones mínimas para poder abitar he de hay como surge este proyecto.

El ingeniero civil de hoy no solamente se dedica a construir, a diseñar y a ejecutar; si no también tiene otras virtudes que lo caracteriza como un buen administrador, un buen ejecutivo y un gran empresario, siempre llevando consigo una mentalidad triunfadora. Este proyecto va dirigido a todos aquellos ingenieros que se dedican a los negocios y tiende a buscar el capital para invertir en un proyecto y así obtener una utilidad para beneficio propio y así tener como resultado satisfacer a la sociedad en un negocio factible.

De acuerdo a lo anterior, es necesario señalar que el ingeniero civil deberá desarrollarse como verdaderos administradores, ejecutivos y empresarios procurando siempre satisfacer las necesidades de la sociedad.

1. MARCO LEGAL.

Es muy importante que el ingeniero civil o constructor, que se dedique a la obra civil tenga muy en claro el marco legal; para que un futuro no tenga problemas de restricciones o cancelación de obra al no estar cumpliendo con la ley.

Se llevaran a cabo los artículos más sobresalientes del reglamento de construcción, del la ley de urbanismo y tramites legales; para poder llevar un orden reglamentario y legal que se debe seguir al querer construir unos departamentos.

1.1.1. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO.

TITULO CUARTO

DE LOS PROCEDIMIENTOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

CAPITULO 1

LICENCIAS, PERMISOS Y AUTORIZACIONES

SECCIÒN PRIMERA

CONSTANCIA Y PERMISOS DE USO DE SUELO

Artículo 211.- Autorización de ubicación.

Se requerirá de tramitar dictamen de uso del suelo para la construcción o reconstrucción, adaptación y modificaciones de edificios o instalaciones, o cambio de uso de los mismos, cuando se trate de ubicar las siguientes edificaciones listándose de manera enumerativa más no limitativa.

- Vivienda duplex, triple, departamentos o conjuntos habitacionales.

Artículo 212.- Además de los edificios e instalaciones mencionadas en el artículo anterior, también requerirán de dictamen de uso de suelo previa expedición de licencias de construcción o de cambio de uso, los demás edificios o instalaciones que por su naturaleza generan

intensa concentración de usuarios, de tránsito de vehículos o de estacionamiento, mayor demanda de servicios públicos o de origen a problemas especiales de carácter urbano de acuerdo a lo establecido por los planes y/o programas de desarrollo urbano.

Artículo 213.- En cada dictamen de uso de suelo que se expida se señalarán las condiciones que exigen los planes de desarrollo urbano de materia de vialidad, estacionamiento, áreas verdes, áreas de maniobras, densidad de población o cualquier otra. Estas condiciones se transcribirán en la licencia de correspondiente.

SECCIÒN SEGUNDA

LICENCIAS DE CONSTRUCCIÒN

Artículo 214.- Definición.

Licencia de construcción es el documento expedido por las autoridades competentes del Ayuntamiento, por el cual se autorizó a los propietarios para construir, ampliar, modificar, cambiar de uso, cambiar el régimen de propiedad a condominio, preparar o demoler una edificación o instalación de anuncios, rótulos, letreros y similares. La solicitud de la construcción deberá recibir resoluciones de expedición o rechazo por parte de las autoridades competentes, en un plazo no mayor de 15 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se reciba la solicitud.

Cuando por cualquier circunstancia la autoridad en cargada de la tramitación de una licencia no resuelve sobre su otorgamiento dentro del plazo fijado en el párrafo anterior, el vencimiento del mismo, dicha autoridad deberá comunicar al interesado las causas específicas por las que no haya sido posible dictar resolución y cuando éstas fueran imputables al solicitante, le señalará un plazo que no exceda de 2 meses para que la corrija. Vencido dicho plazo, se tendrá por no presentada la solicitud. Una petición de esta naturaleza no podrá ser rechazada en una segunda revisión por causa que no se haya señalado o modificado en la parte conducente.

Artículo 215.- Necesidad de licencia.

- Para ejecutar obras o instalaciones públicas o privadas en la vía pública o en predios de propiedad pública o privada, es necesario obtener la licencia de la Dirección de Obras Públicas y Servicios Municipales.

Las licencias sólo podrán concederse a peritos responsables de obra.

Artículo 217.- Documentación.

A la solicitud de licencias se deberán acompañar los siguientes documentos:

Para obras en predios baldíos:

- Dos copias de la certificación del número oficial correspondiente, otorgado por la Dirección de Obras públicas.
- Dos copias del último recibo de pago predial a nombre del solicitante o de la constancia de propiedad reciente.
- Una copia de la certificación del Organismo Operador del Estado de Agua Potable, de que cuenta con el Servicio de agua correspondiente o copia del contrato respectivo.
- Ocho copias del proyecto arquitectónico de la obra en planos a escala debidamente acotados, en los que se deberán incluir por lo menos las plantas de distribución, corte sanitario, fachadas, localización de la construcción dentro del predio, orientación, las instalaciones hidráulicas y sanitarias y el estudio de proyección de sombras para edificios de más de 5 pisos, firmados por el perito.
- Dos copias del proyecto estructural conteniendo, planta de cimentación y de armado de losas, tipos de cimentación, armado de trabes, cadenas, castillos, columnas, especificaciones, firmados por el perito.
- Dos copias de la aprobación del edificio en los casos previstos en este Reglamento.
- Dos copias del resumen del criterio y sistema adoptado para el cálculo, firmados por el perito.
- Dos copias de las autorizaciones necesarias de otras dependencias del gobierno en los términos de las leyes, reglamentos y disposiciones relativas.

Artículo 218.- Pagos.

Toda licencia causará derechos que serán fijados de acuerdo con las tarifas que estén en vigor, en la Ley de Ingresos del Municipio.

Si en un plazo de 30 días, la licencia no se expidiera por falta de pago de los derechos, se destruirá la documentación correspondiente.

Artículo 220.- Vigencia.

El tiempo de vigencia de las licencias de construcción que expida la Dirección de Obras Públicas, será de un año como máximo.

La propia Dirección de Obras públicas y Servicios municipales, tendrá facultades para fijar en forma discrecional el plazo de vigencia de cada licencia de construcción que expida.

Terminado el plazo señalado para una obra sin que ésta se concluya, para continuarla deberá gestionarse prórroga de la licencia y cubrirse derechos. A la solicitud se acompañara una descripción de los trabajos que se vayan a llevar a cabo; y croquis o planos que sean necesarios.

Artículo 224.- Excavaciones.

Se requerirá licencia de la Dirección de Obras Públicas para todo trabajo de excavación. Si ésta constituye una de las etapas de la construcción, quedará comprendida en una licencia general.

Podrá otorgarse licencia para excavación, previa a la licencia general, para profundidades hasta de 1.5 metros con vigencia máxima de 30 días.

Artículo 225.- Planos de obra.

En la obra deberán estar los planos autorizados y copias de las licencias correspondientes, los cuales se deberán mostrar a los inspectores y funcionarios de la Dirección de Obras Públicas Municipales cuando así se lo soliciten.

Artículo 227.- Manifestaciones de terminación de obra.

Los propietarios están obligados a dar aviso a la Dirección de la terminación de las obras, para poder obtener la autorización de uso.

**SECCIÓN TERCERA
DE LOS PERMISOS PARA OCUPACIÓN**

Artículo 233.- Aviso de terminación de obra.

Los propietarios están obligados a manifestar por escrito a la Dirección la terminación de las obras ejecutadas en sus predios, en un plazo no mayor de 15 días, contados a partir de la conclusión de las mismas, utilizando para este objeto las formas de aviso de terminación de obra y anotado en su caso el número y la fecha de la licencia y el número de recibo de pago de derechos.

Artículo 238.- Obras ejecutadas sin licencia.

La dirección estará facultada para ordenar la demolición parcial o total de una obra a la parte de ella que se haya realizado sin

licencia, por haberse ejecutado en contravención a este Reglamento, independientemente de las sanciones que se procedan.

1.1.2. LEY DE URBANISMO DEL ESTADO.

CAPITULO SEGUNDO DE LA VIVIENDA EN CONDOMINIO

Artículo 215.- Para los efectos de lo dispuesto por el artículo 213 de este ordenamiento, el promoverte deberá anexar a su solicitud a fin de obtener el dictamen de uso del suelo, los siguientes documentos:

- I.- Copia certificada de la escritura de propiedad del inmueble motivo del condominio.
- II.- Proyecto del condominio de que se trate.

Artículo 216.- Si el dictamen del uso del suelo resulta positivo, se requerirá el promoverte para que cumpla con los siguientes requisitos para obtener la autorización definitiva:

- I.- Certificado y plano de medición y deslinde catastral.
- II.- Certificado de libertad de gravamen.
- III.- Si el condominio o conjunto habitacional lo tramita una persona moral, presentar copia de la escritura constitutiva inscrita en el Registro Público.
- IV.- En su caso, la autorización del fraccionamiento, renotificación, fusión ó subdivisión del predio.
- V.- El número de copias del proyecto de sembrado de viviendas y lotificación, que señale el Ayuntamiento.
- VI.- El Reglamento del condominio, debidamente protocolizado ante Notario Público, previa sanción del ayuntamiento.

Artículo 217.- En cuanto a proyectos, equipamiento y vialidad, serán aplicables en lo conducente, las disposiciones de fraccionamientos; excepción hecha del frente mínimo de lote, que será de 4.50 metros.

Artículo 218.- La supervisión de las obras en los conjuntos habitaciones y condominios, se efectuarán en la forma y por las autoridades precisadas en el Artículo 14, Fracción II de la presente Ley.

Artículo 219.- Obtenida la autorización del condominio, el promoverte queda obligado a iniciar las obras de urbanización en un plazo que no podrá exceder de sesenta días, contados a partir del día siguiente a la fecha en que se le notifique dicha autorización. Si vencido el plazo no se han iniciado dichas obrad, el Ayuntamiento podrá revocar la autorización.

Artículo 220.- El promoverte deberá ejecutar las obras de urbanización del condominio, conforme a las características, especificaciones, temporalidad y calidad que establece esta Ley, la legislación aplicable y los programas en materia de desarrollo urbano correspondientes, la autorización y las demás normas y reglamentos que conforme a su competencia le señal el Ayuntamiento.

Artículo 221.- Si las obras respectivas no quedaren concluidas en el plazo autorizado por el Ayuntamiento y se haya concedido prórroga, el interesado estará obligado a cubrir nuevamente los derechos de supervisión correspondientes al monto de las obras que no se hayan realizado en tiempo.

Artículo 222.- El promoverte deberá observar las indicaciones que se deriven de la correspondiente supervisión oficial; pero tendrá derecho a solicitar por escrito al Ayuntamiento, que se reconsideren las determinaciones tomadas por los supervisores cuando pudieran implicar cambios en proyecto, haciendo las que considere necesarias.

Cuando existan razones técnicas fundadas y se requiera la modificación del proyecto con sus especificaciones, deberá el interesado proponerlas por escrito ante la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología o el Ayuntamiento, quienes dictaminarán la manera coordinada.

Artículo 223.- El promovente deberá realizar y reportar de inmediato las pruebas de calidad de los materiales, mano de obra y acabado de las obras de urbanización respectivas, de acuerdo al proyecto definitivo, y las que en caso le sean solicitadas por la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología y el Ayuntamiento, a efecto de garantizar la buena calidad de dichas obras.

Los documentos originales de los reportes del laboratorio, correspondientes a las pruebas mencionadas en el párrafo anterior, deberá anexarse a la bitácora.

Artículo 224.- El promovente deberá entregar al Ayuntamiento correspondiente, informes mensuales de avance físico de las obras de urbanización, en base al proyecto definitivo y al calendario de obra autorizado por el ayuntamiento.

Asimismo, en los informes que señala el párrafo anterior, deberá hacerse mención a las correcciones que en su caso se hayan derivado de las observaciones comunicadas al promovente por los supervisores autorizados. Además, deberá adjuntar copia de los reportes del laboratorio que garanticen la calidad de los materiales empleados durante el período correspondiente.

Artículo 225.- Es obligación del promovente mantener en la obra, en lugar fijo y en forma permanente, el libro de bitácora debidamente foliada y autorizado por el Ayuntamiento correspondiente, hasta la conclusión total de las obras de urbanización.

Artículo 226.- El promovente deberá constituir garantía ante el Ayuntamiento correspondiente, que asegure la ejecución correcta de las obras de urbanización y el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones que asuma conforme a esta Ley y a la autorización correspondiente. Dicha garantía podrá consistir en:

I.- Fianza expedida por compañía autorizada, por el monto total del presupuesto de las obras de urbanización.

II.- Hipoteca sobre inmuebles distintos del que es motivo de autorización, que cubran el monto total del presupuesto de las obras de urbanización, que a juicio de perito valuador, designado por el Estado, sea suficiente.

Asimismo, otorgará garantía mediante fianza o hipoteca a favor del Ayuntamiento respectivo, por el 10% del presupuesto total de las obras de urbanización y edificación; para garantizar la reparación y complemento de obra faltante o defectuosa y que estará vigente un año posterior a la entrega y recepción de las obras correspondientes.

Artículo 227.- Cuando el condominio se ejecute por etapas, la garantía se constituirá antes de iniciar cada etapa, tomando como base para fijar su monto, el presupuesto de las obras de la etapa por ejecutar, actualizando los precios al momento en que ésta se pretenda iniciar.

Artículo 228.- El ayuntamiento, previa notificación, hará efectivas las garantías a que se refiere esta Ley, cuando el promovente:

I.- No cumpla con el calendario de obra autorizado.

II.- No se apague a las especificaciones y características de las obras fijadas en esta Ley y en la autorización.

III.- No acate las observaciones que las autoridades competentes le hagan con motivo de la supervisión realizada durante la ejecución de las obras.

IV.- Deje de prestar suficiente y adecuadamente los servicios a que está obligado por esta Ley.

Artículo 229.- El ayuntamiento correspondiente, con los recursos derivados de las garantías que hubiere hecho efectivas, ejecutarán las obras de urbanización y edificación que no haya efectuado el promovente.

En caso de que dichos recursos sean insuficientes para ejecutar las obras de urbanización, el promovente estará obligado a responder del faltante del costo de las obras en cuestión, a través del procedimiento económico coactivo que determine la Tesorería General del Estado, los cuales se destinarán por el Ayuntamiento, para su total y correcta terminación.

Artículo 230.- La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, deberá formular un dictamen técnico antes de hacer efectivas las garantías de las obras de urbanización.

Artículo 231.- En caso de que el promovente no pueda realizar las obras de urbanización en el plazo autorizado, podrá solicitar ante la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología y el Ayuntamiento que corresponda, oportunamente y por escrito, la prórroga por el tiempo que considere necesario, exponiendo los motivos que le asistan; la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología y Ayuntamiento resolverán sobre este particular.

Artículo 232.- Cuando el promovente haya ejecutado obras, construcciones, instalaciones o servicios, en contravención a lo dispuesto en esta Ley, en la legislación urbana, en los programas de desarrollo urbano o en la autorización respectiva, las autoridades competentes aplicarán las sanciones establecidas en la presente Ley.

Artículo 233.- cuando el inmueble sujeto al Régimen de Propiedad en Condominio, o en su caso la primera etapa por urbanizar, no colinde con zona urbanizada, los trabajos se iniciarán por la construcción de la calle de liga y por la conexión de los servicios públicos necesarios.

Artículo 234.- Una vez concluida la totalidad de las obras de urbanización, el promovente notificará por escrito al Ayuntamiento correspondiente, y a la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología, la terminación de las mismas, a fin de que éstas, de considerarlo procedente, emitan el dictamen técnico aprobatorio de la ejecución de dichas obras.

Artículo 235.- El dictamen técnico a que se refiere el artículo anterior, tendrá por objeto verificar que el promovente haya cumplido

con todas las obligaciones que le señale esta Ley y ejecutando las obras de urbanización y edificación conforme al proyecto definitivo del condominio autorizado.

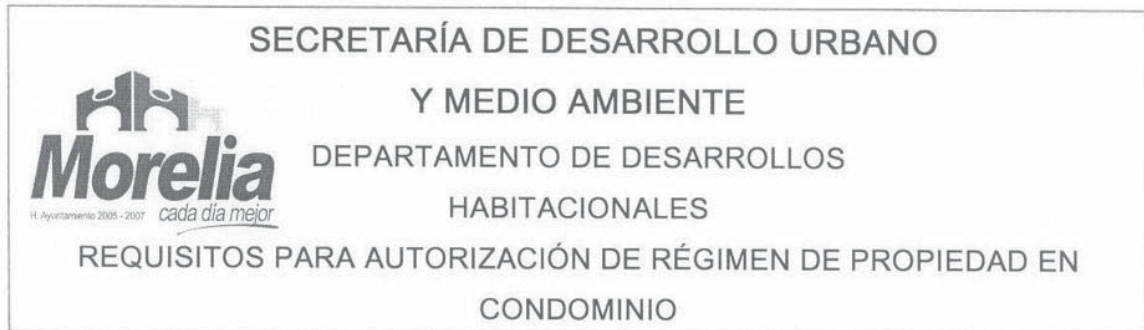
Artículo 236.- El dictamen técnico será expedido por el Ayuntamiento, conjuntamente con la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología. Dicho dictamen deberá hacerse del conocimiento del promovente y de la asamblea de condominios si la hubiere, y deberá publicarse para su validez legal, en el Periódico Oficial del Estado.

En caso de que el dictamen técnico no apruebe la totalidad de las obras de urbanización, el promovente deberá corregir a su costa las anomalías que se señalen en dicho dictamen.

Posteriormente solicitará nuevo dictamen.

Artículo 237.- El dictamen técnico a que se refiere el artículo anterior, en ningún caso implica la municipalización del condominio, toda vez que la prestación de los servicios urbanos básicos, siempre será responsabilidad de la administración del condominio, bajo la supervisión de las autoridades competentes.

1.1.3. TRAMITES EN EL MUNICIPIO.



ANUENCIA MUNICIPAL, VISTO BUENO Y AUTORIZACIÓN DEFINITIVA DEL CONDOMINIO

- 1.- SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DEFINITIVA DEL PROYECTO (dirigida al C. Arq. Sergio Ruiz Becerra, Secretario de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente).
- 2.- COPIA DE IDENTIFICACIÓN DEL PROPIETARIO Y/O CARTA PODER NOTARIADA (en caso que el propietario no gestione).
- 3.- COPIA DEL TÍTULO DE PROPIEDAD INSCRITO EN EL REGISTRO PÚBLICO DE LA PROPIEDAD.
- 4.- COPIA DEL PAGO DEL IMPUESTO PREDIAL Y/O CERTIFICADO DE NO ADEUDO (emitido por la Tesorería Municipal).
- 5.- CERTIFICADO DE LIBERTAD DE GRAVAMEN.
- 6.- COPIA DEL DICTAMEN DE USO DEL SUELO
- 7.- FACTIBILIDAD POSITIVA EMITIDA POR O.O.A.P.A.S.
- 8.- FACTIBILIDAD POSITIVA EMITIDA POR C.F.E.
- 9.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL PREDIO CON CURVAS DE NIVEL (en su caso).
- 10.- REGLAMENTO DEL CONDOMINIO PROTOCOLIZADO ANTE NOTARIO PÚBLICO.
- 11.- AVALÚO COMERCIAL DEL PREDIO (emitido por el Instituto Mexicano de Valuación de Michoacán, ubicado en José María Iglesias No. 297 de la Colonia Chapultepec Oriente).
- 12.- 9 COPIAS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL DESARROLLO.
- 13.- PAGO DE DERECHOS (por concepto de Autorización Definitiva según la Ley de Ingresos del Municipio de Morelia).
- 14.- PAGO DE ÁREA DE DONACIÓN (emitido por la Tesorería Municipal).

No. DE EXP.

Secretaría de
**Desarrollo Urbano y
Medio Ambiente**



DIRECCION DE DESARROLLO URBANO
DEPARTAMENTO DE USOS Y DESTINOS DEL SUELO

DIA MES AÑO 2007

C. ARQ. SERGIO RUIZ BECERRA
SECRETARIO DE DESARROLLO URBANO
Y MEDIO AMBIENTE
PRESENTE.

LE SOLICITO ME OTORGUE DICTAMEN DE USO DE SUELO PARA:

DESCRIBIR USO

DATOS DEL PREDIO

PROPIETARIO

APELLIDO PATERNO

APELLIDO MATERNO

NOMBRE(S)

UBICACION

CALLE

NUMERO

COLONIA

COMUNIDAD

TELEFONO: _____ CORREO ELECTRONICO: _____

REQUISITOS (ANEXAR A ESTA SOLICITUD)

- COPIA DE ESCRITURAS DEBIDAMENTE INSCRITAS EN EL REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD
- IDENTIFICACION OFICIAL DEL PROPIETARIO
- CROQUIS DE ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO
- CARTA PODER E IDENTIFICACION DEL GESTOR (EN SU CASO)
- RECIBO DEL PAGO DE IMPUESTO PREDIAL DEL AÑO EN CURSO
- CROQUIS DE LOCALIZACION BIEN REFERENCIADO

TIPO DE SOLICITUD

OBRA NUEVA REGULARIZACION AMPLIACION

TIPO DE USO DE SUELO SOLICITADO

COMERCIAL HABITACIONAL INDUSTRIAL ESPECIAL MIXTO

NOMBRE Y FIRMA DEL SOLICITANTE

Vo. Bo. DE INGRESO



Oficio
Dependencia

Ayuntamiento Constitucional
de
Morelia, Michoacán.

DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS
Y SERVICIOS MUNICIPALES

DEPTO. DE LICENCIAS DE CONSTRUCCION.

CONSTANCIA DE NUMERO OFICIAL.

C. _____
Por medio de la presente hago constar que el predio ubicado en la
calle _____
de la colonia _____
o fraccionamiento _____
le fué asignado el número oficial _____

_____ de acuerdo a la medición hecha por el personal encargado de la ex
pedición de números oficiales de esta ciudad.

La presente se extiende a solicitud del interesado; habiendo pre-
sentado la documentación que acredita la propiedad primeramente -
citada

Morelia, Mich., ___ de ___ 19__

A T E N T A M E N T E
SJRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION
DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS
SERVICIOS MUNICIPALES.

ING. JOEL SANTANA BEMUMEA



DEPARTAMENTO DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN

	FECHA	No. DE LICENCIA
SOLICITUD		
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	DATOS DEL PROPIETARIO	
	NOMBRE _____	TEL. _____
	DOMICILIO _____	COL. _____
	UBICACIÓN DE LA OBRA	
	DOMICILIO _____	No. _____
	COLONIA _____	
SOLICITUD PARA:		
MARCAR CON UNA "X"		
OBRA NUEVA	<input type="checkbox"/>	REMODELACIÓN
AMPLIACIÓN	<input type="checkbox"/>	REGULARIZACIÓN
DEMOLICIÓN	<input type="checkbox"/>	BARDEADO
		OTROS <input type="checkbox"/>
CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LA OBRA		
	SUPERFICIE DE PREDIO _____	M2
	LONGITUD DE LA BARDA _____	ML
	SUPERFICIE CONSTRUIDA _____	M2
	SUPERFICIE POR CONSTRUIR _____	M2
	SUPERFICIE ÁREAS VERDES _____	M2
DATOS DEL D.R.O.		
NOMBRE _____		
	DOMICILIO _____	No. _____ COL. _____
	CED. PROF. _____	No. DE REG. _____ TEL. _____

FIRMA DEL PROPIETARIO

FIRMA DEL PERITO DE OBRA

RECIBO PARA TRAMITE	ESTE COMPROBANTE NO ES LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN		No. DE LICENCIA
	DATOS DE LA OBRA		FECHA DE ENTREGA
	DOMICILIO _____	_____	
	No. _____	_____	
	COLONIA _____	_____	
	NIVELES AUTORIZADOS _____	_____	
	M2 AUTORIZADOS _____	_____	
	USO DEL SUELO _____	_____	
	PROPIETARIO _____	_____	
FIRMA Y SELLO			EL INTERESADO DEBERÁ CONSERVAR ESTE TALÓN Y PRESENTARLO PARA RECOGER SU LICENCIA
DIA _____	MES _____	AÑO _____	

2. ESTUDIO DEL PROYECTO.

La finalidad de este proyecto de inversión es hacer un estudio técnico, de mercado y financiero; para saber si es factible construirlo y así darse cuenta a que periodo corto, mediano y largo plazo se recuperaría la inversión invertida; por medio de las rentas cobradas a los inquilinos foráneos que estudian la universidad.

Como estudiante foráneo e inquilino que fui me doy cuenta de la demanda que hay para conseguir casa en la ciudad, teniendo en cuenta las necesidades mínimas para un estudiante. Por lo que he proyectado estos departamentos ubicados en la parte sur de la ciudad Morelia en el fraccionamiento arcoiris.

Estos departamentos en la actualidad, se llevaron por etapas todos los permisos que se adquirieron ante las dependencias competentes.

ESTUDIO TÉCNICO.

Ubicación.

Estado: Michoacán

Ciudad: Morelia

Calle: Prolongación Génova Quintana Roo

Colonia: Fracc. Arcoiris

Medidas del terreno: 24.00m x 20.00m

Clientes potenciales: Estudiantes

Obra: Departamentos

Tiempo de ejecución de obra: 6 meses

Área de construcción: 412.80m²

Numero de niveles: 2 niveles

Numero de departamentos: 6

Dimensiones del departamento: 9m de frente x 17m de largo

Factores que intervienen en la determinación de la ubicación.

El terreno para el proyecto que se pretende evaluar se propone dentro de una zona que sea factible, tomando en cuenta el reglamento de urbanismo del estado en la cual el uso del suelo es *mixto habitacional, comercial, servicios y equipamiento*; que cumple con las expectativas para construir unos departamentos. A continuación se presentan los planos que se estudiaron para que esto fuera posible en esta primera parte que corresponden a la factibilidad de la ubicación del terreno.

PLANO DENSIDADES DE AREA URBANA EN MORELIA



SIMBOLOGIA

	HP DENSIDAD PREEXISTENTE EN MANCHA URBANA ACTUAL LA MISMA DENSIDAD PREDOMINANTE Y LOTE TIPO EXISTENTE EN EL ENTORNO INMEDIATO DEL PREDIO
	HE DENSIDAD SUBURBANA HASTA 6 VIV./HA. EN FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL PARA VIVIENDA ECOLOGICA
	HS DENSIDAD SUBURBANA RESIDENCIAL HASTA 8 VIV./HA. EN FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL ESPECIFICO
	HG DENSIDAD SUBURBANA 10 VIV./HA. EN FRACCIONAMIENTO RUSTICO TIPO GRANJA
	HB DENSIDAD BAJA HASTA 34 VIV./HA. EN FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL
	HM DENSIDAD MEDIA HASTA 75 VIV./HA. EN FRACCIONAMIENTO MEDIO Y POPULAR

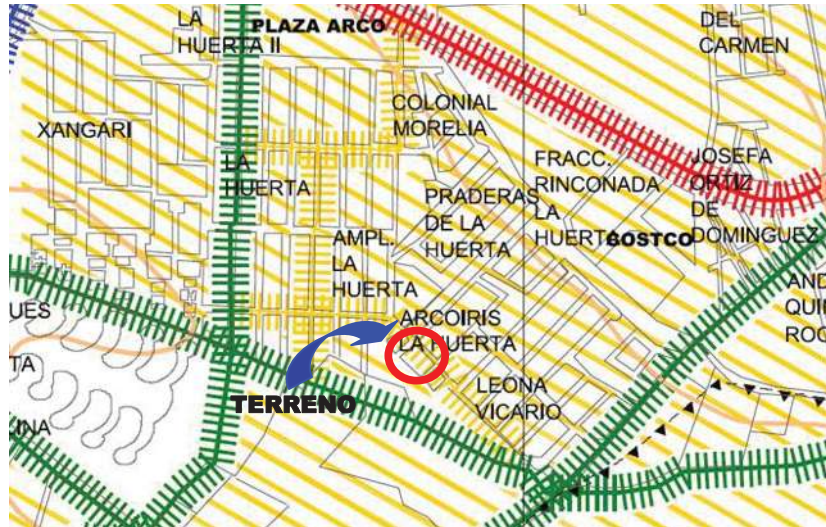
PLANO DE EQUIPAMIENTO URBANO



SIMBOLAOGIA

	GASOLINERA
	KINDER
	HOSPITAL PRIVADOS
	HOSPITAL PÚBLICO
	HOTEL
	IGLESIA
	MERCADOS
	MUSEOS
	PARQUES
	PLAZA CÍVICAS
	PLAZA COMERCIAL
	PREPARATORIA
	PRIMARIA
	CENTRO COMERCIAL
	POLICÍA
	RASTRO
	SALONES MULTIUSOS

PLANO DE ESTRUCTURA URBANA EN EL AREA DE MORELIA



SIMBOLOGIA



MV ZONA VECINAL

ÁREAS CON USO PREDOMINANTE HABITACIONAL CON SERVICIOS VECINALES PARA LA ATENCIÓN POR SI SOLOS O EN CONJUNTO A UNA POBLACIÓN NO MAYOR DE 8,000 HABITANTES Y RADIO MÁXIMO DE COBERTURA NO MAYOR DE 500 METROS



CV CORREDOR VECINAL

USO PREDOMINANTE COMERCIAL, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO EN LOTES CON FRENTE A UNA VIALIDAD, PARA LA ATENCIÓN POR SI SOLO O EN CONJUNTO A UNA POBLACIÓN NO MAYOR DE 8,000 HABITANTES Y RADIO MÁXIMO DE COBERTURA NO MAYOR DE 500 METROS



MD ZONA DISTRITAL

ÁREAS CON USO PREDOMINANTE HABITACIONAL CON SERVICIOS DISTRITALES PARA LA ATENCIÓN POR SI SOLOS O EN CONJUNTO A UNA POBLACIÓN NO MAYOR DE 30,000 HABITANTES Y RADIO MÁXIMO DE COBERTURA NO MAYOR DE 1,000 METROS



CD CORREDOR DISTRITAL

USO PREDOMINANTE COMERCIAL, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO EN LOTES CON FRENTE A UNA VIALIDAD, PARA LA ATENCIÓN POR SI SOLO O EN CONJUNTO A UNA POBLACIÓN NO MAYOR DE 30,000 HABITANTES Y RADIO MÁXIMO DE COBERTURA NO MAYOR DE 1000 METROS



SU SUBCENTRO URBANO

ÁREAS CON USO PREDOMINANTE COMERCIAL, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO PARA LA ATENCIÓN POR SI SOLOS O EN CONJUNTO A UNA POBLACIÓN NO MAYOR DE 100,000 HABITANTES Y RADIO MÁXIMO DE COBERTURA NO MAYOR DE 1,800 METROS



CEU CENTRO URBANO

ÁREAS CON USO PREDOMINANTE COMERCIAL, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO PARA LA ATENCIÓN POR SI SOLOS O EN CONJUNTO A UNA POBLACIÓN NO MAYOR DE 100,000 HABITANTES Y RADIO MÁXIMO DE COBERTURA NO MAYOR DE 4,000 METROS



CU CORREDOR URBANO

USO PREDOMINANTE COMERCIAL, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO EN LOTES CON FRENTE A UNA VIALIDAD, PARA LA ATENCIÓN POR SI SOLO O EN CONJUNTO A UNA POBLACIÓN NO MAYOR DE 100,000 HABITANTES Y RADIO MÁXIMO DE COBERTURA NO MAYOR DE 4000 METROS



CEM CENTRO METROPOLITANO





ÁREAS CON USO PREDOMINANTE COMERCIAL, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO PARA LA ATENCIÓN POR SI SOLOS O EN CONJUNTO A UNA POBLACIÓN NO MAYOR DE 500,000 HABITANTES Y RADIO DE COBERTURA METROPOLITANA

PLANO DE USO DEL SUELO



SIMBOLOGIA

USOS PREDOMINANTES

	HABITACIONAL
	COMERCIALES, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO
USOS MIXTOS	
	MIXTO HABITACIONAL, COMERCIAL, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO.
	MIXTO HABITACIONAL, INDUSTRIAL Y ARTESANAL MICRO INDUSTRIA FAMILIAR Y ARTESANAL EN ZONAS HABITACIONALES POPULARES

Los departamentos se encuentra en una buena ubicación, cerca están las tiendas comerciales: la Mega Comercial Mexicana, Costco, y por supuesto se cuenta con transporte publico Combi Morada uno, cuya ruta se dirige ala universidad y al centro de la cuidad de Morelia.

Continuación se tomaran con más detalles los temas fundamentales del estudio técnico.

LOCALIZACIÓN.

El estado de Michoacán se encuentra ubicado en la región Pacífico-Oeste del país, junto a él se encuentran los estados colindantes: Jalisco, Guerrero, Colima, Estado de México, Guanajuato y Querétaro.

La capital del estado que es Morelia se sitúa, en el centro-norte del estado de Michoacán, presenta un clima templado con un promedio anual de 23° centígrados, aunque en la época veraniega los termómetros llegan a registrar hasta 38°c.

Localizada a 1,951 m.s.n.m., en la ciudad de Morelia se desatan intensas precipitaciones pluviales en verano, las mismas que fluctúan entre los 700 y 1000 milímetros por año. En el invierno las lluvias son menores y sólo alcanzan máximas de 5 milímetros anuales.

Aquí los vientos predominantes soplan del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto y octubre. Su intensidad oscila entre los 2 y los 14.5 kilómetros por hora.

La localización del Estado de Michoacán en la República Mexicana, la capital del estado de Michoacán Morelia y el predio dentro del municipio de Morelia; se muestran a continuación.

LOCALIZACIÓN DEL ESTADO DE MICHOCAN EN LA REPUBLICA MEXICANA



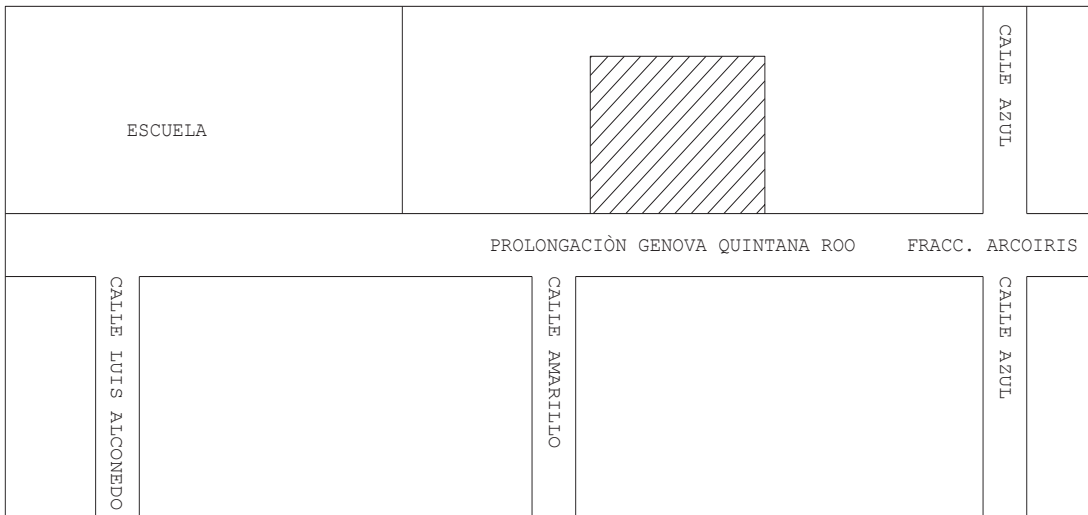
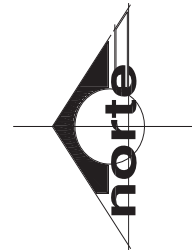
ESTADO DE MICHOACAN



MACROLOCALIZACION



MICROLOCALLIZACION



LOCALIZACIÓN

FOTOGRAFIAS



Se ubica en el fraccionamiento Arcoiris entre la calle Amarillo y la prolongación Génova Quintana Roo al Sur de la ciudad de Morelia.



Como se observa en la colindancia posterior al terreno existe una escuela primaria y varias casas ya habitadas.



El terreno cuenta con las siguientes medidas, de 24m de frente x 20m de ancho con un área de 480m².



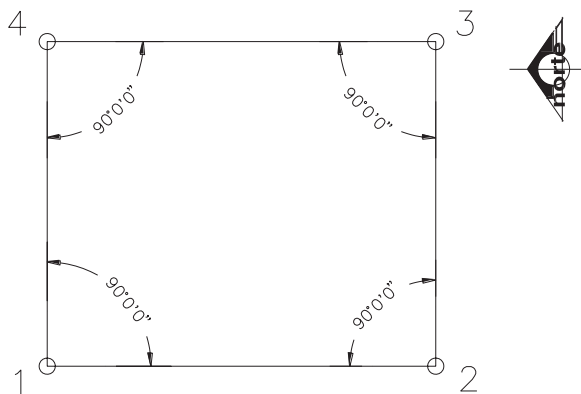
Panorama principal del terreno.



Se cuenta con el transporte público que a alimenta al centro de la ciudad esta ruta pertenece a Morada 1 que también pasa por la Universidad Michoacana.

2.1.1.1.2. TOPOGRAFIA.

Se uso el método de la poligonal cerrada con el teodolito mecánico, contándose con una superficie plana.



CUADRO DE CONSTRUCCION								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (x)	NORTE (y)				
1-2	90°0'0.00"	24.00	0.0000	0.0000	-0°0'0.000000"	1.00269630	0°0'0.000000" S	103°29'19.452329" W
2-3	00°0'0.00"	20.00	24.0000	0.0000	-0°0'0.000000"	1.00269600	0°0'0.000000" S	103°29'18.678278" W
3-4	270°0'0.00"	24.00	24.0000	20.0000	-0°0'0.050980"	1.00269600	0°0'0.649395" N	103°29'18.678278" W
4-1	180°0'0.00"	20.00	0.0000	20.0000	-0°0'0.050982"	1.00269630	0°0'0.649395" N	103°29'19.452329" W
AREA = 480.00 m2			PERIMETRO = 88.00 m					

2.1.1.1.3. MECANICA DE SUELO.

Se realizaron estudios de *mecánica de suelo* en donde se hicieron sondeos en el terreno. A continuación se presentan los resultados.

RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE LOS ENSAYES REALIZADOS

Obra:	Departamentos	Lugar:	Morelia mich.
Expediente:	COPYGSA	Fecha:	14 de septiembre de 2007
PCA No.	1		
Estrato No.	1	2	
GRANULOMETRÍA			
% Pasa malla No. 4	100	100	
% Pasa malla No. 40	99.3	98.7	
% Pasa malla No. 200	94.3	95.0	
LIMITES DE CONSISTENCIA			
% Humedad Natural (ω)	81.0		
% Límite Líquido (LL)	75.6	83.2	
% Límite Plástico (LP)	39.9	45.5	
Índice Plástico (IP)	35.7	37.7	
% Contracción Lineal (CL)	12.6	10.3	
CLASIFICACIÓN SUCS	MH	MH	
COMPRESIÓN SIN CONFINAR			
Resistencia (kg/cm ²) qu	0.50	-	
Cohesión (kg/cm ²) c	0.21	-	
COMPRESIÓN TRIAXIAL RÁPIDA			
Angulo de fricción interna ($^{\circ}$) ϕ	6.3 $^{\circ}$	-	
Cohesión (kg/cm ²) c	0.52	-	
RELACIONES GRAVIMÉTRICAS			
Densidad de sólidos Ss	2.50	-	
Peso volumétrico natural (kg/m ³) γ_m	1200	-	

Donde: MH Limo inorgánico, elástico.

Se obtuvo este resultado teniendo un terreno tipo B.

La realización de un diseño óptimo y económico de una cimentación dependerá de la investigación preliminar, bien hecha del subsuelo, teniendo en cuenta los siguientes dos puntos:

- La capacidad de carga del suelo.
- La compatibilidad entre los hundimientos totales y diferenciales de la estructura seleccionada con los permisibles por el reglamento.

Para la selección de una cimentación, el ingeniero deberá estar familiarizado con las siguientes características del subsuelo:

- 1.- Propiedades índices y mecánicas del subsuelo.
- 2.- Formas en que se comportan los diferentes tipos de cimentaciones.
- 3.- Condiciones hidrodinámicas iniciales.
- 4.- Hundimientos permisibles totales y diferenciales.
- 5.- Disposición geométrica del edificio.
- 6.- Requerimientos necesarios desde el punto de vista estructural.
- 7.- Sismicidad.

El propósito fundamental de los estudios de la mecánica de suelo y consideraciones geológicas y de la selección del tipo de estructura de cimentación desde los puntos de vista económico y funcional tendrá que ser compatible con los requerimientos del proyecto. La preocupación del ingeniero civil es la de conocer cuales serán los hundimientos totales y diferenciales, ya que es costoso diseñar para hundimientos pequeños.

Este caso es importante mencionar que para la construcción del departamento se propuso diseñar los elementos de cimentación a partir de la siguiente opción:

Del reglamento de construcción del distrito federal tenemos la siguiente tabla 10.1:

TABLA 10.1	RESISTENCIA DEL TERRENO
ZONA: I	8ton/m ²
II	5ton/m ²
III	4ton/m ²

SELECCIÓN DEL TIPO DE CIMENTACIÓN	
PORCENTAJE DE TERRENO POR CIMENTAR	CIMIENTOS A BASE DE:
0 al 25%	Zapatas aisladas.
26% al 50%	Zapatas corridas en un sentido.
51% al 75%	Zapatas corridas en dos sentidos.
76% al 100%	Losa de cimentación.
Más del 100%	Losa de cimentación y pilotes o pilas.

Considerando en una zona II.

RN=resistencia neta del terreno obtenida de los resultados de mecánica de suelo.

$RN=5\text{ton/m}^2$

AC=área construida.

$AC=412.80\text{m}^2$

WT=peso del edificio.

$WT=1538.30\text{ton}$

W=peso por metro cuadrado.

$W=WT/AC$

$W=1538.30\text{ton}/412.80\text{m}^2$

$W=3.73\text{ton/m}^2$

%C=porcentaje del terreno por cimentar.

$\%C=W/RN$

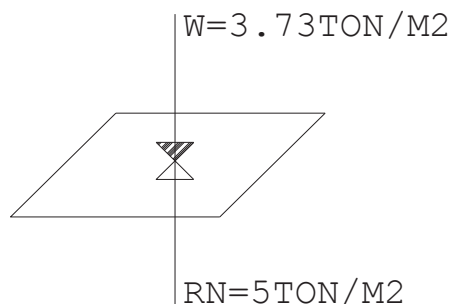
$\%C=(3.73\text{ton/m}^2)/(5\text{ton/m}^2)$

$\%C=0.74=74\%$

Como el 74% está entre 51 y 75%, se requiere una cimentación para el edificio de: Zapatas corridas en dos sentidos.

Basándose en los trabajos de campo y laboratorio se establece lo siguiente:

- Se recomienda una profundidad de desplante de 100cm como mínimo, con respecto al nivel del terreno actual, para la alternativa de zapatas corridas en dos sentidos.



2.1.1.1.4. PROYECTO EJECUTIVO.

PLANO ARQUITECTÓNICO

PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

PLANO DE INSTALACIÓN HIDRAULICA

PLANO DE INSTALACIÓN SANITARIA

PLANO DE PLANTA DE AZOTEA

PLANO DE ARMADO DE LOSA

PLANO DE ESTRUCTURACIÓN

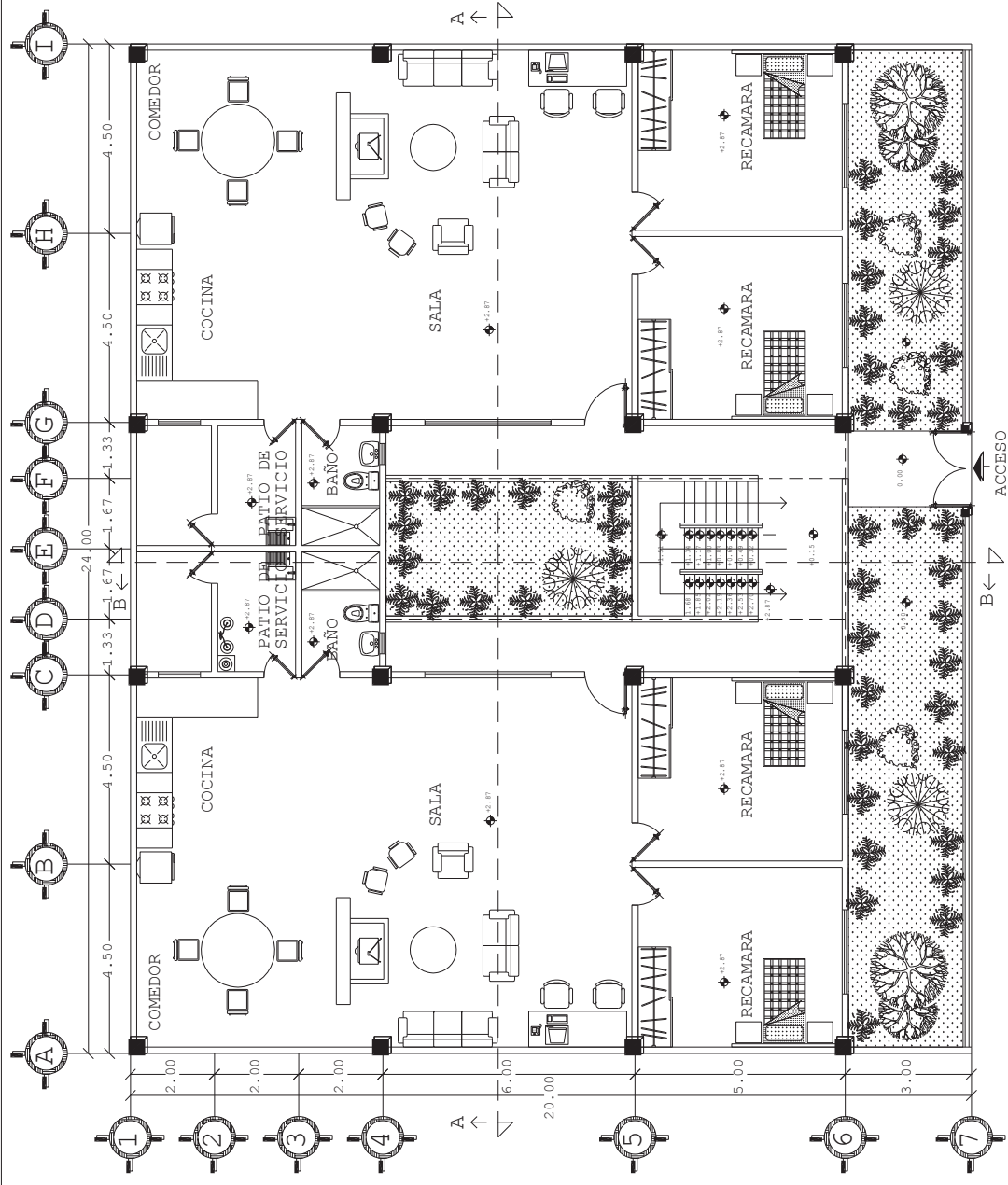
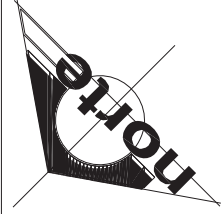
PLANO DE AREA TRIBUTARIA


PLANO DE CORTE TRANSVERSAL

PLANO DE CORTE LONGITUDINAL

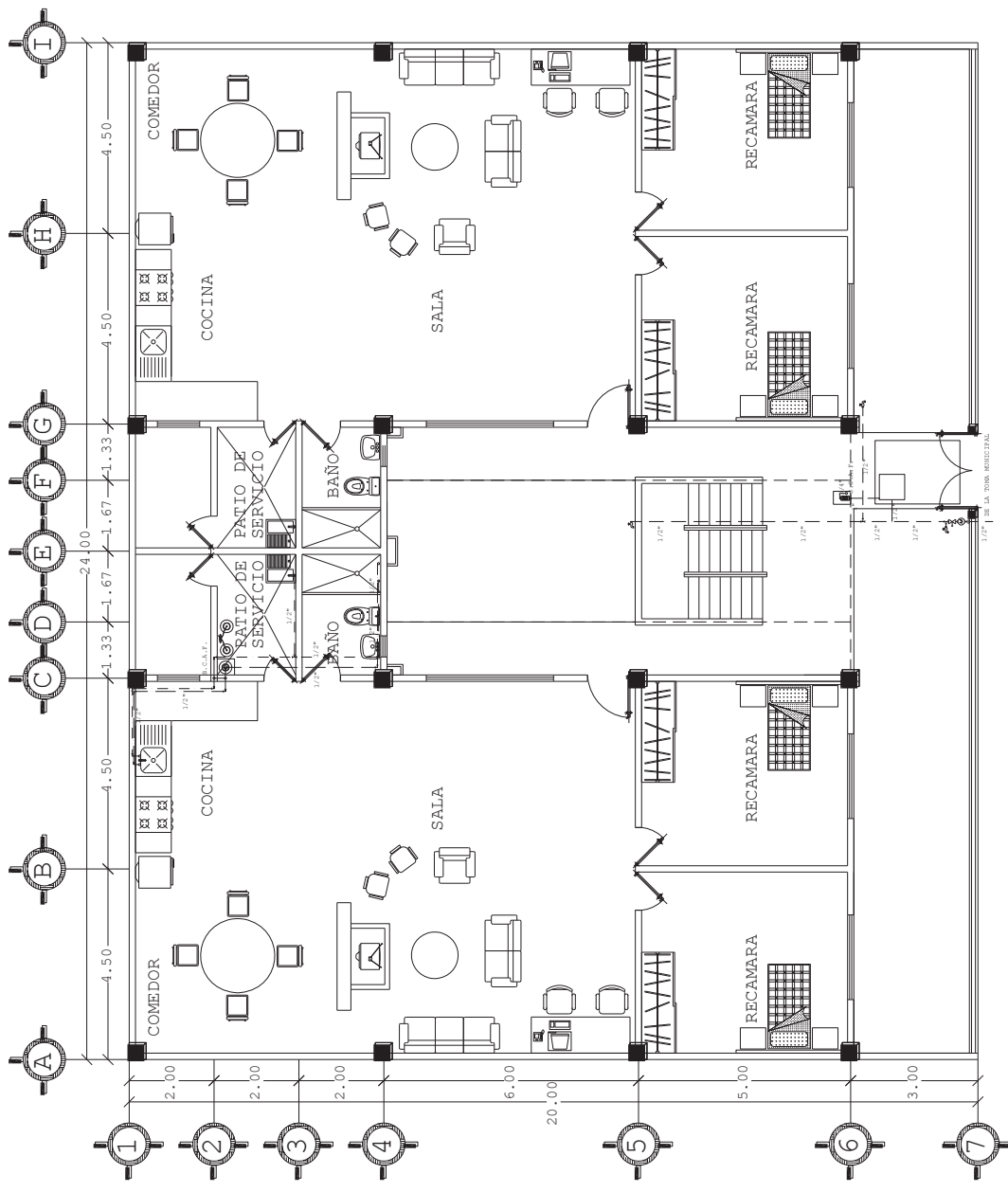
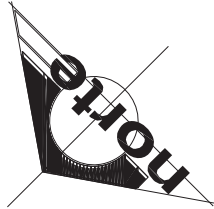
PLANO DE FACHADA PRINCIPAL

PLANOS DE CORTES DE ARMADO DE LOSA



	
PLANO ARQUITECTONICO	
LOCALIZACION: FRACC. ARCOIRIS, MORELIA, MICH.	
PROYECTO: EVALUACION DE PROYECTO DE INVERSION DEPARTAMENTOS	
DIBUJO: OMAR MARTINEZ NAVARRETE	ESCALA: 1:150
COTAS: METROS	FECHA: 27 DE AGOSTO 2007
NUM. DE PLANO: 1	

PROYECTO ARQUITECTONICO



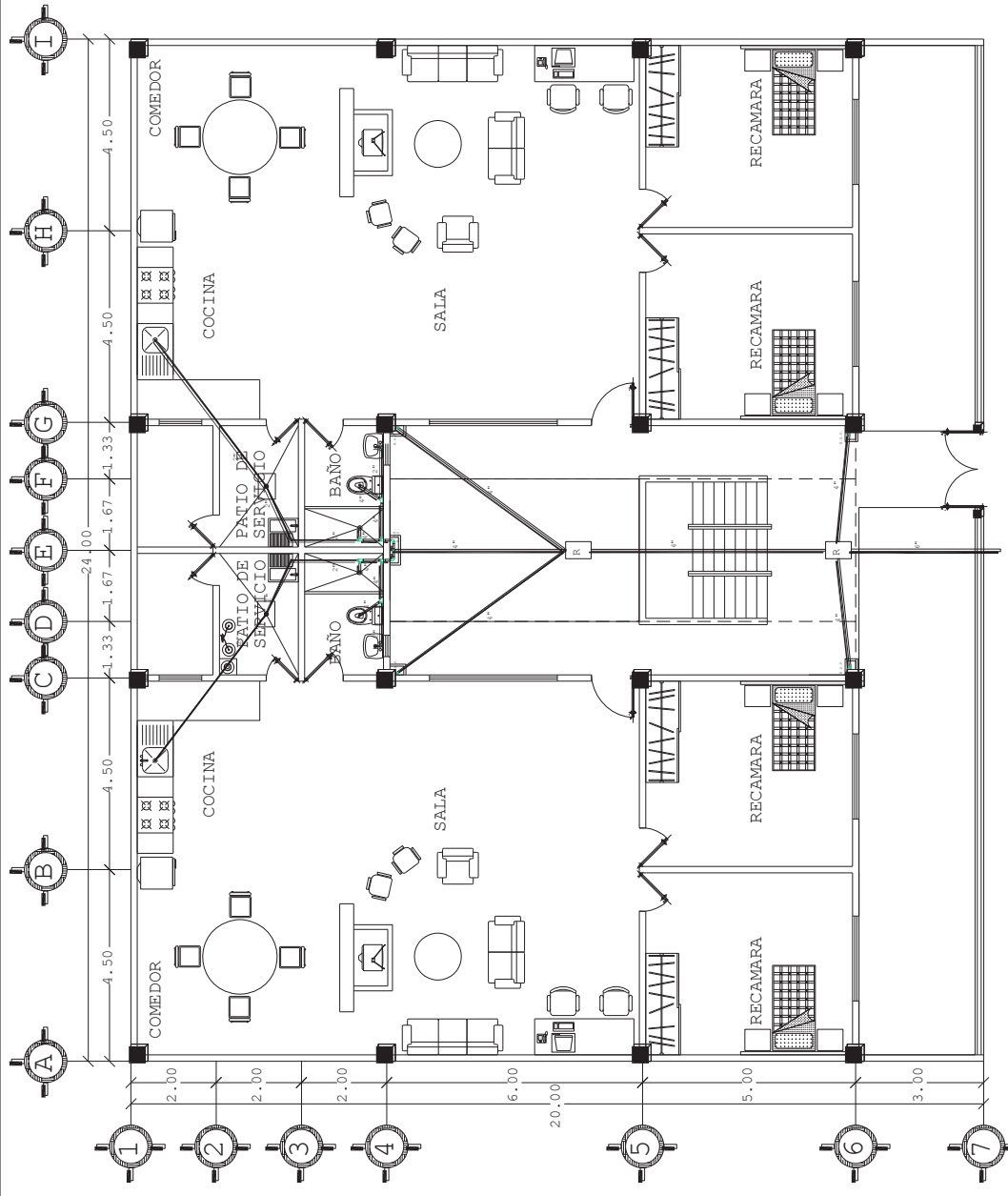
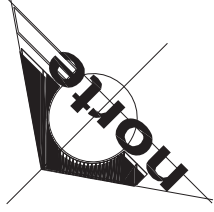
S I M B O L O G I A

	CISTERNA DE 5.00 m ³ (5000 lts) DE 1.50m X 2.00m X 1.70 H.
	FLOTADOR
	TUBERÍA UNION
	LLAVE DE NARIZ
	VALVULA CHECK
	VALVULA DE ALTA PRESION PARA FLOTADOR
	VÁLVULA DE COMPUERTA
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA (COBRE)
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE (COBRE)
	ALIMENTACION GENERAL DE AGUA FRÍAS (P.V.C.)
	B.C.A.C.F. BAJA COLUMNA DE AGUA CALIENTE
	B.C.A.F. BAJA COLUMNA DE AGUA FRÍA
	S.C.A.C.F. SUBE COLUMNA DE AGUA FRÍA
	S.C.A.C. SUBE COLUMNA DE AGUA CALIENTE

NOTA:
A.- TODA LA TUBERÍA HIDRAULICA SERA DE COBRE TIPO "M"
B.- LA CISTERNA SERA DE 5000 lts. (5 m³)

PLANO INST. HIDRAULICA	
LOCALIZACIÓN: FRACC. ARCOIRIS, MORELIA, MICH.	
PROYECTO: EVALUACION DE PROYECTO DE INVERSIÓN DEPARTAMENTOS	
DIBUJO: OMAR MARTINEZ NAVARRETE	ESCALA: 1:150
COTAS: METROS	NUM DE PLANO: 3 FECHA: 27 DE AGOSTO 2007

DE LA TOMA MUNICIPAL
INSTALACIÓN HIDRAULICA



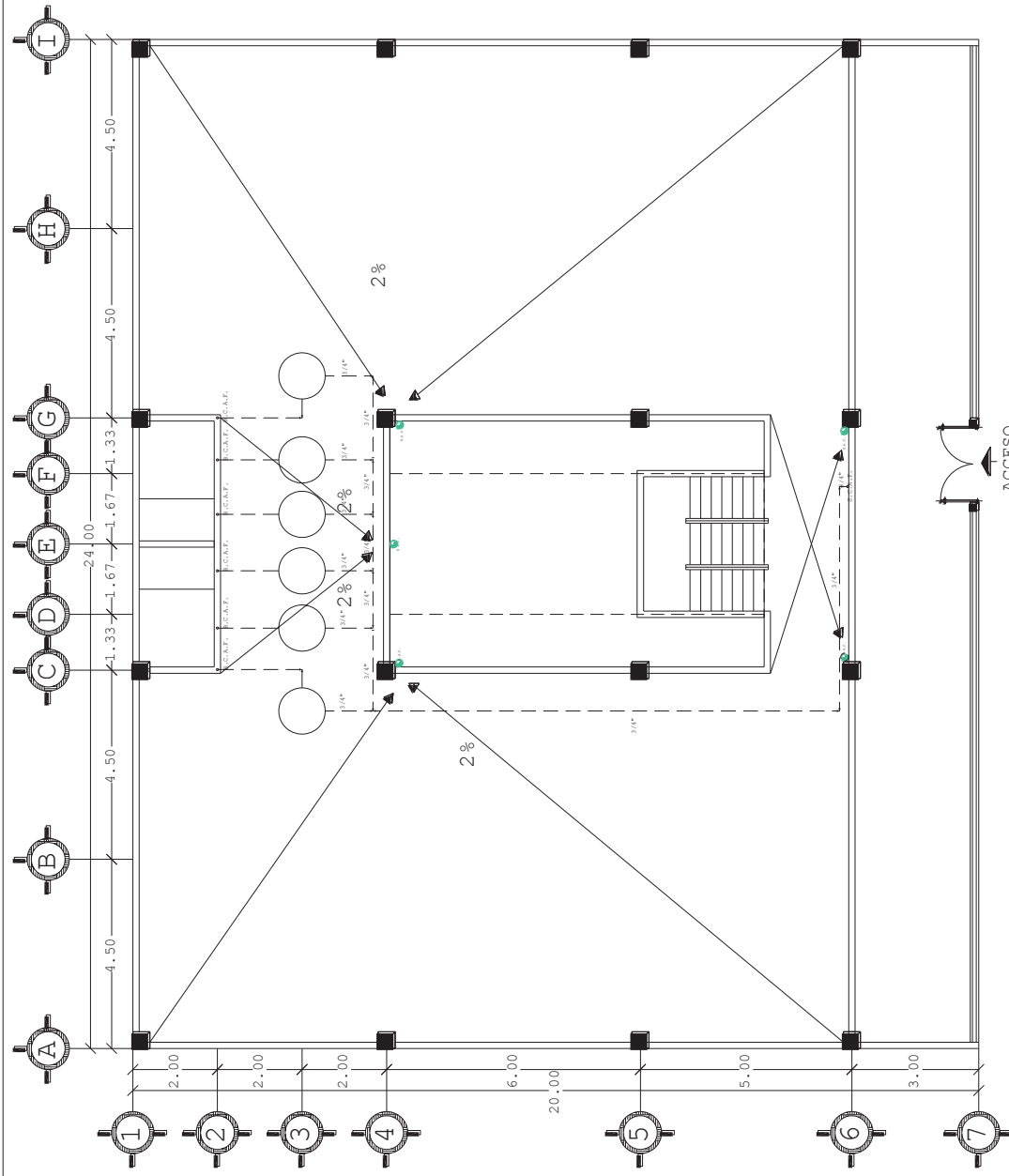
S I M B O L O G I A


□	REGISTRO SANITARIO DE 40x60 cm CON COLADERA
□	REGISTRO SANITARIO DE 40x60 cm
—	TUBERIA DE P.V.C. PARA AGUAS NEGRAS 6" DIAMETRO
—	TUBERIA DE P.V.C. PARA AGUAS NEGRAS Y OMBONOSAS 4" DIAMETRO
—	TUBERIA DE P.V.C. PARA AGUAS NEGRAS 2" DIAMETRO
—	ALBANAL DE CONCRETO SIMPLE 15cm (6") DIAM
—	BAJADA DE AGUA FLUVIAL
—	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
—	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
—	BAJADA DE AGUA FLUVIAL
—	TUBO DE VENTILACION P.V.C.
—	NIVEL DE PISO TERMINADO
—	PROFUNDIDAD DE PLANTILLA
—	PENDIENTE (porcientos)
—	DIAMETRO (pulgadas)

NOTA:
 A.- TODA LA TUBERIA SERA DE P.V.C. SANITARIA
 B.- TODOS LOS REGISTROS SERAN DE TABIQUE COMUN PLANADO FINO

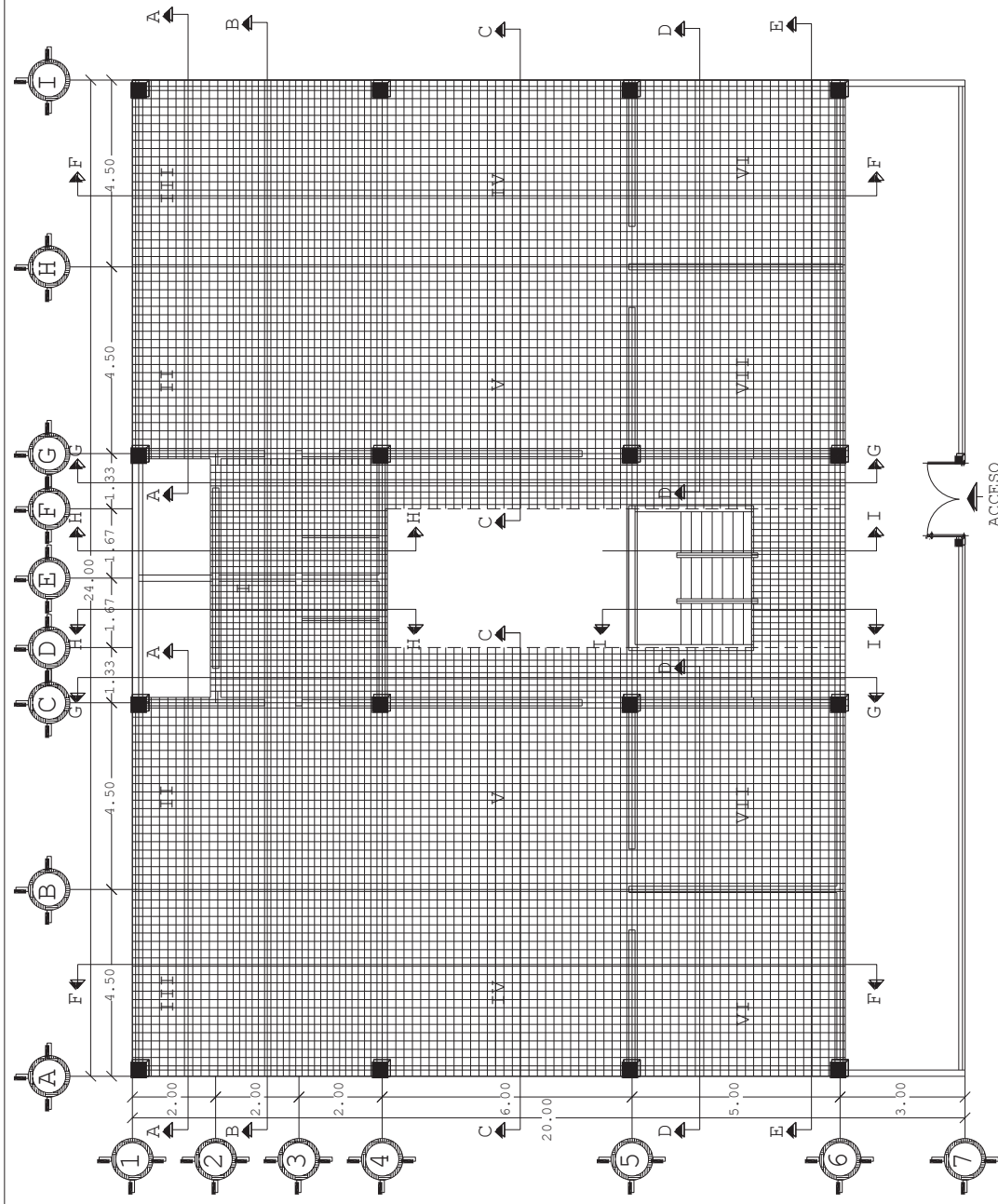
PLANO INST. SANITARIA	
LOCALIZACION: FRACC. ARCOIRIS, MORELIA, MICH.	
PROYECTO: EVALUACION DE PROYECTO DE INVERSION DEPARTAMENTOS	
DIBUJO: OMAR MARTINEZ NAVARRETE	ESCALA: 1:150
COTAS: METROS	FECHA: 27 DE AGOSTO 2007
NUM. DE PLANO: 4	


DE LA TOMA MUNICIPAL
INSTALACION SANITARIA



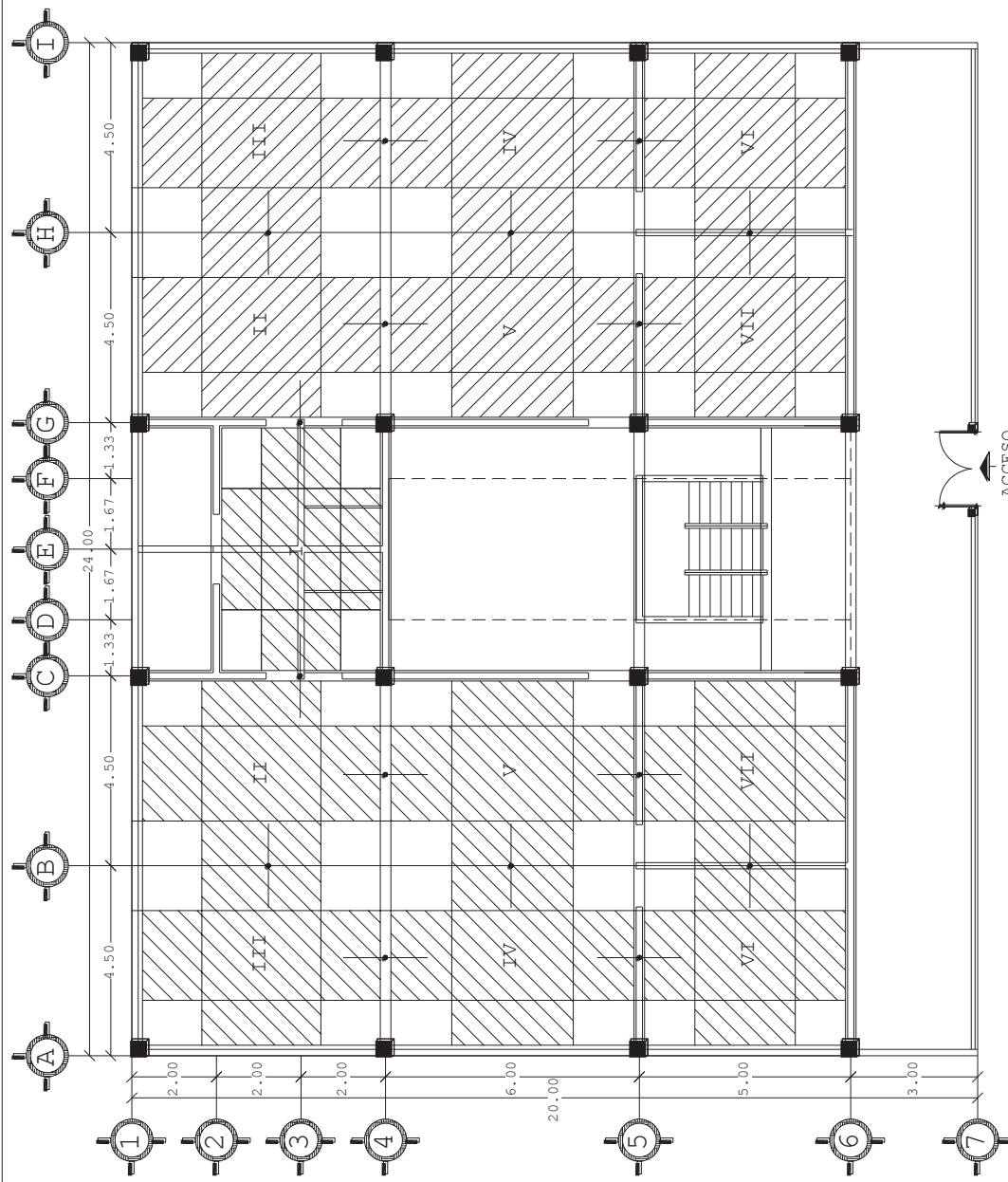
	
PLANO DE AZOTEA	
LOCALIZACIÓN: FRACC. ARCOIRIS, MORELIA, MICH.	
PROYECTO: EVALUACION DE PROYECTO DE INVERSION DEPARTAMENTOS	
DIBUJO: OMAR MARTINEZ NAVARRETE	ESCALA: 1:150
COTAS: METROS 27 DE AGOSTO 2007	NUM. DE PLANO: 5


PLANTA DE AZOTEA



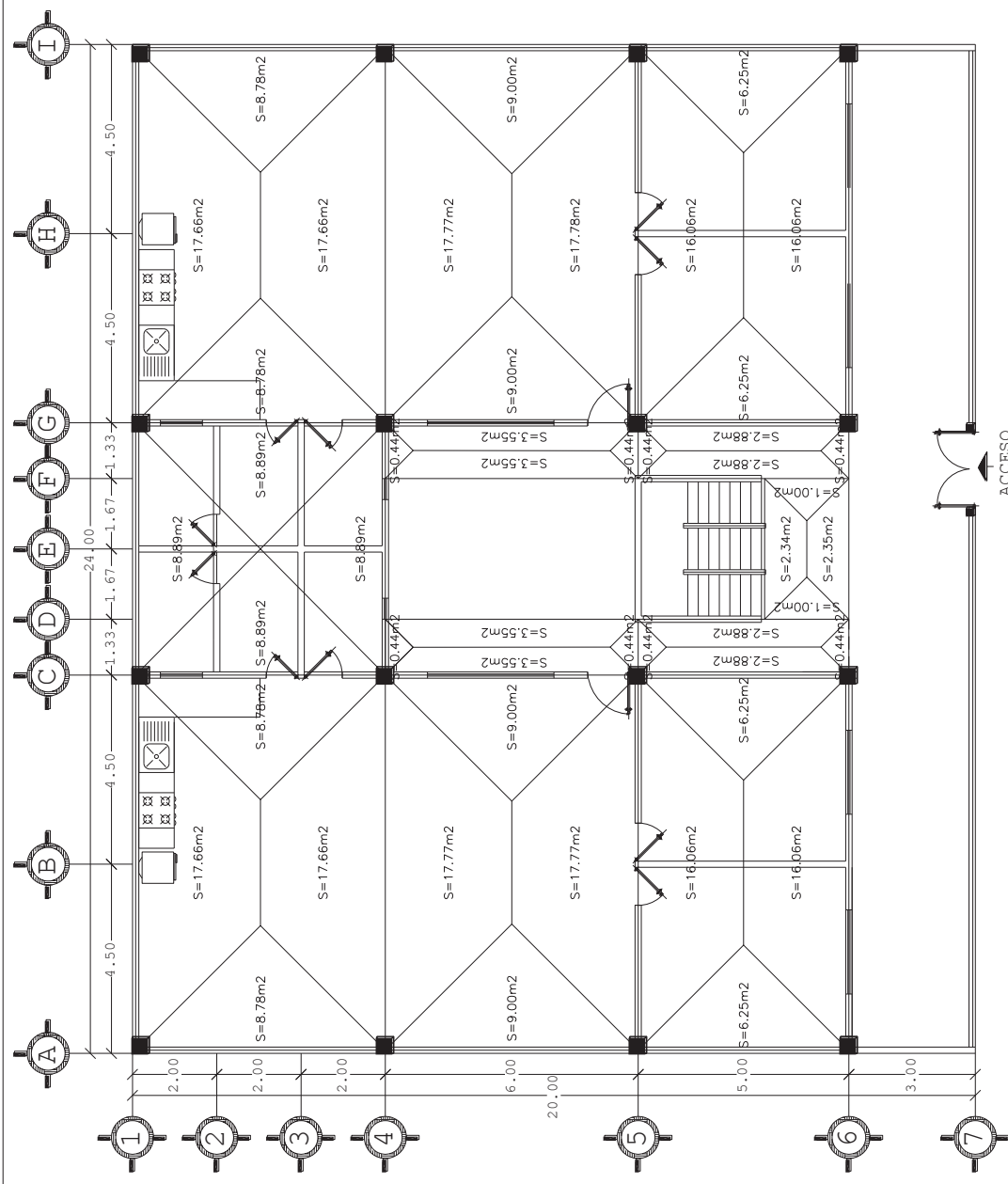
	
PLANO ARMADO DE LOSA	
LOCALIZACION: FRACC. ARCOIRIS, MORELIA, MICH.	
PROYECTO: EVALUACION DE PROYECTO DE INVERSIÓN DEPARTAMENTOS	
DIBUJO: OMAR MARTINEZ NAVARRETE	ESCALA: 1:50
COTAS: METROS	FECHA: 27 DE AGOSTO 2007
NUM. DE PLANO: 6	

LOSA DE ENTREPISO NIVEL 1 Y 2
 ARMADO DE LOSA




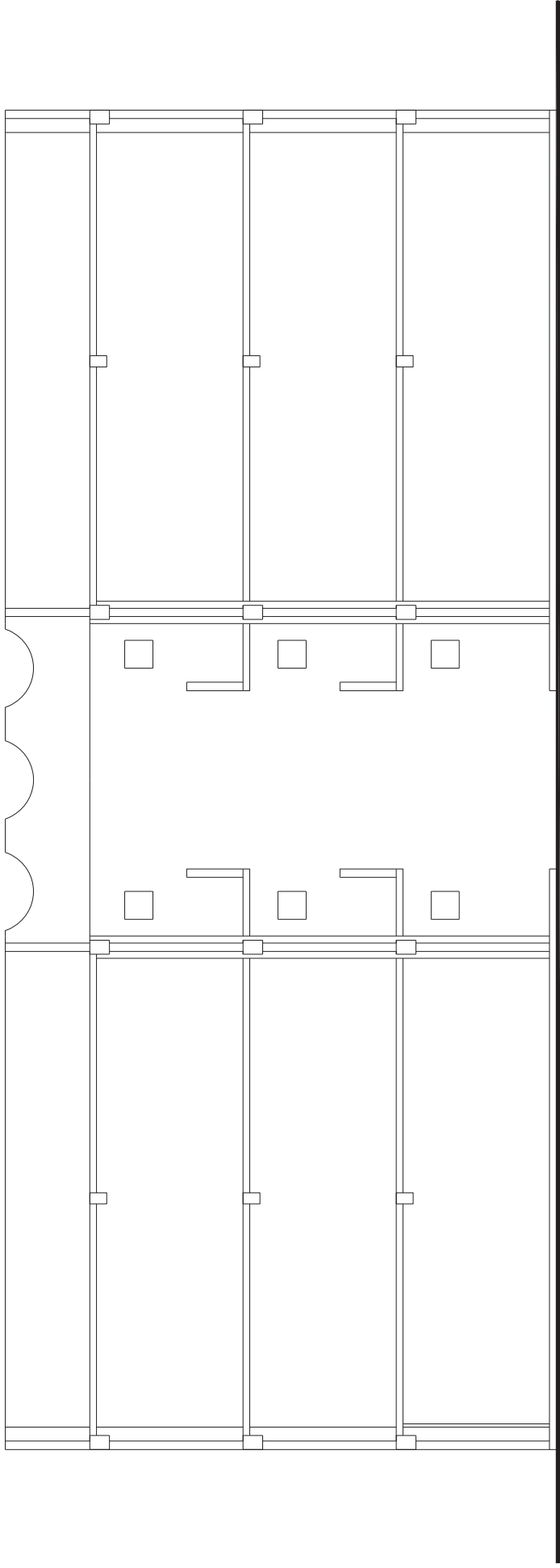
	
PLANO DE ESTRUCTURACION	
LOCALIZACION: FRACC. ARCOIRIS, MORELIA, MICH.	
PROYECTO: EVALUACION DE PROYECTO DE INVERSIÓN DEPARTAMENTOS	
DIBUJO: OMAR MARTINEZ NAVARRETE	ESCALA: 1:150
COTAS: METROS	FECHA: 27 DE AGOSTO 2007
NUM. DE PLANO: 7	

ESTRUCTURACIÓN

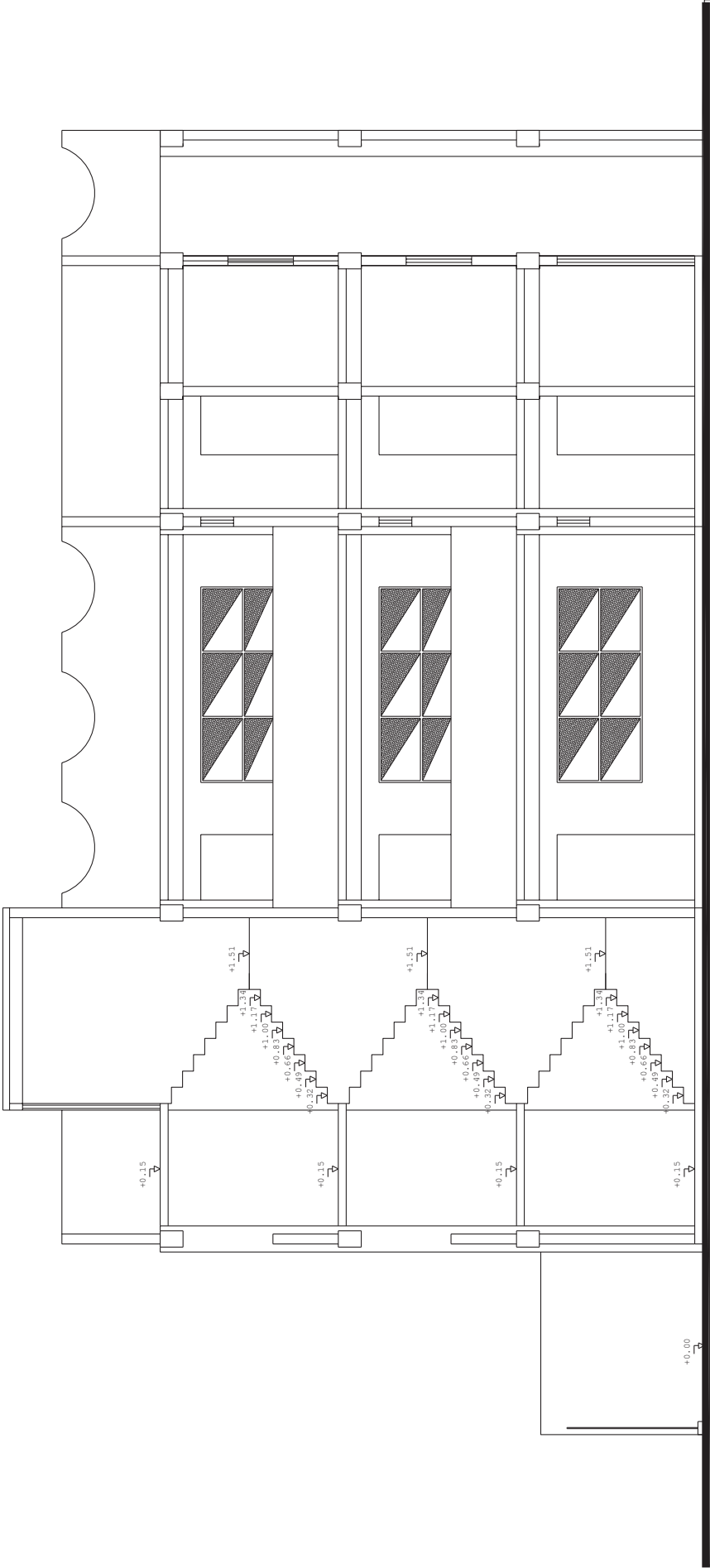


ÁREA TRIBUTARIA

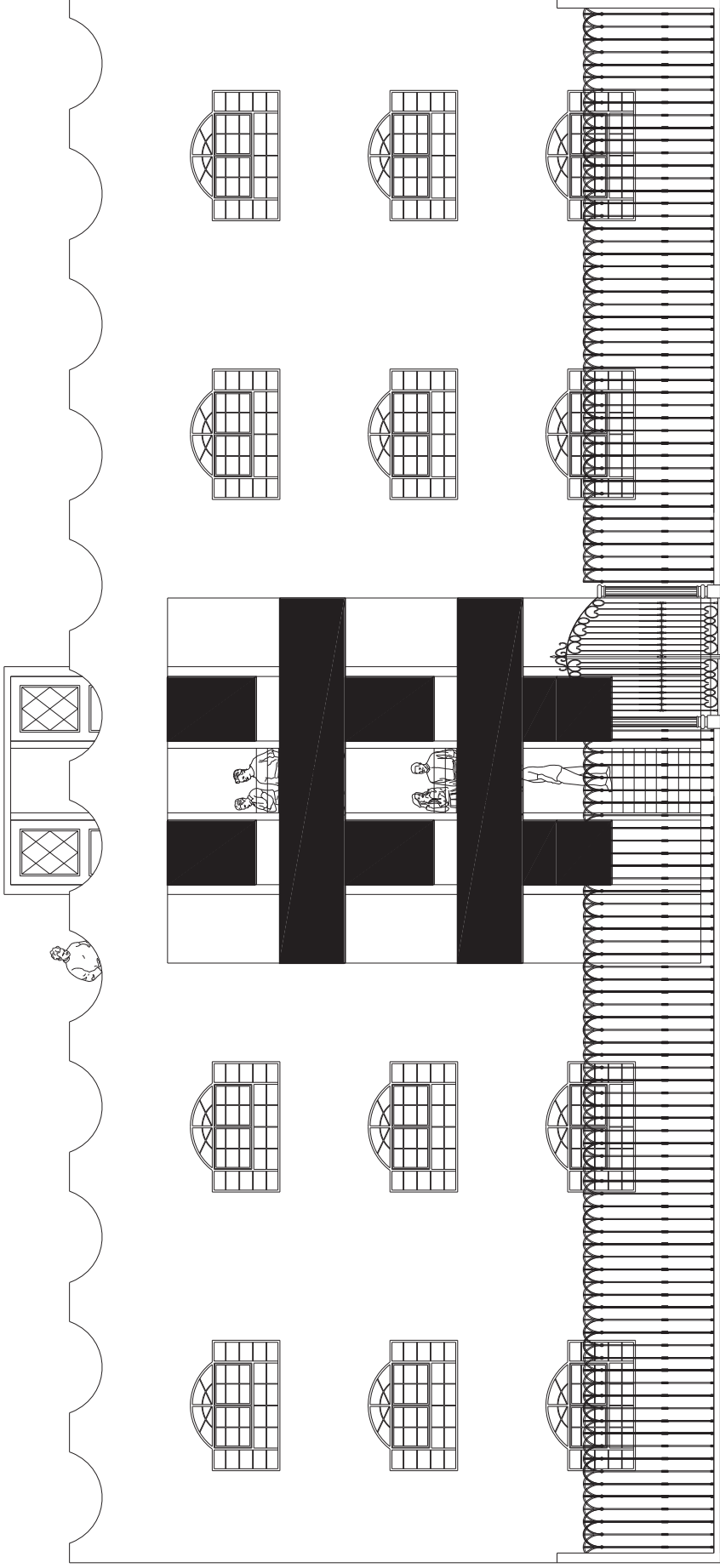
	
PLANO DE AREA TRIBUTARIA	
LOCALIZACION: FRACC. ARCOIRIS, MORELIA, MICH.	
PROYECTO: EVALUACION DE PROYECTO DE INVERSION DEPARTAMENTOS	
DIBUJO: OMAR MARTINEZ NAVARRETE	ESCALA: 1:150
COTAS: METROS	FECHA: 27 DE AGOSTO 2007
NUM. DE PLANO: 8	



CORTE TRANSVERSAL A-A

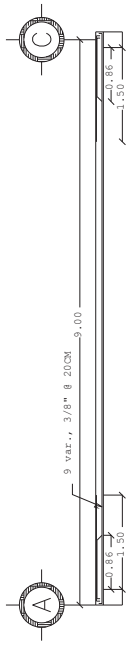


CORTE LONGITUDINAL B-B

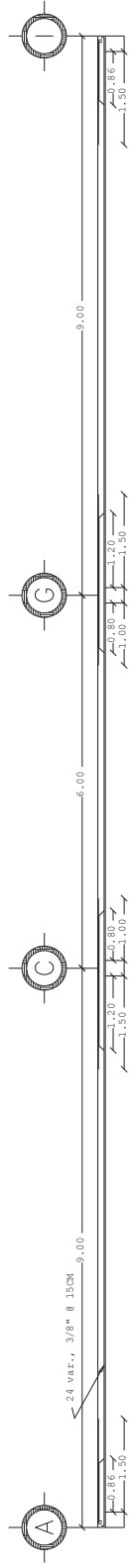


FACHADA PRINCIPAL

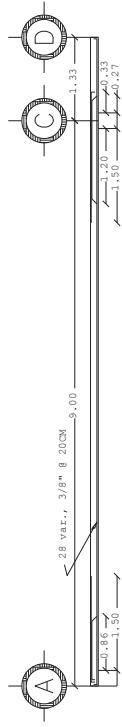
ARMADO DE LOSA



CORTE A-A



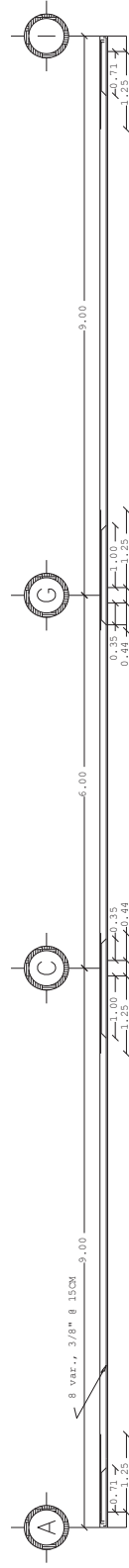
CORTE B-B



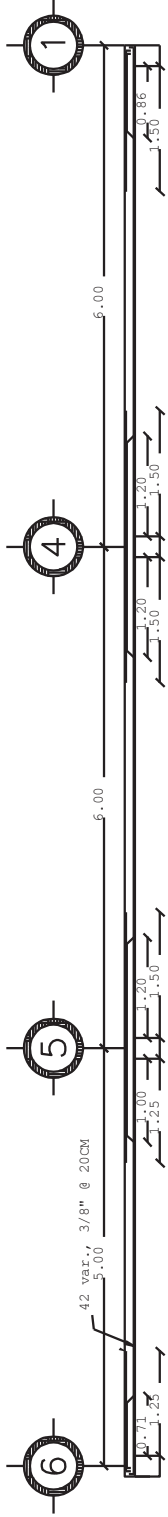
CORTE C-C



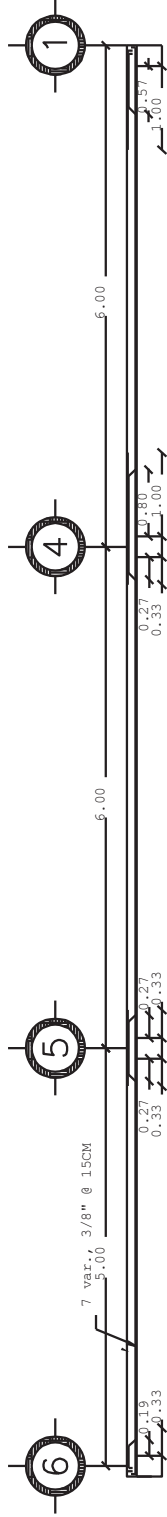
CORTE D-D



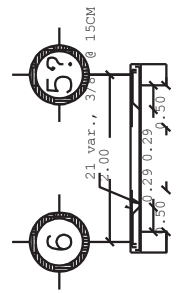
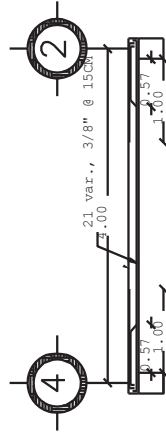
CORTE B-B



CORTE F-F



CORTE G-G

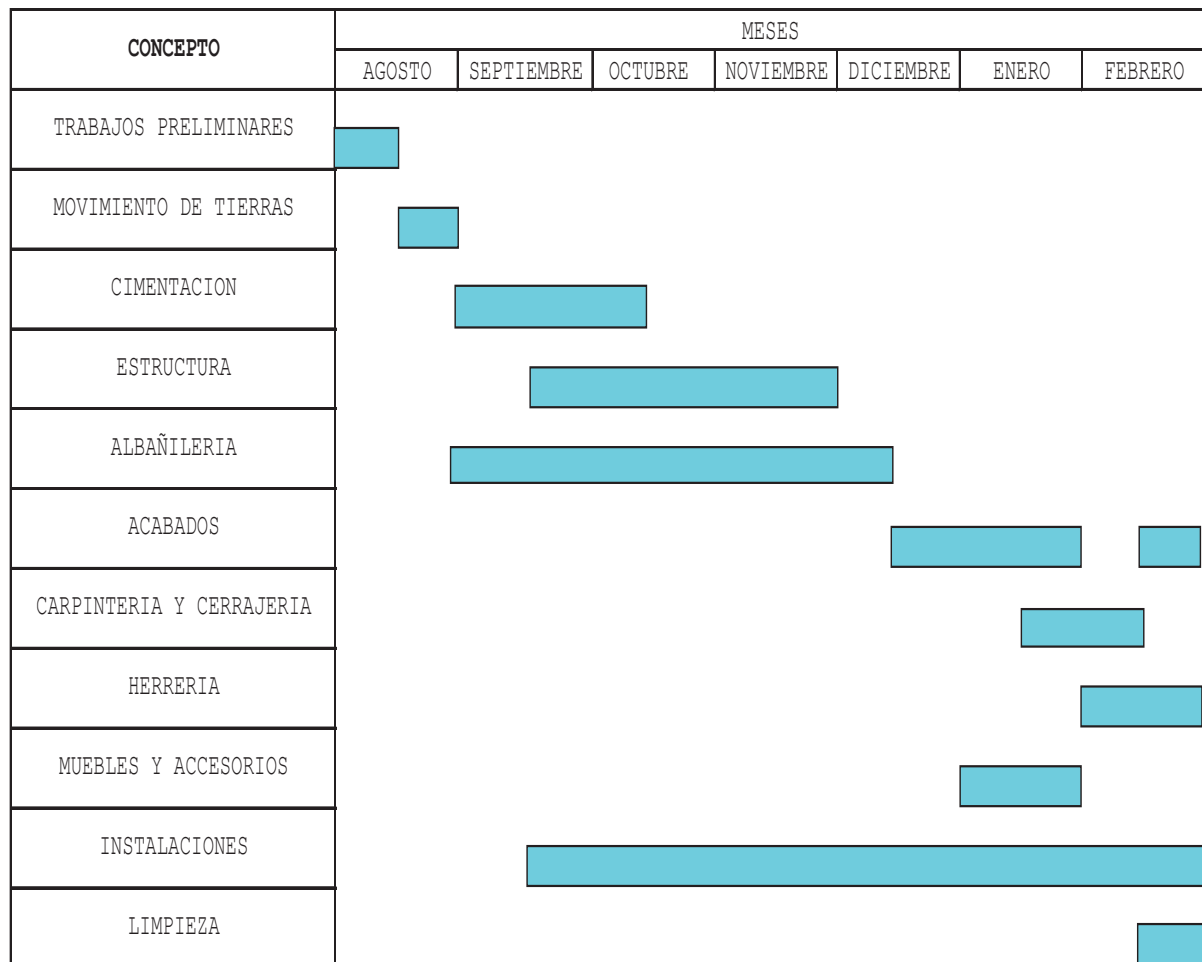


2.1.1.1.5. PROGRAMA DE OBRA.

El programa de obra es una forma de planear la construcción de una edificación, existen varios métodos para lograrlo, para este caso se realizó mediante un diagrama de barras o de Gant. Este consiste en una gráfica en la que se presenta cada actividad o concepto como una barra, cuya longitud es proporcional al tiempo de su duración.

Es común realizar este programa con los conceptos que conforman el programa de obra por realizar en compañía con el programa de egresos.

En este trabajo sólo presentaré el programa de obra, debido a las condiciones en que se realizó por la parte contratante.



2.1.1.1.6. PRESUPUESTO.

PRESUPUESTO: DEPARTAMENTOS DOS NIVELES			
CODIGO	PARTIDA	IMPORTE	%
1	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 12,623.80	0.28
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$ 53,708.15	1.18
3	CIMENTACION	\$ 527,934.57	11.63
4	ESTRUCTURA	\$ 1,010,731.89	22.26
5	ALBAÑILERIA	\$ 867,659.35	19.11
6	ACABADOS	\$ 562,738.64	12.40
7	CARPINTERIA Y CERRAJERIA	\$ 149,242.50	3.29
8	HERRERIA	\$ 96,283.44	2.12
9	MUEBLES Y ACCESORIOS	\$ 86,781.00	1.91
10	INSTALACIONES	\$ 1,164,479.06	25.65
11	LIMPIEZA	\$ 7,521.60	0.17

100.00

COSTO DIRECTO = \$ 4,539,704.00 **100.00**
UTILIDAD 10%= 453,970.40
COSTO TOTAL DE LA OBRA= \$ 4,993,674.40

2.1.1.1.7. PROCESO CONSTRUCTIVO.

Limpia.

La limpia del terreno es la acción de despejar del terreno las piedras, hierba, basura, raíces y demás materiales que puedan estorbar el proceso de construcción. Esta acción puede ser con equipo mecánico o a mano, según lo requiera la situación del terreno. En nuestro caso se realizó este trabajo a mano, es decir, utilizando pico y pala.

Esta limpieza tendrá por objeto dejar el terreno en condiciones tales que permitan la iniciación inmediata de la obra.

Una vez limpio el terreno, se procede a obtener los niveles del mismo.

Nivelación.

Nos encontramos en un terreno de 24.00m de frente x 20.00m de fondo, sensiblemente horizontal y libre de montones de tierra, por lo cual, se nos facilita la nivelación.

La nivelación se hará marcándose sobre un elemento vertical, en nuestro caso usaremos un teodolito, clavando estacas sobre el terreno en las cuatro esquinas de colindancia, se procede a nivelar el teodolito y con la ayuda de un estadal se obtienen los niveles por diferencia de alturas y a su vez las distancias correspondientes, colocando el estadal en cada una de las estacas.

Trazo.

El trazo es el primer paso necesario para llevar a cabo la construcción y es muy importante medir con precisión, ya que así se evitarán muchos problemas que pudieran surgir.

Consiste en marcar sobre el terreno las medidas que se han proyectado, utilizando para esto lo siguiente: cinta métrica, hilo, crucetas de madera, clavos de 2", martillo y cal para marcar el terreno. En los trazos de ejes la tolerancia será de 1.00cm con respecto a las dimensiones de los planos.

Es recomendable, además de marcar los límites y líneas del terreno donde se levantará la obra, trazar los lugares donde se instalarán la toma de agua y el sitio de salida del drenaje.

Cimentación.

Una cimentación superficial es aquella que se desplanta a profundidades próximas al nivel del terreno natural, en donde los efectos del intemperismo ya no tiene influencia.

Aunque no es una regla definida, en éste grupo se puede considerar que las cimentaciones superficiales no se desplantan a profundidades mayores de 3.00m.

El hecho de hacer un excavación para colocar un cimiento, primeramente es quitar la capa próxima al terreno natural que esta afectada por condiciones normales de intemperismo provocado por algunos agentes como son el agua, vientos y materia orgánica viva, y posteriormente encontrar terreno con la resistencia adecuada para las cargas que va a soportar. Cuando ese terreno esta próximo al nivel superficial, se utilizan estos cimientos.

Excavación.

Una vez hechos los trazos del terreno, se procede a la excavación de las zanjas o cepas donde se construirán los cimientos; para tal efecto, se seguirá las indicaciones de los planos estructurales y de cimentación y éstas se harán de la siguiente manera.

Trazando el ancho de las cepas (como se indicó en la sección correspondiente), se procede a excavar hasta la profundidad necesaria, para nuestro caso el ancho de la cepa será de 1.20m para cimientos de colindancia y cimientos intermedios, y la profundidad de la excavación será de acuerdo al estudio de mecánica de suelos con un mínimo de 0.80m

Plantilla de consolidación.

Esta se construye con el objeto de absorber las irregularidades en la excavación de una cepa para colocar un cimiento y esto evita que haya concentración de esfuerzos en la base del cimiento.

Será de concreto pobre de 100kg/cm² con un espesor de 6.00cm a todo lo largo de la cepa donde se desplantarán los cimientos.

En la siguiente fotografía se muestra la plantilla de consolidación:

Es la obra que servirá de apoyo a la construcción y para cargar y transmitir al suelo el peso del edificio.

En este caso la cimentación a utilizar será: zapatas corridas en dos sentidos.

Zapatas corridas en dos sentidos.

Los cimientos de concreto armado guardan todas las características del concreto en cualquiera de sus formas, siendo las básicas: durabilidad resistencia y economía. Sus dimensiones son proporcionadas por diseño.

Las varillas del armado de las columnas se fijarán en el armado de las zapatas, deben penetrar hasta la base de la zapata para lograr continuidad, haciendo escuadra a 50.00cm a cada una de ellas, utilizando estribos de varilla de diámetro 3/8" a cada 18.00cm.

Primero se arma la zapata y luego la trabe, el armado de la trabe es igual para cimiento interior, que para cimiento colindante.

Para la trabe se usan:

6 varillas del No.4 armadas con estribos del No.2 a cada 25cm de 1.10m de alto por 0.30m de ancho.

El armado de la zapata del cimiento interior y colindante, se hace con varilla del No.4 a cada 20cm en sentido longitudinal y transversal.

El armado del dado de sección 0.50mx0.50m y de altura 0.80m, se realizara con 4 varillas del No.4, con estribos del No.2 a cada 25cm.

Para la cimbra del cimiento colindante, se hará de la siguiente manera:

Del lado plano del cimiento, se construye un muro de tabique o tabicón de 1.10m de alto; estos tabiques se pegan por su cara más angosta.

La zapata se asienta en la plantilla, sirviendo ésta de cimiento.

A la trabe se le hace una cimbra que se apoya con barrotes diagonales.

Para evitar que la cimbra se cierre, se le ponen separadores de varilla.

La cimbra para cimiento interior se hace igual; sólo que se utiliza tarima de madera, para colocar las dos caras de la trabe. Antes de colocar, se moja la cimbra y se le quita el polvo.

Cuando ya está lista la cimbra, se hace el colado, con una mezcla como sigue:

- 1 bulto de cemento,
- 4 $\frac{1}{4}$ botes de arena,
- 6 botes de grava y
- 1 $\frac{1}{2}$ botes de agua.

La mezcla se hace en seco y se le agrega el agua poco a poco.

El vaciado se pica con una varilla para que llene bien el molde.

Al continuar el colado, se humedece la parte ya colada y se limpia el polvo del armado.

Relleno.

Una vez construidos los cimientos se procede a rellenar las cepas con material producto de la excavación, en capas de 20.00cm y compactando el material con pisón de mano, hasta llegar al nivel donde se partió para la excavación.

Muros, cadenas y castillos.

Estos elementos son los que conforman la estructura en general y será de concreto reforzado. Así, entonces, debo mencionar que las operaciones para fabricar cualquier elemento de concreto reforzado son las siguientes:

- a.- Habilidadado del acero.
- b.- Armado del acero.
- c.- Colocación en su sitio.
- d.- Cimbra.
- e.- Vaciado.
- f.- Vibrado.
- g.- Curado.
- h.- Descimbrado.

Estas operaciones no las detallaré para cada uno de los elementos, pues resultaría repetitivo, solo en el caso de las losas.

Cadena de desplante.

Son elementos de concreto reforzado que se colocarán sobre los cimientos y, como su nombre lo indica, servirán para desplantar los muros.

Estos elementos horizontales sirven como refuerzo en muros y cimientos y tienen por objeto repartir el peso de la construcción a lo largo del cimiento. Funcionan además como trabe de liga entre zapatas, evitando así asentamientos desiguales en la cimentación.

Se construirán de la siguiente manera:

Sobre el cimiento de concreto se colocará la trabe o cadena previamente armada cada una según como lo indican los planos estructurales, para conformar secciones de dimensiones indicadas en los mismos. El concreto en el vaciado deberá tener una resistencia de 150kg/cm², lo cual se logra con una proporción 1:2.5:2.5, esto es que por cada bulto de cemento, necesitamos 5

botes de arena y 5 botes de grava, y aproximadamente 2 botes de agua.

Cabe mencionar que estos elementos no se diseñan, sino que sus dimensiones son en base a la experiencia o recomendaciones para cada caso en particular.

Muros.

Después de haberse construido las cadenas de desplante, se procede a levantar los muros. Estos elementos tienen 3 funciones principales:

- Protección del exterior.
- Organizar espacios interiores.
- Cargar o soportar las losas.

Los muros tendrán una altura variable según el proyecto y estarán formados a base de tabique rojo recocido según las dimensiones comunes 7x14x28cm con resistencia a la compresión de 80kg/cm². Todos estos elementos tendrán un espesor de 14.00cm según proyecto. La ejecución de los muros se hará de la manera siguiente:

Previo a su colocación, los tabiques deberán saturarse con agua con el fin de evitar que absorban el agua del mortero. La superficie superior de la cadena de desplante también deberá humedecerse previamente. La colocación del tabique debe ser cuatroporada para evitar cuarteadora.

El junteado del tabique se hará con mortero cemento-cal-arena en proporción 1:2:6, con espesor promedio de 1.50cm, al colocarse deberá repartirse de tal manera que al asentar el tabique la junta resulte homogénea.

Se colocarán niveles periódicamente, que servirán de guías en la construcción del muro, se revisarán la horizontalidad a cada 6 ó 7 hiladas y la verticalidad con plomada.

Con el fin de evitar desplomes y derrumbes, no deberán levantarse muros a una altura mayor de 2.00m sin que se haya construido los amarres verticales adyacentes, esto es, que los muros se construirán a media altura y se colará el castillo correspondiente, con el objeto de reforzarlos y evitar volteamiento de los mismos.

Cadenas de cerramiento.

Estos elementos son refuerzos que se ubican por arriba del muro terminado y sobre los claros de puertas y ventanas; su función es la de reforzar la parte superior de los muros y donde se apoyará

la losa, también tienen como función sostener los tabiques que sobre la parte superior de las ventanas se coloquen, especificados en los planos.

Al colocar la cadena de cerramiento se dejará al descubierto parte del refuerzo para anclarlo o amarrarlo con el acero de refuerzo de la losa.

Estos elementos pueden descimbrarse al día siguiente, es decir, por lo menos 24hr después.

Castillos.

Estos son elementos estructurales verticales que sirven para rigidizar los muros y van anclados desde la cimentación ubicados en los lugares marcados por el proyecto. Deberá existir castillos en los extremos de los muros y en puntos intermedios a una separación no mayor de $1 \frac{1}{2}$ veces la altura del muro o cuando resulte mayor de 4.00m como máximo.

Para elaborar estos elementos se hará el siguiente procedimiento:

El armado se realizará en bancos de trabajo y posteriormente se colocarán en el sitio, el doblado del acero se deberá hacer en frío.

- El concreto será de $f'c=250\text{kg/cm}^2$.
- El acero será de $f_y=4,200\text{kg/cm}^2$.

Las dimensiones serán de cuatro tipos:

- De 40 x 40cm armados con 8 varillas #5, 2 juegos de E#3 a cada 18.00cm.
- De 15 x 15cm armados con 4 varillas #3, E # 2 a cada 20.00cm.

La cimbra deberá ir totalmente impregnada con aceite quemado para no dañar los elementos a la hora de descimbrar. Los elementos contiguos a los tabiques, es decir, los muros, deberán humedecerse antes de colar los elementos. El descimbrado se realizara por lo menos 24hr después de colados.

Losa maciza.

Las losas de concreto armado se apoyan sobre muros o trabes. El armado que se realizara con varilla del No. 3.

El armado de losas se realizo de la siguiente manera:

En el lado corto de la losa se colocaron varillas del No.3 rectas; a éstas se les llaman varillas cortas; se colocaron a

cada 20cm. Las del lado largo se llaman varillas largas y también se colocan cada 20cm con varilla del No.3. Estas varillas se amarran en los cruces con alambre recocido del No.18; las puntas largas se doblan hacia arriba.

En las orillas de todas las varillas se hace un dobléz de 45°, llamado columpio. Los columpios del lado largo de las varillas se hacen de 60cm; y los del lado de las cortas, a 45cm.

Después de colocar las varillas cortas y largas con sus columpios, se ponen los bastones, que son pedazos de varilla intercalados entre las varillas rectas largas y cortas, cuyo tamaño es de 1.15m, y sus puntas se doblan hacia abajo.

En caso que una varilla no alcance y haya dos pedazos, se unen tramos de cuando menos 40cm, amarradas con alambre.

Antes de colar, la cimbra se aceita; y si tiene huecos, se tapan con papel mojado.

Las varillas se calzan con piedras o pedazos de tabique para que entre bien el concreto, dejando cuando menos 2cm entre la cimbra y las varillas.

Luego se colocan las cajas y tuberías de salida eléctrica y sus registros.

La mezcla del colado se prepara con:

1 bulto de cemento,
4 $\frac{1}{4}$ botes de arena,
6 botes de grava y
1 $\frac{1}{2}$ botes de agua.

Durante el colado se pica la mezcla con una varilla, así, el concreto entre en todos los huecos.

Un día después de colar, es necesario regar la losa con agua tres veces al día, durante una semana, para evitar grietas. La cimbra se quita dos semanas después del colado.

Instalación hidráulica.

Se le denomina así a la red que maneja el agua potable desde la red municipal hasta los muebles en que se consume.

Para ésta instalación nos basaremos primeramente en el trazo de la red, el cual se debe hacer en base al proyecto arquitectónico, de tal manera que la distancia que recorra el agua sea la mas corta posible y que tenga el menor número posible de cambios de

dirección. Además se deberá tener cuidado de afectar lo menos posible la estructura de la construcción, ya que muchas veces no se le da importancia a esto y se llega a dejar en malas condiciones la seguridad de la edificación.

Dentro de las consideraciones que se deberán tomar para la instalación hidráulica, primero estará la identificación de los puntos en los que se ubican los muebles sanitarios en las diferentes partes que integran la edificación y saber el tipo de servicio que se va a obtener de ellos, es decir, si van a obtener agua fría y caliente o solamente una de ellas; hay que tomar en cuenta que como detalle de diseño, las llaves de agua caliente siempre deben estar del lado izquierdo. También se deberá localizar con exactitud el punto de conexión a la red municipal de agua potable.

Para el almacenamiento de agua potable se contará con un aljibe de 3.00 x 1.50 x 1.50m y 6 tinacos ROTOPLAS de 1,100 lts. Se subirá el agua de la cisterna hacia los tinacos mediante 1 motobombas de 1/2HP.

Para la realización de la red interna, se usará tubo de cobre rígido "M" y conexiones del mismo material, siguiendo el procedimiento siguiente: se cortará la tubería perpendicularmente al eje del mismo, en seguida se quitan las rebabas y se lijan las zonas por soldar, después se usará un soplete de gas para calentar dichas zonas e ir aplicando pasta fundente y la soldadura, permitiendo que por capilaridad cubra completamente la unión, evitándose así escurrimientos de soldadura excedentes dentro de la tubería. Las uniones de la tubería de agua caliente se efectuarán con soldadura de estaño y plomo en proporción 95.00-5.00 y pasta fundente; las uniones de la tubería de agua fría se llevarán a cabo con soldadura de estaño y plomo en proporción 50.00-50.00 y pasta fundente. Toda la red se probará a una presión de 7.00kg/cm².

Instalación sanitaria.

Es la red que tiene por objeto desalojar las aguas servidas (negras y jabonosas) usadas en los muebles sanitarios y aguas pluviales hacia el colector municipal de drenaje.

Esta instalación siempre irá oculta y los diámetros se seleccionarán en forma semejante a la instalación hidráulica.

Primero se hace el trazo de la red, después se buscan los puntos en los que se tendrán las líneas de bajada y como tendremos tuberías con diámetros mayores que los de la instalación hidráulica, será necesario analizar con mayor cuidado su ubicación para no afectar la estructura.

Al igual que para el alcantarillado, el funcionamiento hidráulico de esta instalación es en forma de canal, así pues, siempre deberá llevar pendiente descendente, nunca ascendente, para que el agua tenga una velocidad suficiente de desalojo y al mismo tiempo sirva de auto limpieza a la tubería.

En general, los lavabos, W.C., llaves, cespól, regaderas y demás accesorios deben ir sujetos firmemente y perfectamente sellados, pues de lo contrario, se tendría problemas no sólo en instalación misma, sino también en gran parte de la estructura.

El desalojo de aguas negras a la red municipal será con tubería albañal de 6" de diámetro y se construirán 4 registros dentro del predio para la inspección de la red interior.

Instalación eléctrica.

Generalmente, para ésta instalación, los proyectos son realizados por un Ing. Eléctrico, el cual se basará en las normas y especificaciones que le indique el proyectista. Deberán respetarse todas las indicaciones a salidas, tuberías, alumbrados, así como todas las instalaciones que marquen los planos. Las indicaciones deberán ser efectuadas de tal forma que constituyan un orden de trabajo para que los técnicos simplemente realicen lo ordenado de una manera más simple.

Estas instalaciones irá oculta en toda la edificación, para esto se utilizará tubo poliducto de 1" y tubo de P.V.C. de 3/4" y 1/2" de tipo ligero para instalaciones ocultas o empotradas, esto por ser rápido y fácil de instalar, además de ligeros, anticorrosivos y económicos.

La tubería de bajadas y apagadores se colocarán sobre los muros, elaborando para su colocación ranuras con cincel y martillo, cuidando que no se fastidien los muros y procurando que sean de ancho y profundidad uniforme, de acuerdo con el diámetro del tubo. Terminadas las ranuras y habiendo introducido en ellas la tubería, se colocarán las chalupas y se atornillarán, la colocación de los alambres y cables en el tubo, se hace por medio de una guía de alambre de acero, para identificar los alambres se logra con el color usando para cada tipo. En todas las cajas de salida, las puntas de los alambres y cables deben ser de 20.00cm para efectuar las conexiones posteriores. En seguida se tapan las cajas con papel para evitar que se deterioren.

Para la colocación de la instalación en los techos, primeramente se subirá a la parte por colar y sobre el armado se marcan los centros para la colocación de las cajas, en caso de que éstas no queden en el centro del emparrillado, sino que se tenga que colocar la caja sobre una varilla, se procederá a hacer el doblez de la varilla por medio de dos grifas con el fin de colocar la

caja sobre el lugar requerido. Hay que rellenar las cajas con papel húmedo para evitar que el cemento del colado se introduzca en ellas.

Los accesorios eléctricos serán marca LUMINEX.

Aplanados de mezcla.

Este tipo de recubrimiento se aplicará en toda la estructura y sólo serán aplanados de mezcla y no habrá aplanados de yeso.

Los aplanados de mezcla son los recubrimientos que se aplican sobre los muros a base de una revoltura de mortero-arena, este recubrimiento está formado por una capa delgada de aproximadamente 1.00cm de espesor, que tiene por objeto proteger al muro dándole a la vez una apariencia agradable y uniforme.

El procedimiento que se seguirá en estos trabajos será: se aplicará en dos etapas, la primera consiste en un aplanado burdo al que se le denomina "repellado" y la segunda en la que se le da la terminación a que propiamente se le denomina "aplanado".

Antes de aplicarse la mezcla, se humedece al muro con objeto de evitar que se desprenda el aplanado; para aplanar la superficie de los castillos y trabes de concreto, será necesario picar el área con cincel y marro para evitar que el aplanado se desprenda.

Para aplicar el repellado, se hace una mezcla mortero arena en proporción 1:5 a la que se le agrega agua hasta formarse una mezcla maleable susceptible de aplicarse sobre el muro, arrojándose sobre éste con la cuchara de albañil.

La segunda etapa que consiste en dar la terminación final del aplanado, se logra con una esponja untada con cemento humedecido a base de movimientos circulares.

Firmes de concreto.

Estos se construirán en toda el área de la planta baja. Estos son una capa uniforme y nivelada de concreto simple, la cual proporcionará una superficie de apoyo al recubrimiento del piso.

La ejecución de éstos será de la siguiente manera: Primeramente deberá emparejarse el terreno natural y compactarse con pisón de mano, con el fin de darle el nivel requerido; se colocará y se compactará una cama de arena de 5.00cm de espesor. En seguida se marcan los niveles a los que deberá de ir el firme de concreto.

Una vez hecho lo anterior, se procede a mojar la superficie por colocar, con el fin de que el material pétreo no absorba el agua de la mezcla, y entonces sí, se procede a vaciar la mezcla que será concreto pobre de $f'c=100\text{kg/cm}^2$ con un espesor promedio de

8.00cm y se empareja con una regla metálica dejando el firme a nivel; una vez que comienza el fraguado, se le espolvorea cemento y se le dá el acabado rugoso necesario para la colocación del piso.

Carpintería.

Los trabajos de carpintería se elaboran en las etapas finales de la obra, con el fin de no dañarlos; los realizará un carpintero competente conforme a las instrucciones que el contratista convenga necesarios.

Al final de los trabajos de carpintería se les dará un acabado con esmalte acrílico "Pittsburg" color marfil para darle a estos trabajos protección de humedad y demás agentes que puedan dañarlos. Estos trabajos serán únicamente en las puertas del interior de la edificación.

Herrería.

Estos son todos los elementos de fierro y aluminio que intervendrán en la construcción, como son: Aluminio.- Puertas de acceso a cochera, departamento y oficinas, pasamanos de escaleras, ventanería en general. Fierro.- Cortinas de acero en locales comerciales.

Estos trabajos se elaborarán una vez terminada la edificación en lo que se refiere a cimientos, muros y colado de losas, y se tienen definidos los lugares donde irán colocados los elementos de herrería, se colocarán antes de hacer los aplanados y recubrimientos de la obra.

Colocada la herrería, se procederá a fijarla en los muros mediante anclas que la herrería debe traer integrada a base de emboquillados con mortero cemento-arena en proporción 1:4. Debe tenerse cuidado de colocarlos correctamente para que éstos no interfieran en el momento de hacer los aplanados y recubrimientos.

Cabe mencionar que estos elementos, ya sea de aluminio o de fierro estructural, se fabrican y habilitan en talleres especializados donde se cuenta con la mano de obra calificada y herramienta necesaria.

Pintura.

Esta tiene dos finalidades importantes en cualquier edificación, que son la de lograr una apariencia agradable y aumentar la duración de ciertas partes de la construcción.

Antes de pintar las paredes, techos, puertas, deben de limpiarse perfectamente con cepillos de cerdas de alambre o de fibra cuando

se trate de fierro, o con lija para madera cuando los elementos sean de este material.

Se utilizará pintura vinílica marca "prisa" colores blanco y marfil en todos los elementos que tengan aplanados de mezcla. Así mismo, se utilizará esmalte acrílico marca "Pittsburgh" color marfil en los elementos que lo requieran.

Vidriería.

Esta se colocará hasta el final de la obra para evitar que se rompa, es decir, después de pintura y demás trabajos finales.

Se colocará en todos los casos cristal filtrazol de 6mm de espesor. Se colocará doble cristal en las recamaras del departamento. Estos se reciben sobre mastique y después de su colocación se sellarán con silicón para evitar que se filtre la humedad, polvo y ruido.

Limpieza.

Una limpieza general consiste en dejar la edificación en condiciones de usarse.

Una vez terminadas todas las actividades de la construcción, se procede a limpiarla de herramientas, de materiales sobrantes y pintura.

Esto es un proceso final, aunque durante el transcurso de la obra se irá realizando diferentes tipos de limpieza acorde con las necesidades y con el objeto de que al final sólo quede por hacer una limpieza rápida y sencilla del inmueble con agua y jabón.

2.1.2 ESTUDIO DE MERCADO.

Se entiende por mercado el área en que concluyen las fuerzas de la oferta y demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados.

Para este estudio se tomaron en cuenta las rentas de departamentos que hay en la ciudad de Morelia Mich.



Este departamento se localiza en el fraccionamiento Xangari en la calle kuanicuti colinda con la calle cuacusecha num.102, el departamento tiene las dimensiones de 7.00m de frente por 6.00m de fondo con área de 42m²; cuenta con todos los servicios de agua y luz. Incluye sala, comedor, dos recamaras para una persona, baño completo y cocina.

El precio de renta es de \$2800.00 pesos mensuales.
El metro cuadro de renta es de \$66.67 pesos



Este departamento se localiza en Av. Universidad, colinda con la calle Bruselas. Sus dimensiones son de 7.500m de frente por 7.00m de fondo con área de 52.50m². Cuenta con todos los servicio de agua y luz, en su interior tiene una cocina, sala, comedor, un baño completo, dos cuartos para dos personas.

El precio de renta es de \$3000.00 pesos mensuales.
El metro cuadro de renta es de \$57.14 pesos



Este departamento se localiza en el Infonavit Juárez, colinda con la calle Margarita Maza de Juárez. Sus dimensiones son de 6.00m de frente por 6.80m de fondo con área de 40.80m². Cuenta con todos los servicios de agua y luz, en su interior tiene una cocina, sala, comedor, un baño completo, dos cuartos para una persona.

El precio de renta es de \$3200.00 pesos mensuales.
El metro cuadrado de renta es de \$78.43 pesos.



Este departamento se localiza en la col. Molino de parras, calle Guanajuato No.98, colinda con la calle Veracruz. Sus dimensiones son de 7.25m de frente por 8.10m de fondo con área de 58.73m². Cuenta con todos los servicios de agua y luz, en su interior tiene una cocina, sala, comedor, un baño completo, patio de servicio, cochera y dos cuartos para una persona.

El precio de renta es de \$3100.00 pesos mensuales.
El metro cuadrado de renta es de \$52.78 pesos.



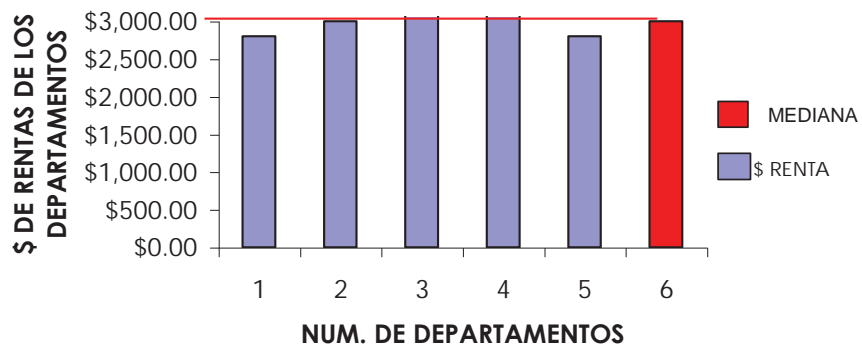
Este departamento se localiza en la col. Díaz Ordaz, calle Comonfort No.498. Sus dimensiones son de 5.00m de frente por 7.20m de fondo con área de 36.00m². Cuenta con todos los servicio de agua y luz, en su interior tiene una cocina, sala-comedor, un baño completo y un cuarto para dos persona.

El precio de renta es de \$2800 pesos mensuales.

El metro cuadro de renta es de \$77.78 pesos.

En resumen se tiene:

LOCALIZACIÓN	\$ DE RENTA MENSUAL	\$ POR M2
Fracc. Xangari	\$2,800.00	\$66.67
Av. Universidad	\$3,000.00	\$57.14
Infonavit Juárez	\$3,200.00	\$78.43
l. Molino de parr	\$3,100.00	\$52.78
Col. Días Ordaz	\$2,800.00	\$77.78
MEDIANA	\$3,000.00	\$66.67



3. ESTUDIO FINANCIERO.

Para este tipo de estudio tendremos que determinar el monto de la inversión el cual se determina en el presupuesto de obra.

OBJETIVO.

Obtener los recursos monetarios por medio de instituciones bancarias, eligiendo una tasa de interés mas baja que exista en el mercado; para poder así contar con los recursos económicos necesarios y poder pagar dicha deuda con dicha institución en un determinado tiempo óptimo. Al final contar con el dinero suficiente para un cierto periodo de tiempo para la realización de la obra.

CAPITAL DE TRABAJO.

El costo del terreno es de \$97,000.00

El costo por m2 de terreno es de \$202.08

El costo de la obra será de:

CODIGO	PARTIDA	IMPORTE	%
1	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 12,623.80	0.28
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$ 53,708.15	1.18
3	CIMENTACION	\$ 527,934.57	11.63
4	ESTRUCTURA	\$ 1,010,731.89	22.26
5	ALBAÑILERIA	\$ 867,659.35	19.11
6	ACABADOS	\$ 562,738.64	12.40
7	CARPINTERIA Y CERRAJERIA	\$ 149,242.50	3.29
8	HERRERIA	\$ 96,283.44	2.12
9	MUEBLES Y ACCESORIOS	\$ 86,781.00	1.91
10	INSTALACIONES	\$ 1,164,479.06	25.65
11	LIMPIEZA	\$ 7,521.60	0.17

100.00

COSTO DIRECTO = \$ 4,539,704.00
UTILIDAD 10%= 453,970.40
COSTO TOTAL DE LA OBRA= \$ 4,993,674.40

El Objetivo principal es la renta de departamentos para estudiantes de nivel licenciatura con base a un estudio de mercado se dio a conocer el siguiente resultado:

El precio de renta para estos departamentos será de: \$3,500.00 pesos mensuales cada uno, ya que se cuentan con 6 departamentos.

Implementación, ejecución y control.

La obra se tiene planeado ejecutarla en un periodo de 6 meses.

Se contara con un total de 6 departamentos, el objetivo de este proyecto como se dijo anteriormente es rentarlos.

Costo total de la obra, incluye el costo del terreno es de:
 $\$4,993,674.40 + \$97,000.00 = \underline{\$5,090,674.40}$

El inversionista cuenta con un capital inicial de $\$3,090,674.40$

El préstamo que fue solicitado al banco Grupo Scotiabank para los departamentos fue de $\$2,000,000.00$ por la institución bancaria con una tasa anual del 12% y los descuentos serán de la siguiente manera:



- 1° Descuento= \$166,666.67
- 2° Descuento= \$166,666.67
- 3° Descuento= \$166,666.67
- 4° Descuento= \$166,666.67
- 5° Descuento= \$166,666.67
- 6° Descuento= \$166,666.67
- 7° Descuento= \$166,666.67
- 8° Descuento= \$166,666.67
- 9° Descuento= \$166,666.67
- 10° Descuento= \$166,666.67
- 11° Descuento= \$166,666.67
- 12° Descuento= \$166,666.67

La tasa de interés anual que registrará el crédito será del 12%.

El lapso de tiempo máximo que maneja el banco es de 20 años para ese interés anual.

INVERSIÓN INICIAL TOTAL.

Estado de resultados o estado de pérdidas y ganancias.

COSTO DE CAPITAL.

Es el valor que cobra un tercero por los recursos que se van a invertir en la opción evaluada.

El capital que forma esta inversión puede provenir de varias fuentes: sólo de personas físicas (inversionistas), de éstas con personas morales (otras empresas), de inversionistas e instituciones de crédito (bancos) o de una mezcla de inversionistas, personas morales y bancos, cada uno de ellos tendrá un costo asociado al capital que aporte, y la nueva empresa así formada tendrá un costo de capital propio.

Para nuestro caso solicitamos un crédito a un banco.

La TMAR= 12%

FINANCIAMIENTO.

Se entiende por financiamiento el capital en préstamo para cubrir cualquiera de sus necesidades económicas, que es conseguido por instituciones bancarias o por otros medios.

A continuación se presentara el método de pago a futuro, que contempla pagar un préstamo expedido por banco Grupo Scotiabank a un cierto periodo de años.

En esta corrida financiera se tuvo que analizar durante los siguientes periodos: 5 años, 10 años y 15 años para poder decidir que periodo nos conviene mas como inversionistas.

Corrida financiera:

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$i = \frac{\%}{n} \times 100$$

$$\$ \text{ INTERES} = \frac{\left(\text{SALDO INICIAL} \times \frac{i\%}{100} \right)}{n}$$

3. EVALUACIÓN DE PROYECTO.

Un proyecto surge de dar una solución al planteamiento del problema, entre tantas una necesidad humana. Al evaluar un proyecto tiene como objetivo optimizar cualquier pérdida financiera, para el ingeniero civil es muy importante considerar cuando se esta evaluando un proyecto los recursos monetarios con que va a contar, puede ser de inversión privada, inversión pública, dinero expedido por un banco o dinero propio.

Evaluar para satisfacer una necesidad humana = toma de decisiones

METODOS DE EVALUACIÓN.

La evaluación de proyectos de inversión por medio de métodos matemáticos- Financieros es una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones, hoy en día es indispensable tener en cuenta estos conocimientos que serán de gran utilidad para el ingeniero civil y poderse desarrollar en el ámbito de la ingeniería económica; como un gran ejecutivo, ya que un análisis que se anticipe al futuro puede evitar posibles desviaciones y problemas en el largo plazo. En este presente trabajo se tomaran en cuenta el VPN Y la TIR que serán de gran ayuda para tomar una decisión sobre el proyecto que se esta evaluando en nuestro caso unos departamentos.

VALOR PRESENTE NETO (VPN) .

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

El VPN como método de análisis es posible enunciar lo siguiente:

- Se interpreta fácilmente su resultado en términos monetarios.
- Supone una reinversión total de todas las ganancias anuales, lo cual no sucede en la mayoría de las empresas.
- Su valor depende exclusivamente de la i aplicada. Como esta i es la TMAR, su valor lo determina el evaluador.
- Los criterios de evaluación son:
Si $VPN \geq 0$, acepte la inversión.
Si $VPN < 0$, recházela.

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

P= Flujos monetarios negativos

FNE= Flujos monetarios netos efectivos
 i= Tasa de interés
 n= Periodo en meses
 VS= Valor de salvamento

PARA UN PERIODO DE 5 AÑOS.

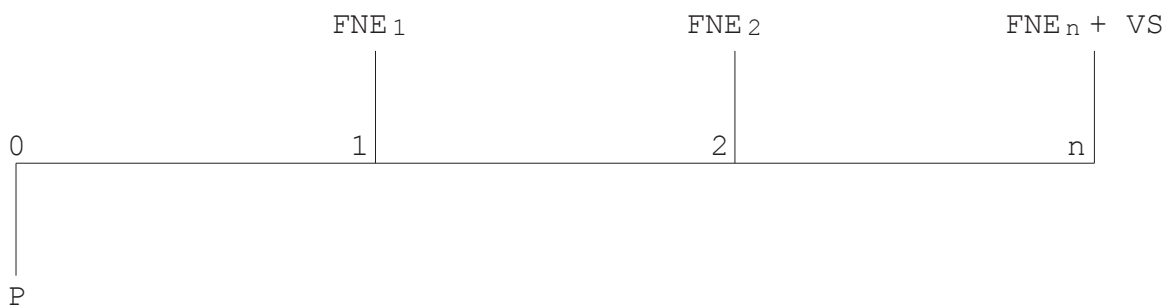
$$\begin{aligned}
 VPN = & -\$3,090,674.40 - \frac{\$803,252.59}{(1+0.12)^1} + \frac{\$290,947.54}{(1+0.12)^2} + \frac{\$303,662.10}{(1+0.12)^3} + \frac{\$347,799.82}{(1+0.12)^4} + \\
 & + \frac{\$237,585.43}{(1+0.12)^5} + \frac{\$291,034.61}{(1+0.12)^5}
 \end{aligned}$$

VPN=-\$2,471,576.87

PARA UN PERIODO DE 15 AÑOS.

$$\begin{aligned}
 VPN = & -\$3,090,674.40 - \frac{\$803,252.59}{(1+0.12)^1} + \frac{\$290,947.54}{(1+0.12)^2} + \frac{\$303,662.10}{(1+0.12)^3} + \frac{\$347,799.82}{(1+0.12)^4} + \\
 & + \frac{\$237,585.43}{(1+0.12)^5} + \frac{\$291,034.61}{(1+0.12)^6} + \frac{\$245,538.35}{(1+0.12)^7} + \frac{\$270,092.19}{(1+0.12)^8} + \frac{\$297,101.41}{(1+0.12)^9} + \frac{\$326,811.55}{(1+0.12)^{10}} + \\
 & + \frac{\$359,492.70}{(1+0.12)^{11}} + \frac{\$395,441.98}{(1+0.12)^{12}} + \frac{\$434,986.17}{(1+0.12)^{13}} + \frac{\$478,484.79}{(1+0.12)^{14}} + \frac{\$526,333.27}{(1+0.12)^{15}} + \frac{\$578,966.60}{(1+0.12)^{16}}
 \end{aligned}$$

VPN=\$993,115.25



TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR) .

Es la tasa de descuento por la cual el VPN es igual a cero.

Es la tasa de descuento que hace que la suma de los flujos netos efectivos sea igual a la inversión inicial

El VPN como método de análisis es posible enunciar lo siguiente:

- Si la TIR que esta dada en porcentaje (i), es mayor que la TMAR, acepte la inversión; es decir, si el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.

La incógnita en la formula siguiente seria el interés (i), para compararla con la TMAR; que es la tasa que nos esta proponiendo el banco.

$$TIR=0=-P+\frac{FNE_1}{(1+i)^1}+\frac{FNE_2}{(1+i)^2}+\dots+\frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

PARA UN PERIODO DE 5 AÑOS.

$$TIR=0=-\$3,090,674.40-\frac{\$803,252.59}{(1+i)^1}+\frac{\$290,947.54}{(1+i)^2}+\frac{\$303,662.10}{(1+i)^3}+\frac{\$347,799.82}{(1+i)^4}+\frac{\$237,585.43}{(1+i)^5}+\frac{\$291,034.61}{(1+i)^5}$$

TIR=-21.76%

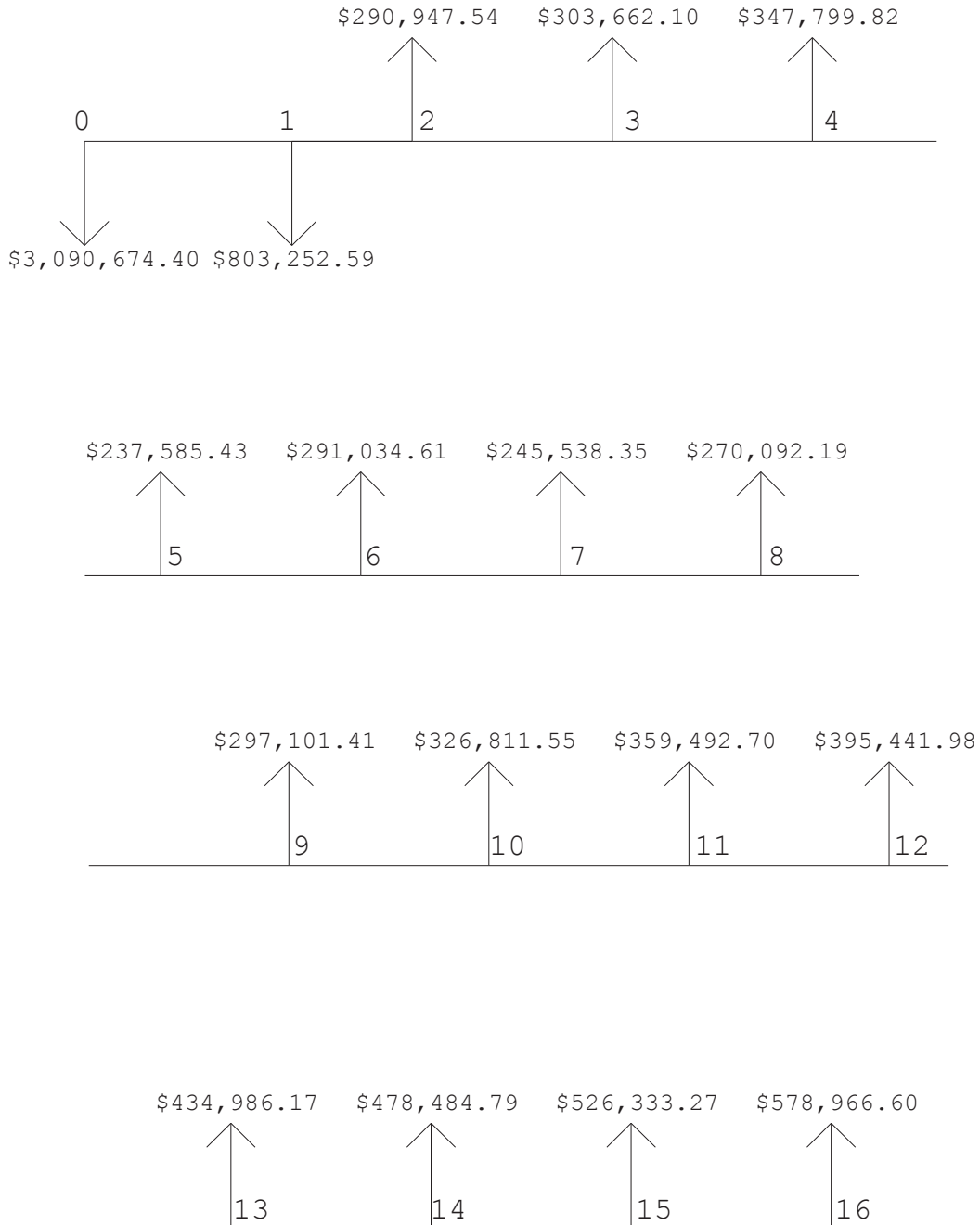
PARA UN PERIODO DE 15 AÑOS.

$$TIR=0=-\$3,090,674.40-\frac{\$803,252.59}{(1+i)^1}+\frac{\$290,947.54}{(1+i)^2}+\frac{\$303,662.10}{(1+i)^3}+\frac{\$347,799.82}{(1+i)^4}+\frac{\$237,585.43}{(1+i)^5}+\frac{\$291,034.61}{(1+i)^6}+\frac{\$245,538.35}{(1+i)^7}+\frac{\$270,092.19}{(1+i)^8}+\frac{\$297,101.41}{(1+i)^9}+\frac{\$326,811.55}{(1+i)^{10}}+\frac{\$359,492.70}{(1+i)^{11}}+\frac{\$395,441.98}{(1+i)^{12}}+\frac{\$434,986.17}{(1+i)^{13}}+\frac{\$478,484.79}{(1+i)^{14}}+\frac{\$526,333.27}{(1+i)^{15}}+\frac{\$578,966.60}{(1+i)^{16}}$$

TIR=3.49%

FLUJO DE EFECTIVO.

El estado de flujos de efectivo es el estado financiero básico que muestra el efectivo generado y utilizado en las actividades de operación, inversión y financiación. Un Estado de Flujos de Efectivo es de tipo financiero y muestra entradas, salidas y cambio neto en el efectivo de las diferentes actividades de una empresa durante un período contable, en una forma que concilie los saldos de efectivo inicial y final.



DECISIÓN DEL PROYECTO.

En base al análisis financiero realizado anteriormente, la corrida financiera que mejor se adecua a nuestro proyecto, fue la de 5 años ya que es la que menos interés nos produce.

Consideremos los siguientes resultados, en base a la el Valor Presente Neto (VPN) y a la Tasa Interna de Retorno (TIR) se obtuvieron los siguientes resultados:

METODOS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS	AÑOS	DECISIÓN DEL PROYECTO
VPN 1	-\$2,471,576.87	5 AÑOS	NO SE ACEPTA
VPN 2	\$993,115.23	15 AÑOS	SE ACEPTA
TIR 1 %	-21.76%	5 AÑOS	NO SE ACEPTA
TIR 2 %	3.49%	15 AÑOS	SE ACEPTA

Se puede observar que tendremos una perdida durante los 5 años de -\$2,471,576.87 y la tasa interna de retorno de -21.76%, realizando una alternativa de un periodo de 15 años obtendremos los siguientes resultados: VPN=\$993,115.23 la cual nos representa una ganancia; la TIR=3.49% la cual comparándola con la TMAR que es del 12% se considera factible en un periodo de 15 años.

Ya que se cumplen con las expectativas del inversionista se considera el proyecto **aceptable**.

5.-CONCLUSIÓN.

En este trabajo apliqué la metodología más generalizada en el análisis de la evaluación de proyectos de inversión a una obra de edificación y me di cuenta que es posible para un ingeniero civil, utilizar sus conocimientos técnicos y aplicar ingeniería económica y financiera en beneficio de la sociedad; hacer obras bien planeadas, duraderas, generar empleos bien pagados y al mismo tiempo obtener una utilidad económica para sí mismo.

El proyecto de inversión, que realice para la construcción de unos departamentos de dos niveles; es de gran importancia para todo ingeniero civil que desee emprender un negocio de este tipo, ya que están los pasos para llevar a cabo un estudio y evaluarlo.

Es muy conveniente invertir en una construcción de estos departamentos, la inversión presenta una rentabilidad económica aceptable, ya que el $VPN > 0$ y la $TIR > TMAR$. Solicitando un financiamiento del 39.29% del capital total, equivalente a \$2,000,000.00, la rentabilidad económica se eleva, por lo que es recomendable solicitar el financiamiento.

Es de gran importancia que el ingeniero civil, conozca técnicas de análisis económico y financiero para así poder evaluar y obtener en sus obras un resultado eficiente al tomar una decisión sobre un negocio a emprender.

Este trabajo le permite al ingeniero civil, evaluar un proyecto de inversión de tal manera que nos sirve como guía y cumple con las expectativas; para dar una solución concreta y decisiva ante una necesidad humana.

BIBLIOGRAFIA

Gabriel Baca Urbina, Evaluación de Proyectos, editorial Mc Graw Hill.

Manual de Autoconstrucción y Mejoramiento de la Vivienda, editorial UNAM.

Gabriel O. Gallo Ortiz, Diseño estructural de casas habitación, editorial Mc Graw Hill.

Javier Caballero Zamora, Unitarios de la construcción.

Carlos Manuel Aparicio Basurto, Cálculo y diseño del concreto reforzado teoría plástica, UNAM.