

01/21  
133



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA

---

---

"PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL CONJUNTO  
HABITACIONAL "PASEOS DE MIRAVALLE";  
LEÓN, GUANAJUATO

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

DANIEL VALENCIA AGUILERA

---

DIRECTOR DE TESIS:  
ING. LUIS ZARATE ROCHA

MÉXICO, D. F.

SEPTIEMBRE DE 2003



A



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIRECCIÓN  
FING/DCTG/SEAC/UTIT/032/03

Señor  
DANIEL VALENCIA AGUILERA  
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. LUIS ZARATE ROCHA, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

**"PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL CONJUNTO HABITACIONAL "PASEOS DE  
MIRAVALLE"; LEÓN GUANAJUATO"**

- INTRODUCCIÓN
- I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
  - II. CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL
  - III. CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN
  - IV. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
  - V. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO
  - VI. CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFÍA

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cd. Universitaria a 14 Marzo 2003.  
EL DIRECTOR

M.C. GERARDO FERRANDO BRAVO  
GFB/GMP/mstg.

---

---

Dedico el presente documento a mi papá Daniel Valencia Vázquez, a mi abuelita Martha Aguilera, que en paz descansen, a mi mamá que ha tenido que ser padre y madre juntos y a mi hermano Bernardo quien trajo mucha alegría a mi casa.

---

---

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México por todos los conocimientos y espacios que me brindó. Trataré mostrar su prestigio ante la sociedad.

Al Ing. Luis Zárate Rocha, a quien admiro y es mi ejemplo a seguir, gracias por creer en mí a lo largo de toda mi carrera y por el apoyo en todos los aspectos a mí y a mi familia, gracias.

Al Ing. Raúl López Roldan por todo el apoyo que le brindó a mi familia en el momento que más lo necesitaba.

Al M.C. Fernando O. Luna Rojas quien me ha apoyado mucho a lo largo de toda mi carrera.

A Mónica por su cariño y apoyo incondicional a lo largo de este tiempo.

A mis amigos y hermanos Juan y Erwin que han estado conmigo en las buenas y en las malas todo el tiempo, gracias.

A mis amigos de la escuela Salvador, Alain, Alann, Alfonso, Sergio, Ernesto, Javier, Raúl, Andrés, Luis, Víctor, Armando, Eduardo, Jorge.

A mis amigos del taller Enrique, Luis (gallo), Luis, Julián, Chalio, Pablo, Eduardo, Mireya, Jesús, Herlinda y en general a todas las personas que viven en la calle de Monrovia.

A mi tía Otilia Vázquez quien me ha ayudado en todo lo que ha podido.

A mis tías Cristina (kiki) y Guadalupe, a mis tíos Sergio y Héctor, a mi primo Fernando, a mis primas Karla y Laura por todos los ánimos que me han dado para poder llegar hasta este punto.

Al Ing. Víctor Pinilla por haberme dejado jugar sin duda en el mejor equipo de foot ball soccer de la facultad el "VMO", gracias.

Al Ing. Rodrigo Morales Mújica por su invaluable ayuda en el presente trabajo, gracias por todo el apoyo y todo el tiempo que te quité.

Al Ing. Ricardo Soto Brito por su colaboración en el capítulo de diseño estructural.

Al Ing. Pedro Ramírez Molina por su colaboración en el capítulo de mecánica de suelos.

Al Arq. Eduardo de la Isla por su colaboración en el primer capítulo y las facilidades que me proporcionó.

Al Ing. José Luis Mendoza por su colaboración en lo referente de las instalaciones.

Al Ing. Jorge Moguel por todos los consejos que me dio a lo largo de mi carrera, y por la participación en este proyecto.

Al Ing. Juan Visoso del Valle, al Ing. Adrián Galicia Sosa y al Ing. César Arteaga Ibarra, a Coni y a todo el equipo que labora en la Fundación ICA, gracias por todo el apoyo brindado en el presente trabajo.

Al Ing. José Francisco Cavaría por el apoyo dado, gracias.

A todo el equipo de Viveica por su comprensión, gracias.

A todos mis maestros, quienes sembraron en mí los valores y los conocimientos que me caracterizan, para poder ser un buen profesionista, gracias.

---

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>4</b>
1. Geografía, demografía, y actividad económica de la localidad.	4
2. Proyecto Urbano.	12
3. Marco regulatorio.	14
<b>II. CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	<b>20</b>
1. Determinación de las cargas de diseño.	20
2. Procedimiento de cálculo y dimensionamiento de los elementos estructurales.	28
3. Definición de estados límite de falla y de servicio.	30
4. Dimensionamiento de los principales elementos estructurales.	32
<b>III. CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN</b>	<b>47</b>
1. Exploración del subsuelo.	47
2. Ensayes de laboratorio.	49
3. Interpretación de la estratigrafía.	53
4. Solución de desplante para la cimentación.	59
<b>IV. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO</b>	<b>63</b>
1. Actividades preliminares y cimentación.	63
2. Estructura.	64
3. Albañilería.	69
4. Instalaciones y acabados.	72
5. Impermeabilización.	76
<b>V. PRESUPUESTO, PROGRAMACIÓN Y PLANEACIÓN</b>	<b>77</b>
1. Presupuesto a costo directo.	77
2. Programa de obra y flujo semanal de ejecución.	102
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>131</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXO. PLANOS DE PROYECTO.</b>	

## INTRODUCCIÓN

La vivienda constituye una de las necesidades fundamentales y demandas más urgentes de la población nacional. El hogar es el lugar donde la familia consolida su patrimonio, establece mejores condiciones para su inserción en la sociedad, genera las bases para una emancipación individual y colectiva e inicia el desarrollo social sano de sus miembros. Es por ello que es un indicador básico del bienestar de la población, constituye el cimiento del patrimonio familiar y es, al mismo tiempo, condición primordial para alcanzar niveles adicionales de desarrollo.

La carencia en este sector genera inequidades entre los diferentes grupos sociales y el surgimiento y proliferación de asentamientos irregulares alrededor de las ciudades, provocados por la necesidad inmediata de esos grupos marginados con necesidad de suelo barato; propiciando el crecimiento anárquico de los centros urbanos, aumentando los rezagos en infraestructura urbana y de servicios, constituyendo un peligro latente para sus ocupantes. Las dimensiones, el tipo de materiales, su ubicación geográfica, así como la disponibilidad de infraestructura básica y de servicios, son los elementos que definen su calidad.

Las necesidades habitacionales del país han cobrado un dinamismo prácticamente equiparable al ritmo del crecimiento de nuestro proceso de urbanización, íntimamente ligado al de industrialización, lo que lo ha convertido en un reto creciente. Por ello, se han venido diseñando diversos instrumentos de políticas habitacionales orientados a crear condiciones para su solución. En un inicio, la política de vivienda definida por el Estado, fue la de adjudicarse la responsabilidad de ser el ejecutor directo de las diferentes etapas del proceso; sin embargo, a través del tiempo, esta tarea se ha modificado, con lo cual se pasó de un Estado ejecutor a un Estado promotor que facilita una dinámica incluyente y abierta. No obstante, el acelerado proceso de modernización de la sociedad, al no ofrecer igualdad de oportunidades no se ha visto acompañado de un incremento homogéneo en el nivel de bienestar de todos los ciudadanos.

En 30 años la población mayor de 20 y menor de 50 años crecerá de 57 a 97 millones, lo que duplicará el número de hogares en el país, actualmente el país cuenta con 22 millones de viviendas, por lo que para el 2030 el país necesitará aproximadamente 45 millones de vivienda. Para el año 2010 habrá alrededor de 30 millones de hogares que demandarán anualmente un promedio de 731 mil unidades nuevas para cubrir sus necesidades, es por eso que en los próximos años será necesario construir en promedio más de 750 mil viviendas anuales para abatir el rezago y estar en condiciones de satisfacer la nueva demanda.

El sector habitacional juega un papel importante, por lo que debe lograr un mayor financiamiento para la adquisición de vivienda en dos vertientes: la crediticia, donde se ofrezcan oportunidades para acceder a recursos hipotecarios más amplios y competitivos para el financiamiento de vivienda; y la de apoyo gubernamental a los sectores de la población de menores ingresos. Adicionalmente, 1 millón 55 mil casas existentes necesitan ser sustituidas, debido a que han llegado al término de su vida útil, y resulta más caro repararlas que edificar un número semejante de viviendas nuevas. La debilidad básica del rezago habitacional se encuentra en los 2 millones 42 mil viviendas que, en todo el país, requieren rehabilitación y/o ampliación, y en las 438 mil casas que deben repararse para evitar que su deterioro las convierta en habitación inadecuada.

La industria de la construcción, en especial la de proyectos de interés social, se distingue porque impulsa fuertemente la actividad económica utilizando materiales e insumos de producción nacional.

Para atender la creciente demanda de construcción de vivienda del país, se requiere bajar costos directos mediante la utilización de nuevas técnicas y materiales, así como disminuir costos indirectos a través de la desregulación de trámites, permisos y licencias. Esto permitirá fomentar la actividad económica, la generación de empleos y el desarrollo regional. En el presente trabajo se estudiará de una manera general cuál es el procedimiento para el diseño, cálculo y construcción de un conjunto habitacional (casas dúplex) de interés social, partiendo desde su localización, demanda, así como el cumplimiento de la legislación municipal actual de la ciudad de León, Gto, tomando en cuenta todos las diferentes áreas de la ingeniería civil involucradas en el proyecto.

En principio se presenta tanto la localización, la actividad económica y los indicadores sociales del municipio, con los que se evaluará la factibilidad del proyecto y se definirán las determinantes que signifiquen respuestas a las necesidades identificadas.

El proyecto arquitectónico debe cubrir las necesidades de la población y de mercado, y cumplir con los reglamentos municipales y estatales. La selección del procedimiento constructivo, el cual incluye materiales mano de obra, equipo y maquinaria, surge de un análisis en el que se estudian varias alternativas eligiéndose la mejor en el sentido de calidad, tiempo, y costo tanto para el constructor como para el comprador.

Una vez definidos los tamaños de lote, que emanan de las necesidades arquitectónicas y de mercado, se procede a realizar estudios minuciosos tanto de mecánica de suelos del terreno como el cálculo de diseño estructural, ambos cumpliendo con el reglamento de construcción de la entidad.

Finalmente se cuantifica la mano de obra, los materiales el equipo y maquinaria necesario para realizar el trabajo, para hacer un análisis de precios unitarios y obtener un presupuesto a costo directo de la obra. El presupuesto constituye también la base sobre la que se elaboran los programas secuenciales de ejecución de obra, del que emanan los flujos semanales de ejercicio de presupuesto.

El proyecto en estudio se denomina *Paseos de Miravalle*, en sus primeras etapas fue construido con block cemento-arena y en la etapa en estudio, 271 viviendas, el sistema constructivo migró a muros y losa de concreto reforzado.

## I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### I.1.- Geografía, demografía y actividad económica de la localidad.

Guanajuato es un estado situado sobre la mesa central, o sector meridional de la altiplanicie mexicana. Perteneciente a la región centro-norte, limita al norte con el estado de San Luis Potosí, al este con el de Querétaro, al sur con el de Michoacán y al oeste con el de Jalisco. Ocupa el vigésimo segundo lugar en el conjunto nacional en cuanto a extensión territorial. Los climas de la región son semicálido y subhúmedo al sur y sureste, templado al sureste, y templado semiseco al norte, salvo en la sierra de la Media Luna, donde es templado subhúmedo. De sus ríos, los más importantes son el Lerma y sus afluentes: Apaseo, Laja, Irapuato, Silao y Turbio. De los que desembocan en la vertiente del Golfo de México, se pueden mencionar el Santa María y el Extórax. Al sur se encuentra el lago de Yuriria y, en el Valle de Santiago, varios cráteres - lagos. Son abundantes los manantiales de aguas termales y minero - medicinales. El estado es conocido como 'el granero del país', y su riqueza agrícola es la base de su desarrollo económico. Sus principales cultivos son: sorgo, trigo, cebada, maíz, frijol, alfalfa, papa, jitomate, ajo, cebolla y chile verde; por lo que se refiere a los cultivos perennes, se pueden mencionar la fresa, el aguacate, la guayaba y la vid. También es importante el cultivo de girasol para la obtención de aceites comestibles. Comercialmente, el sector ganadero más importante es el bovino, para abasto de carne y leche, y en segundo lugar el porcino, famoso por su buena calidad.

La actividad minera ha venido disminuyendo su participación en la economía del estado; sin embargo, es todavía significativa la explotación de oro, plata, mercurio y fluorita. Las industrias más importantes son: petrolera y petroquímica; del calzado y curtiduría; alimentaria (empacadoras de frutas y legumbres, lácteos); textil; y papelera y cementera. Es importante señalar que hay varias localidades del estado cuya economía se basa en la actividad artesanal. Guanajuato posee numerosos y variados atractivos naturales, culturales, históricos y arquitectónicos de interés para el turismo nacional e internacional.

Cuenta con un número considerable de universidades e institutos de educación superior y tecnológica. La entidad está muy bien comunicada con su interior y con el resto del país, posee 2.115km de carreteras pavimentadas y 1.050 km de vías férreas. Para la comunicación aérea hay un aeropuerto en León y aeródromos en Guanajuato, Irapuato, Acámbaro, Celaya y Salamanca, entre otros.

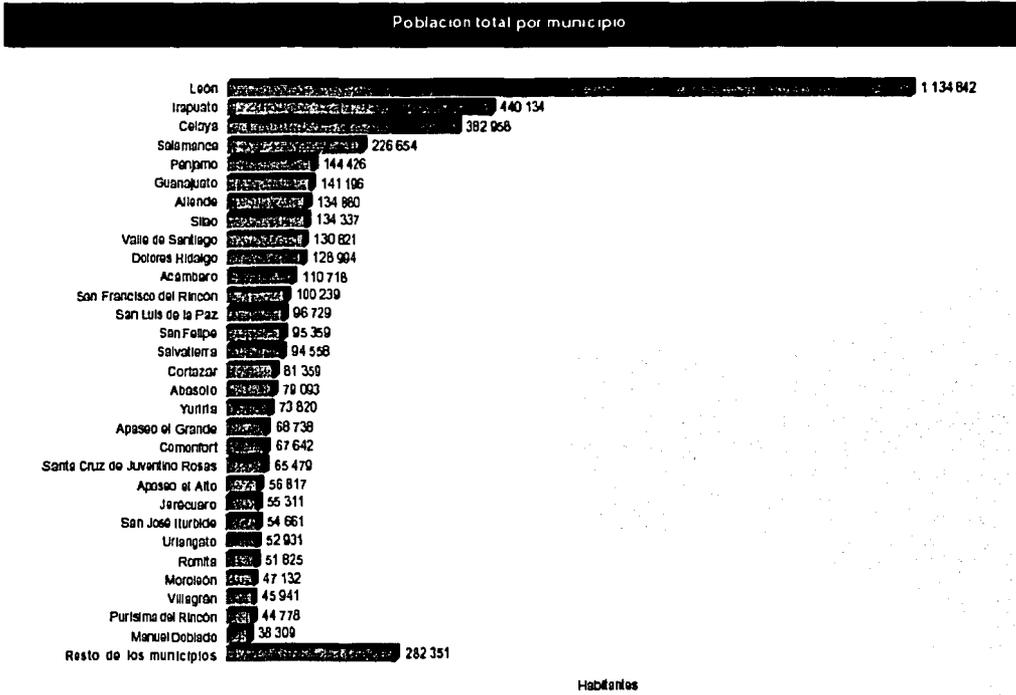
El estado es conocido como 'el granero del país', y su riqueza agrícola es la base de su desarrollo económico. Sus principales cultivos son: sorgo, trigo, cebada, maíz, frijol, alfalfa, papa, jitomate, ajo, cebolla y chile verde; por lo que se refiere a los cultivos perennes, se pueden mencionar la fresa, el aguacate, la guayaba y la vid. También es importante el cultivo de girasol para la obtención de aceites comestibles. Comercialmente, el sector ganadero más importante es el bovino, para abasto de carne y leche, y en segundo lugar el porcino, famoso por su buena calidad.

La actividad minera ha venido disminuyendo su participación en la economía del estado; sin embargo, es todavía significativa la explotación de oro, plata, mercurio y fluorita. Las industrias más importantes son: petrolera y petroquímica; del calzado y curtiduría; alimentaria (empacadoras de frutas y legumbres, lácteos); textil; y papelera y cementera. Es importante señalar que hay varias localidades del estado cuya economía se basa en la actividad artesanal. Guanajuato posee numerosos y variados atractivos naturales, culturales, históricos y arquitectónicos de interés para el turismo nacional e internacional.

Cuenta con un número considerable de universidades e institutos de educación superior y tecnológica. La entidad está muy bien comunicada con su interior y con el resto del país, posee 2,115 km de carreteras pavimentadas y 1,050km de vías férreas. Para la comunicación aérea hay un aeropuerto en León y aeródromos en Guanajuato, Irapuato, Acámbaro, Celaya y Salamanca, entre otros. Los principales centros de población de la entidad son: Guanajuato, capital del estado, con una población de 128,171 habitantes; León, con 1'134,842 habitantes; Irapuato, con 440,039 habitantes; Celaya, con 354,473 habitantes; Salamanca, con 221,125 habitantes; Acámbaro, con 112,485 habitantes; Silao, con 131,527 habitantes; San Miguel de Allende, con 118,769 habitantes; Cortázar, con 80,185 habitantes; Moroleón, con 47,154 habitantes; Salvatierra, con 97,822 habitantes; y San Francisco del Rincón, con 97,269 habitantes. Su superficie es de 30.589 km<sup>2</sup>; la población total del estado es de 4'656,761 habitantes.



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



Gráfica I.1. Población por municipio.  
Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2000.

Como se puede observar en la gráfica anterior, el municipio de León es el de mayor población del estado de Guanajuato.

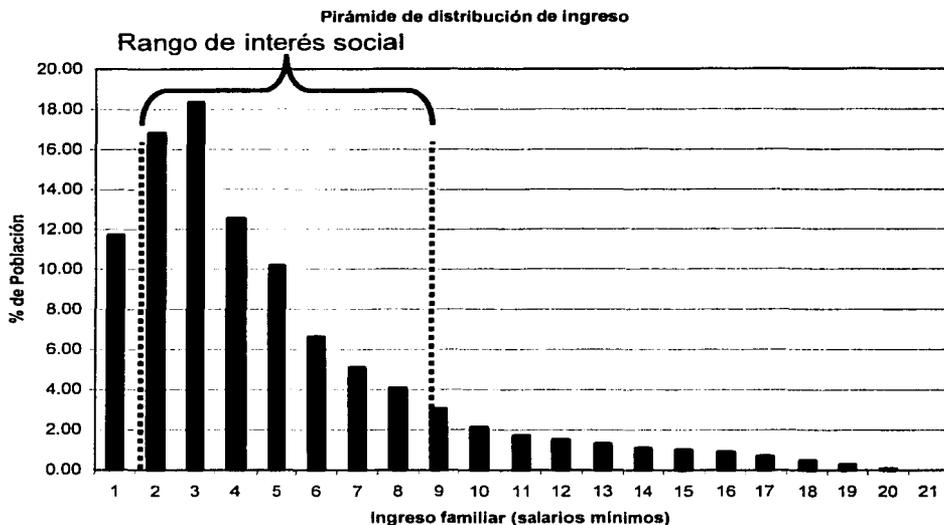
TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

En la siguiente tabla se muestra la distribución de ingreso en salarios mínimos a nivel nacional.

Salarios mínimos	% de población
1	11.73
2	16.84
3	18.37
4	12.55
5	10.20
6	6.63
7	5.10
8	4.08
9	3.06
10	2.14
11	1.73
12	1.53
13	1.33
14	1.12
15	1.02
17	0.92
19	0.71
21	0.51
23	0.31
25	0.10
27	0.01

Tabla I.1. Distribución de Ingreso.  
Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2000.

Con ayuda de los datos anteriores, podemos construir la siguiente gráfica para tener una visión más clara de cual es la situación económica de la población de León.

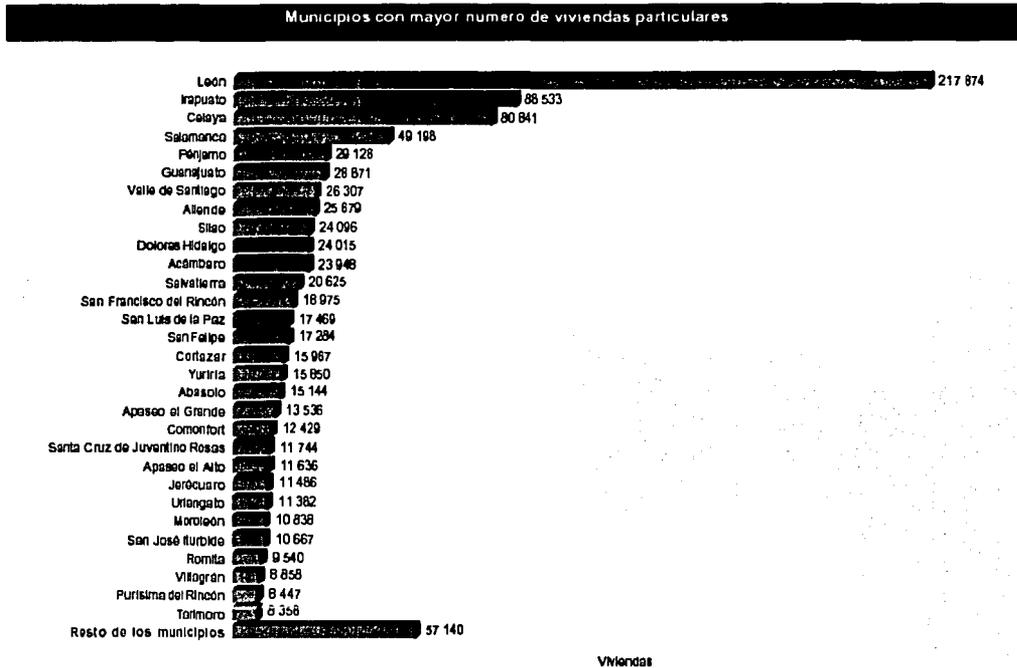


Gráfica I.2. Distribución de ingresos mensuales a nivel nacional.  
Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2000.

El mayor porcentaje de la población de todo el país gana entre dos y ocho salarios mínimos y que es precisamente el rango en el que la población busca un crédito para obtener una casa de interés social, por consiguiente es una razón de peso para ofertar en ese rango de mercado.

Por otro lado la tasa de crecimiento del municipio de León que es del 2.74% anual, siendo ésta el segundo lugar de todo el estado. Por consiguiente es el municipio que más demanda vivienda de interés social, el tipo más económico y con mayores facilidades de adquisición para los trabajadores.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



Gráfica 1.3. Viviendas por municipio.  
Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2000.

Si multiplicamos 217,874 viviendas por 5 habitantes en cada una de ellas (promedio nacional generalmente aceptado). Obtenemos 1'089,370 de habitantes, siendo la población de la localidad de 1,134,842 , Ello quiere decir que hay 50,000 habitantes que no cuentan con vivienda, o lo que es lo mismo, el déficit de vivienda en la localidad es de 10,000 unidades.

El proyecto *Paseos de Miravalle* se encuentra al norte del municipio de León, Guanajuato, entre la Avenida Monterosa y la calle Ceferino Ortiz.

Croquis localización

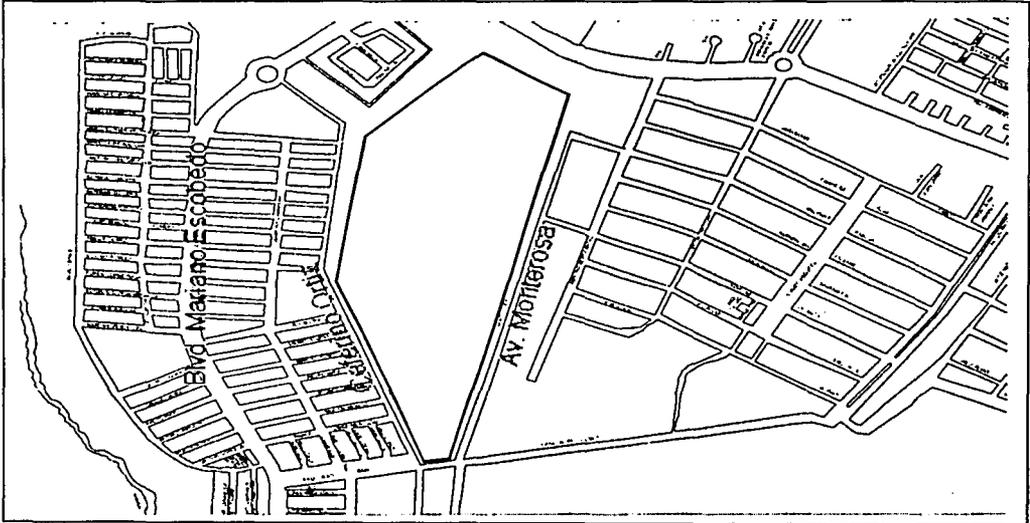
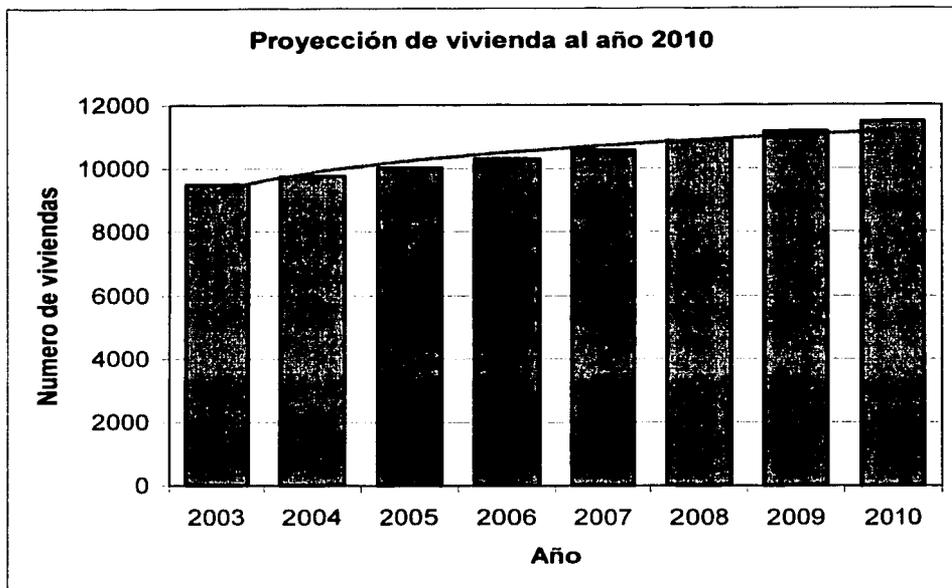


Figura 1.2 Croquis de Localización del Proyecto.

Con los datos estadísticos registrados por el INEGI y mostrados anteriormente, y tomando la tasa de crecimiento poblacional como la tasa de crecimiento de la demanda de vivienda, se realizó una proyección de vivienda del año 2003 al año 2010 obteniéndose los resultados siguientes:



Gráfica I.4. Proyección de vivienda al año 2010.

INFONAVIT tiene en el año actual la meta de ejercer 9,500 créditos en el municipio de León. Hasta mayo del 2003 se han ejercido ya 4,141 créditos, que representan el 43.6% de la meta. Con la proyección realizada, con base en un crecimiento anual del 2.74%, la demanda de créditos para el 2010 sería de 11,500 viviendas financiadas por INFONAVIT en números redondos.

## I.2. Proyecto Urbano.

Todo asentamiento, cualquiera que sea su tamaño, es visto como un sector de suelo físicamente urbanizado en el cual se sitúan edificios, casas y otros equipamientos, y en el que las personas realizan actividades que típicamente están más relacionadas y son más dependientes entre sí que respecto a las localizadas en otros asentamientos. Cada asentamiento esta rodeado de un territorio no urbanizado en el que predominan los campos de cultivo, pastos, bosques, o masas de agua. El asentamiento es lugar de comercio, de la producción, y de la interacción humana de todo tipo.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

El construir unidades habitacionales representa una manera de solucionar las necesidades de asentamiento, ya que en un área reducida se da vivienda a un gran número de personas. Esto ofrece grandes beneficios pero también implica varios problemas ya que se debe dotar de servicios a la gran cantidad de personas que habitarán la unidad. Entre estos servicios se encuentran el agua potable, alcantarillado, alumbrado, luz eléctrica, limpia, por mencionar algunos de los tantos servicios que implica la construcción de una unidad habitacional.

La construcción de vivienda de interés social implica grandes retos ya que se debe proporcionar vivienda digna y accesible al sector de mercado al que está dirigida llevando los costos a su mínima expresión, lo que hace que este tipo de proyectos se maneje con márgenes de maniobra muy reducidos.

El proyecto "Paseos de Miravalle III y IV" consta de 271 casas; el número de unidades es el resultado de un sembrado con el que se busca aprovechar al máximo la superficie del terreno y proporcionar el mayor número de espacios habitacionales para una densidad de suelo autorizada de 90 viviendas por hectárea.

La densidad real de proyecto en todas sus etapas, ya considerando áreas comunes, de donación, verdes, circulaciones, etc., es de 46 viv/ha.

En cuanto a la casa tipo se refiere, se dotó con los espacios necesarios para su buen funcionamiento y habitabilidad. El programa arquitectónico es el siguiente:

- 1 sala – comedor
- 1 baño completo
- 1 cocina
- 1 patio de servicio
- 2 recámaras
- 1 escalera
- 1 cajón de estacionamiento

El prototipo se diseñó en dos niveles, por dos razones fundamentales. Una de ellas es el costo de la estructura, ya que como es requisito comercial ineludible el ofrecer al cliente la posibilidad de crecimiento a futuro, siendo de un sólo nivel éste tendría que estar estructurado para recibir un segundo nivel en toda su superficie. Al entregarlo en dos niveles, se dejó en la parte posterior del predio el espacio suficiente para que el crecimiento se dé hacia esa zona. La otra razón es disminuir el área de desplante, se disminuye así área de losas y de impermeabilización, que es uno de los conceptos más caros de la vivienda.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La superficie de construcción es de 56.75 m<sup>2</sup>, y la de desplante de 28.54 m<sup>2</sup>. El proyecto arquitectónico puede observarse en el plano DA – PL – AMP - 01.

Además del espacio habitable, es necesario proveer de otras necesidades a la población que habitará el conjunto habitacional, entre las que se encuentran:

- Agua potable
- Drenaje y Alcantarillado
- Energía eléctrica
- Alumbrado
- Circulaciones vehiculares y peatonales
- Espacios recreativos
- Seguridad
- Gas
- Telefonía
- Áreas verdes

De acuerdo con los datos del plan regional de desarrollo de la zona, de las necesidades de la población y el tipo de proyecto en cuestión se determinó que fueran casas dúplex con la posibilidad de crecimiento hacia la parte posterior de la misma. La orientación de los módulos resultó de tal forma que se pudiera obtener la mayor cantidad de sol tanto por la mañana como por las tardes ya que las casa cuentan con ventanas por ambos lados. Por lo que al sembrado de los módulos respecta, se trató de que éstos provocaran los menores cortes y terraplenes posibles para no incrementar el costo de la unidad debido a este concepto.

### **1.3.- Marco Regulatorio.**

El reglamento para la constitución de la vivienda del municipio de León, Guanajuato, tiene por objeto vigilar la observancia de la Ley de Fraccionamientos para los Municipios del Estado de Guanajuato, en materia de promoción y fomento de la vivienda popular o de interés social, a efecto de que las familias de escasos recursos económicos cuenten con una vivienda digna.

Los alcances del reglamento implican asimismo promover y realizar programas de vivienda para que las familias de escasos recursos económicos puedan adquirir, mejorar o autoconstruir su vivienda; establecer, en coordinación con las dependencias municipales competentes, en el marco del Sistema Municipal de Planeación Democrática, las políticas de inversión pública en materia de vivienda;

promover o ejecutar fraccionamientos de habitación popular o de interés social y de urbanización progresiva, con la finalidad de que las familias de escasos recursos puedan tener la oportunidad de adquirir un lote o vivienda digna en las mejores condiciones posibles; establecer y operar sistemas de financiamiento que permitan a familias de escasos recursos obtener créditos baratos y suficientes para la adquisición de un lote o vivienda de interés social; conformar la reserva territorial del municipio para vivienda popular, con el objeto de evitar el establecimiento de asentamientos humanos irregulares; adquirir los inmuebles indispensables para los programas habitacionales que desarrolle; gestionar ante los Gobiernos Federal, Estatal o Municipal e instituciones privadas, las aportaciones necesarias para el mismo fin; e, implementar programas de regularización de la tenencia de la tierra y seguridad en la propiedad de la vivienda, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

El municipio de León, Gto cuenta con un reglamento de construcción que consta de 57 capítulos y 400 artículos más los transitorios. Los capítulos 14 y 16 son los que reglamentan el proyecto arquitectónico de edificaciones habitacionales.

El reglamento de construcción nos señala dos tipos de piezas en una casa habitación. Las piezas habitables y no habitables.

El artículo 89 nos dice que se consideran piezas habitables los locales que se destinen a salas, despachos, comedores y dormitorios; no habitables, las destinadas a cocinas, cuartos de baño, excusados, lavaderos, cuartos de plancha y circulaciones. El destino de cada local será el que resulte de su ubicación y dimensiones más no el que se quiera fijarle arbitrariamente.

El artículo 90 determina las dimensiones mínimas para piezas habitables y no habitables. Para piezas habitables: la dimensión mínima libre será de 2.50 m. por lado y su área mínima de 7.50masimismo, deberá contar con una altura libre mínima de 2.40 m. Para piezas no habitables: la dimensión mínima libre, será de 1.00 m por lado y su área mínima de 2.50m<sup>2</sup>; deberá contar con una altura libre mínima de 2. 40 m.

El artículo 95 nos dice que los edificios de varios niveles tendrán siempre escaleras que comuniquen a todos ellos aunque tengan elevadores, debiendo contar además con escaleras de emergencia contra incendios. Cada escalera podrá dar servicio a 10 viviendas como máximo, en cada piso, las escaleras tendrán una anchura mínima 0. 90 m. En edificios unifamiliares y de 1. 20 m. de luz en multifamiliares y en lo que a las escaleras se refiere, la huella de los escalones no será menor de 0.27 m, ni los peraltes mayores de 0.18 m, debiendo protegerse con barandales con una altura mínima de 0.90 m.

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo al artículo 96, las puertas a la calle tendrán un ancho libre mínimo de 0.90 m y en ningún caso será menor que el ancho de las escaleras que desemboquen en ella.

Comparación de medidas mínimas que propone el reglamento de construcción con las de nuestro proyecto.

PIEZA HABITABLE	Área mínima	Área de proyecto	
Sala	7.5	10.15	Pasa
Comedor	7.5	7.75	Pasa
Recámara 1	7.5	9.8	Pasa
Recámara 2	7.5	9.61	Pasa
<b>PIEZA NO HABITABLE</b>			
Cocina	2.5	3.78	Pasa
Baño	2.5	2.73	Pasa

Tabla I.2. Comparación de medidas mínimas reglamentadas con medidas del proyecto.

La puerta de entrada a la casa mide 0.90 m de ancho por lo que también cumple con lo que requiere el reglamento de construcción de León.

El reglamento de fraccionamientos de la ciudad de León, Gto nos habla sobre las dimensiones que deben tener las vialidades primarias secundarias y terciarias de los fraccionamientos. El artículo 15 nos habla sobre las vialidades que conforman el sistema vial terciario tendrán las siguientes características:

Las calles locales que se proyecten en los fraccionamientos de interés social o de urbanización progresiva con obras mínimas de infraestructura, tendrán un arroyo de circulación que no será menor de 7 metros y su sección transversal de paramento a paramento será de 11 metros.

Todas las banquetas de los sistemas viales antes mencionados, deberán prever en su diseño, un sistema de seguridad para que en su ejecución, las personas discapacitadas cuenten con facilidades para su desplazamiento en banquetas, cruces de calles y áreas a desnivel; en las que se deberán instalar rampas y la señalización adecuada para su protección.

El artículo 29 dice que las banquetas de los fraccionamientos de interés social y de urbanización progresiva con obras mínimas de infraestructura, serán de 2 metros, que incluirán un área jardinada de 0.70 centímetros.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El artículo 89 nos habla sobre la escritura de las áreas de donación en favor del Municipio. Para habitación de interés social, se exige un mínimo de 4.5% de áreas verdes, 8.5% de donación de equipamiento urbano y 2% de previsión municipal. Ello en su conjunto representa un área de donación del 15% de la superficie total del terreno.

El proyecto cuenta con 13.45 ha, el porcentaje de donación y áreas verdes se hizo en conjunto con otras empresas que también están realizando conjuntos habitacionales en la zona por lo que se construyó una unidad deportiva la cual podrá ser utilizada por todos los habitantes de dichas unidades. Con esto cumple con lo dicho en el artículo anterior.

El artículo 139 Se refiere a las construcciones habitacionales dúplex horizontales serán autorizadas siempre y cuando no se exceda la densidad de población establecida de acuerdo a la zona de su ubicación. Para vivienda de interés social, se deberá cumplir con un frente de lote mínimo de 9 m y una superficie mínima de 135 m<sup>2</sup>.

Comparación de medidas mínimas que propone el reglamento de fraccionamientos con las de nuestro proyecto.

	Datos reglamento	Datos proyecto	
Ancho de calzada	7m	7.20m	Pasa
Ancho banquetas	2m	2m	Pasa
Ancho de jardín	0.70m	0.70m	Pasa
<b>PARA CASAS DUPLEX HORIZONTALES</b>			
Frente de lote	9m	9.15m	Pasa
Superficie de lote	135m <sup>2</sup>	137.25m <sup>2</sup>	Pasa

Tabla I.3. Comparación de medidas mínimas para lote, ancho de calzadas y jardines.

En el artículo 104 Para efectos de este reglamento se consideraran los siguientes rangos de densidad, calculadas a partir de la superficie bruta a desarrollarse:

LIBRE:	Mas de 900 hab/ha
ALTA:	Hasta 900 hab/ha
MEDIA:	Hasta 450 hab/ha
BAJA:	Hasta 120 hab/ha
MINIMA:	Hasta 50 hab/ha



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tabla de Requerimiento de Estacionamientos

GRUPO DE USOS		ESTACIONAMIENTO VEHÍCULOS POR M <sup>2</sup> DE ÁREA A CUBIERTO							
		1 CAJÓN POR VIVIENDA	3 CAJONES POR VIVIENDA	4 CAJONES POR VIVIENDA	1 CAJÓN CADA 20 M <sup>2</sup> O MENOS	1 CAJÓN CADA 30 M <sup>2</sup> O MENOS	1 CAJÓN CADA 50 M <sup>2</sup> O MENOS	1 CAJÓN CADA 100 M <sup>2</sup> O MENOS	DE ACUERDO A LAS NORMAS DE SEDESOL
I	HABITACIONAL DENSIDAD MÍNIMA			X					
II	HABITACIONAL DENSIDAD BAJA		X						
III	HABITACIONAL DENSIDAD MEDIA	X							
IV	HABITACIONAL DENSIDAD ALTA	X							
V	HABITACIONAL DENSIDAD LIBRE	X							
VI	EQ. URBANO VECINAL								X
VII	EQ. URBANO ZONAL								X
VIII	EQ. URBANO ESPECIALIZADO								X
IX	COMERCIO DE INT. MÍNIMA								
X	COMERCIO DE INT. BAJA							X	
XI	COMERCIO DE INT. MEDIA					X			
XII	COMERCIO DE INT. ALTA				X				
XIII	SERVICIOS DE INTENSIDAD MÍNIMA								
XIV	SERVICIOS DE INT. BAJA							X	
XV	SERVICIOS DE INT. MEDIA					X			
XVI	SERVICIOS DE INT. ALTA				X				
XVII	SERVICIOS CARRETEROS						X		
XVIII	TALLER FAMILIAR								
XIX	INDUSTRIA DE INTENSIDAD BAJA							X	
XX	INDUSTRIA DE INTENSIDAD MEDIA							X	
XXI	INDUSTRIA DE INTENSIDAD ALTA							X	
XXII	ACTIVIDADES DE ALTO RIESGO							X	
XXIII	USO ECOLÓGICO								
XXIV	USO AGRÍCOLA								
XXV	USO FORESTAL								
XXVI	USO PECUARIO								

Tabla I.4. Requerimiento de estacionamiento según densidad de terreno.  
Fuente: Reglamento de Construcción de León, Guanajuato.

TESIS CON  
FALLA DE

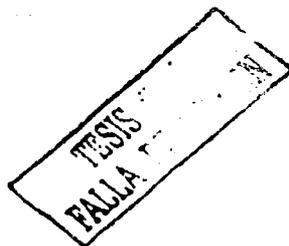
## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

---

---

La densidad de nuestra superficie de terreno corresponde a 450 hab/ha que es según la tabla del artículo 104 una densidad media. A su vez en tabla anterior se muestra el número de cajones de estacionamiento por vivienda, que para nuestra densidad de proyecto corresponde a un cajón por vivienda que es lo que finalmente se ha proyectado para este conjunto habitacional.

Como se observó en las páginas anteriores el proyecto cumple con todas las normas impuestas por el municipio de León, Guanajuato. El proyecto por tanto es viable tanto en su concepción urbana como arquitectónicamente, dado que cumple con las disposiciones municipales en todos aspectos.



## II.- CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

### II.1.- Determinación de las cargas de diseño.

#### II.1.1 Cargas muertas

Se llama carga muerta al conjunto de acciones que se producen por el peso propio de la construcción: incluye el peso de la estructura misma y de los elementos no estructurales, como muros divisorios, los revestimientos de pisos, muros y fachadas, la ventanería, las instalaciones y todos aquellos elementos que conservan una posición fija en la construcción, de manera que gravitan en forma constante sobre la estructura. La carga muerta es, por tanto, la principal acción permanente.

La valuación de la carga muerta es en general sencilla ya que sólo requiere la determinación de los volúmenes de los distintos componentes de la construcción y su multiplicación por los pesos volumétricos de sus materiales constitutivos. En su mayoría las cargas muertas se representan por medio de cargas uniformemente distribuidas sobre las distintas áreas de construcción, aunque hay casos de cargas lineales (muros divisorios) y concentradas (equipos fijos).

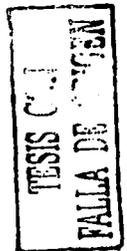
Para la evaluación de las cargas muertas se emplearán los pesos unitarios especificados en la tabla siguiente: los valores señalados se emplearán, de acuerdo con el artículo 220 del reglamento de construcción, cuando sea más desfavorable para la estabilidad de la estructura, se considerará los mínimos cuando obren en favor de la estabilidad de la estructura, como en el caso de flotación, lastre y succión producida por el viento.

Pesos volumétricos de materiales constructivos:

MATERIAL	PESO VOLUMÉTRICO EN T/ m <sup>3</sup>	
	MÁXIMO	MÍNIMO
<b>I.- PIEDRAS NATURALES</b>		
ARENISCA (CHILUCAS Y CANTERA)		
SECAS	2.45	1.75
SATURADAS	2.50	2.00
BASALTOS (PIEDRA BRAZA)		

TESIS C-01  
 FALLA DE ORIGEN

SECOS	2.60	2.35
SATURADOS	2.65	2.45
GRANITOS	3.20	2.40
MÁRMOL	2.60	2.55
PIZARRAS		
SECAS	2.80	2.30
SATURADAS	2.85	2.35
TEPETATES		
SECOS	1.60	0.75
SATURADOS	1.95	1.30
TEZONTLES		
SECOS	1.25	0.65
SATURADOS	1.55	1.15
<b>II.- SUELOS</b>		
ARENAS BIEN GRADUADAS		
SECAS	1.90	1.55
SATURADAS	2.30	1.95
<b>III.- PIEDRAS ARTIFICIALES, CONCRETOS Y MORTEROS</b>		
CONCRETO SIMPLE CON AGREGADO DE PESO NORMAL	2.20	2.00
CONCRETO REFORZADO	2.40	2.20
MORTERO CAL Y ARENA	1.50	1.40
MORTERO DE CEMENTO Y ARENA	2.10	1.90
APLANADO DE YESO	1.50	1.10
TABIQUE MACIZO HECHO A MANO	1.50	1.30
TABIQUE MACIZO PRENSADO	2.20	1.60



BLOQUE HUECO DE CONCRETO LIGERO	1.30	0.90
(VOLUMEN NETO)		
BLOQUE HUECO DE CONCRETO INTERMEDIO	1.70	1.30
(VOLUMEN NETO)		
VIDRIO PLANO	3.10	2.80
<b>IV.- MADERA</b>		
CAOBA		
SECA	0.65	0.55
SATURADA	1.00	0.70
CEDRO		
SECO	0.55	0.40
SATURADO	0.70	0.50
OYAMEL		
SECO	0.40	0.30
SATURADO	0.65	0.55
ENCINO		
SECO	0.90	0.80
SATURADO	1.00	0.90
PINO		
SECO	0.65	0.45
SATURADO	1.00	0.80
<b>V.- RECUBRIMIENTOS</b>		
	PESO Kg/m <sup>2</sup>	
	MÁXIMO	MÍNIMO
AZULEJOS	15	10
MOSAICO DE PASTA	35	25
GRANITO DE TERRAZO DE 20 X 20	45	35

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

30 X 30		55	45
40 X 40		65	55
LOSETA VINÍLICA	ASFALTICA	○ 10	5

Tabla II.1 Peso volumétrico de materiales para construcción.

Se incrementará una carga muerta adicional para piso de concreto cuando el peso calculado de losa de concreto de peso normal colada en el lugar se incrementará en 20 Kg/m<sup>2</sup>. De acuerdo al modelo arquitectónico de la vivienda y al procedimiento constructivo del proyecto, lo más óptimo para diseñar estructuralmente las casas dúplex fue por medio de muros de carga de concreto reforzado que cumplan las normas indicadas en el reglamento de construcciones vigente. La losa de entrepiso y azotea serán construidas por medio de losa maciza de concreto reforzado de 13 y 10 cm de espesor respectivamente.

<b>a) POR AZOTEA</b>			
Pendiente	0% < 5%		
	<b>Espesor</b> (m)	<b>Peso Vol.</b> (Kg/m <sup>3</sup> )	<b>W</b> ( Kg/m <sup>2</sup> )
Impermeabilizante			5
Relleno	0.06	2000	120
Losa de concreto	0.1	2400	240
Yeso	0.01	1500	15
Por			
Carga muerta	Concreto		20
		<b>Wm</b>	<b>400.0</b>

Tabla II.2 Carga muerta total en losa de azotea.

<b>b) POR ENTREPISO</b>			
	<b>Espesor</b> (m)	<b>Peso Vol.</b> (Kg/m <sup>3</sup> )	<b>W</b> ( Kg/m <sup>2</sup> )
Acabados			36
Losa de concreto	0.13	2400	312
Yeso	0.01	1500	15
Por			
Carga muerta	Concreto		20
		<b>Wm</b>	<b>383.0</b>

Tabla II.3 Carga muerta total en losa de entrepiso.

<b>c) POR MUROS</b>			
Muros de concreto (10 cm espesor)			
		Carga W (Kg/m)	
Acabado mort- yeso	w= 270 Kg/m <sup>2</sup>	<b>650 Kg/m</b>	(h=2.40 m)

Tabla II.4 Carga muerta por muros.

**d) CARGAS POR TINACOS**

Se consideró un tinaco de 600 l en la azotea; W = 600 Kg

**II.1.2 CARGAS VIVAS**

La carga viva es la que se debe a la operación y uso de la construcción. Incluye, por tanto, todo aquello que no tiene una posición fija y definitiva dentro de la misma y no puede considerarse como carga muerta, entran así en la carga viva el peso y las cargas debidas a muebles, mercancías, equipos y personas. La carga viva es una importante acción que debe considerarse en el diseño de cualquier estructura.

a) Tipos de cargas vivas:

En el diseño deberán considerarse los valores nominales de las cargas especificadas en el artículo 234 del reglamento de construcción por unidad de área y en función del uso del piso o cubierta en cuestión.

La carga viva máxima  $W_m$ . Se deberá emplear para diseño estructural por fuerza gravitacional y para calcular asentamientos inmediatos en suelos, así como en el diseño estructural, ante cargas gravitacionales, de los cimientos.

Las cargas instantáneas  $W_a$  se deberán usar para diseño sísmico y por viento y cuando se revisen distribuciones de carga más desfavorables que la uniformemente repartida sobre toda el área. La carga media  $W$  deberá emplearse en el cálculo de asentamientos diferidos en materiales poco permeables (limos y arcillas) saturados.

Cuando el efecto de la carga viva sea favorable para la estabilidad de la estructura, así como en problemás de flotación y volteamiento, su intensidad se considerará nula sobre toda el área, a menos que pueda justificarse otro valor acorde a la definición del artículo 220 del reglamento de construcción.

Las cargas vivas unitarias nominales no se considerarán menores de las de la tabla siguiente:

TABLA DE CARGAS VIVAS UNITARIAS DE DISEÑO EN Kg/m<sup>2</sup>

DESTINO DEL PISO O CUBIERTA	O	W	Wa	Wm	OBSERVACIONES
I.- HABITACIÓN (CASAS HABITACIÓN, DEPARTAMENTOS, VIVIENDAS, DORMITORIOS, CUARTOS DE HOTEL, INTERNADOS DE ESCUELA, CUARTELES, CÁRCELES, CORRECCIONALES, HOSPITALES Y SIMILARES)		70	90	170	(1)
II.- OFICINAS, DESPACHOS Y LABORATORIOS.		100	180	250	(2)
III.- COMUNICACIÓN PARA PEATONES (PASILLOS, ESCALERAS, RAMPAS, VESTÍBULOS Y PASAJES DE ACCESO LIBRE AL PÚBLICO) CUANDO SIRVEN A NO MÁS DE 200 m <sup>2</sup> DE ÁREA HABITABLES		40	150	350	(3), (4)
IV.- ESTADIOS Y LUGARES DE REUNIÓN SIN ASIENTOS INDIVIDUALES		40	350	450	(5)
V.- OTROS LUGARES DE REUNIÓN (TEMPLOS, CINES, TEATROS, GIMNASIOS, SALONES DE BAILE, RESTAURANTES, BIBLIOTECAS, AULAS, SALAS DE JUEGOS Y SIMILARES)		40	250	300	(5)
VI.- COMERCIOS, FÁBRICAS Y BODEGAS		0.8 Wm	0.9 Wm	Wm	(6)
VII.- TANQUES Y CISTERNAS	Y	0.7 Wm	0.8 Wm	Wm	(10)
VIII.- CUBIERTAS Y AZOTEAS CON PENDIENTE NO MAYOR DE 5%	Y	15	70	100	(4), (7)
IX.- CUBIERTAS Y AZOTEAS CON PENDIENTE MAYOR DE 5%		5	20	60	(4), (7), (8)
X.- VOLADOS EN VÍA PÚBLICA, MARQUESINAS Y		15	70	300	

SIMILARES						
XI.-	GARAGE	Y	40	100	250	(9)
	ESTACIONAMIENTOS PARA					
	AUTOMÓVILES					
	EXCLUSIVAMENTE					
XII.-	ANDAMIOS Y CIMBRA		15	70	100	(11)
	PARA CONCRETOS					

Tabla II.5 Carga viva para diseño estructural.

## Observaciones a la tabla anterior

1. Para elementos con área tributaria mayor de 36 m<sup>2</sup>, Wm podrá reducirse, tomándola igual a  $(100 + 420 a^{-1/2})$ . "a" es el área tributaria en m<sup>2</sup>.

Cuando sea más desfavorable se considerará en lugar de Wm, una carga de 500 Kg aplicada sobre un área de 50 x 50 cm en la posición más crítica.

Para sistemás de piso ligero con cubierta rigidizante se considerará, en lugar de Wm, cuando sea más desfavorable, una carga concentrada de 250 Kg para el diseño de los elementos de soporte y de 100 Kg para el diseño de la cubierta, en ambos casos ubicados en la posición más desfavorable.

Se considerarán sistemás de piso ligero aquellos formados por tres o más miembros aproximadamente paralelos y separados entre sí no más de 0.80 m y unidos con una cubierta de madera contrachapada, de duela de madera bien clavada u otro material que proporcione una rigidez equivalente.

2. Para elementos con área tributaria mayor de 36 m<sup>2</sup>, podrá reducirse tomándola igual a  $(180 + 420 a^{-1/2})$ , donde "a" es el área tributaria en m<sup>2</sup>.

Cuando sea más desfavorable se considerará en lugar de Wm, una carga de 1000 Kg aplicada sobre un área de 50 x 50 cm en la posición más crítica.

Para sistema de piso ligero con cubierta rigidizante, definidos como en la nota (1), se considerará en lugar de Wm, cuando sea más desfavorable, una carga concentrada de 500 Kg para el diseño de los elementos de soporte y de 150 Kg para el diseño de la cubierta.

3. En áreas de comunicación de casas habitación y edificios de departamentos se considerará la misma carga viva que en el caso (1).

4. En el diseño de pretilas de cubiertas, azoteas y barandales para escaleras, rampas, pasillos y balcones, se supondrá una carga viva horizontal no menor de 100 Kg/ m<sup>2</sup> actuando al nivel y en la dirección más desfavorable.

5. En estos casos deberá prestarse particular atención a la revisión de los estados límite de servicio relativos a vibraciones.

6. Atendiendo al destino del piso, se determinará, con los criterios del artículo 220, la carga unitaria,  $W_m$  que no será inferior de  $350 \text{ Kg/m}^2$  y deberá especificarse en los planos estructurales y en placas metálicas colocadas en lugares fácilmente visibles de la construcción.

7. Las cargas vivas especificadas para cubiertas y azoteas no incluyen las cargas producidas por tinacos y anuncios, ni las que se deben a equipos u objetos pesados que puedan apoyarse o colgarse del techo. Estas cargas deben preverse por separado y especificarse en los planos estructurales.

Adicionalmente los elementos de las cubiertas y azoteas deberán revisarse con una carga concentrada de  $100 \text{ Kg}$  en la posición más crítica.

8. Además, en el fondo de los valles de techos inclinados se considerará una carga, debida al granizo, de  $30 \text{ Kg}$  por cada  $\text{m}^2$  de proyección horizontal del techo que desagüe hacia el valle.

Esta carga se considerará como una acción accidental para fines de revisión de la seguridad y se le aplicaran los factores de carga correspondientes según el artículo 227 del reglamento de construcción.

9. Más una concentración de  $1500 \text{ Kg}$  en el lugar más desfavorable del miembro estructural de que se trate.

10.  $W_m$  = presión en el fondo del tanque o cisterna, correspondiente al tirante máximo posible.

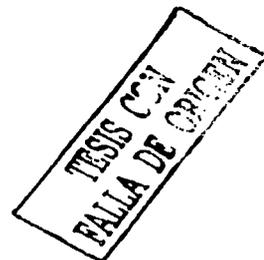
11. Una concentración adicional de  $100 \text{ Kg}$  en el lugar más desfavorable.

b) Cargas vivas aplicadas

El proyecto es una casa habitación y tiene en la losa de azotea una pendiente no mayor del 5%, por lo que hay que localizar estas dos características en la tabla anterior, para poder obtener los valores correspondientes de nuestras cargas vivas máximas, instantáneas y media para el diseño estructural.

	Carga Máxima en $\text{Kg/m}^2$	Carga Instantánea en $\text{Kg/m}^2$	Carga Media en $\text{Kg/cm}^2$
AZOTEA	100	70	15
ENTREPISO	170	90	70

Tabla II.6 Carga viva para nuestro proyecto.



## **II.2.- Procedimiento de cálculo y dimensionamiento de los elementos estructurales.**

### **II.2.1 Losas**

Las placas sujetas a cargas normales a su plano y apoyadas en sus bordes o en algunos puntos son típicas de los sistemas de piso y techo, a estos elementos estructurales se les denominan losas.

Las losas de concreto pueden ser macizas o aligeradas. El aligeramiento se logra incorporando bloques huecos o tubos de cartón, o bien formando huecos con moldes recuperables de plástico u otros materiales. Las losas aligeradas reciben a veces el nombre de losas encasetonadas o reticulares.

En algunos sistemas estructurales las losas se apoyan sobre muros o sobre vigas que a su vez se apoyan sobre columnas, mientras que en otros, las losas se apoyan directamente sobre columnas. Las primeras reciben el nombre de losas perimetralmente apoyadas, y las segundas, el de losas planas.

En nuestro proyecto las losas son perimetralmente apoyadas de concreto reforzado con un peralte (espesor) en la losa de entrepiso de 13 cm y en la losa de azotea de 10 cm, teniendo generalmente el siguiente procedimiento de cálculo:

- 1.- Se delimitan los tableros del piso a analizar.
- 2.- Se define que tipo de tablero de que se trate (central, esquina, lateral).
- 3.- En base a la tabla 4.1 de las NTC de concreto se obtienen los coeficientes de momentos de la losa considerando su forma de colado y sus condiciones de apoyo.
- 4.- Se calcula el peralte mínimo para asegurarnos de no tener deflexiones grandes y a su vez ahorrarnos el cálculo de las mismas.
- 5.- Se calcula la cantidad de acero necesaria para resistir tanto la flexión como la compresión en el elemento.

### **II.2.2 Vigas**

Una barra sujeta a cargas normales a su eje es una viga, aunque este nombre se le asigna comúnmente sólo cuando la barra es horizontal. Una viga resiste y transmite a sus apoyos la carga por medio de flexión y cortante.

Las vigas pueden clasificarse de varias maneras, una forma de clasificarse consiste en agruparlas en vigas estáticamente determinadas y estáticamente indeterminadas. Otras forma de clasificarlas es de acuerdo a sus condiciones de apoyo, como vigas simplemente apoyadas, vigas en voladizo, vigas con voladizo y vigas continuas.

En nuestro proyecto se utilizaron tres tipos de vigas, la T1 con una sección transversal de 0.10x0.30 m, la T2 con una sección transversal de 0.20x0.25 m y la T3 con una sección transversal de 0.10x0.30 m, cuya función principal es darle mayor rigidez a la estructura.

En general las vigas se pueden calcular considerando estos aspectos:

- 1.- Se determinan las áreas tributarias y descargas sobre la viga.
- 2.- Se propone una sección transversal en función de sus condiciones de apoyo y el claro.
- 3.- Se calculan los elementos mecánicos de diseño.
- 4.- Con los criterios establecidos en el reglamento se calcula el área de acero necesaria por cortante y flexión.
- 5.- Se calculan las deformaciones y se evalúa si pasan el estado límite de servicio.

### **II.2.3 Muros**

El muro, o pared, es una placa vertical en que predominan generalmente las cargas verticales que están distribuidas de manera uniforme en toda la longitud del muro por medio de un sistema de piso. Por ello es usualmente aceptable aislar una longitud unitaria del muro y diseñarla como una columna.

En nuestro proyecto un elemento como el muro es de gran importancia ya que el tipo de estructura propuesta para las casas, es precisamente a base de muros de carga de concreto reforzado de 10 cm de espesor, por lo que los muros son los que soportan todas las solicitaciones (fuerzas) que el inmueble sufra a lo largo del tiempo.

Para hacer el diseño de un muro es necesario considerar lo siguiente:

- 1.- Se define el material y la función de muro.
- 2.- Se propone un espesor o pieza (si es de mampostería).
- 3.- Con la distribución y bajada de cargas se revisan por cargas verticales y por cargas horizontales.

### **II.2.4 Cimentación**

El objeto que debe cumplir una cimentación es transmitir la carga a un estrato del terreno, dando seguridad contra falla del suelo, limitando el hundimiento medio así como los hundimientos diferenciales, con el fin de no dañar la estructura que sobre ella se apoya así como a elementos estructurales y no estructurales. En algunas regiones se debe limitar la tendencia a volteo ante la acción de carga lateral.

Se pueden clasificar las cimentaciones como:

- Superficiales: son aquéllas que transmiten carga al terreno por apoyo directo próximo a la superficie y sin sustitución por excavación.
- Compensadas: las que transmiten carga al terreno por apoyo directo sustituyendo al menos parte de la carga con el peso del suelo excavado.
- Sobrecompensadas: aquéllas que transmiten carga menor que la que se compensa por excavación.
- Profundas: las que transmiten a formaciones profundas del subsuelo a través de pilotes, pilas, ya que las capas más superficiales no tienen características adecuadas para resistir las cargas.
- Mixtas: las que combinan dos o más de los tipos de los anteriores.

Las casas de este proyecto tienen una cimentación superficial a base de una losa de 10 cm de espesor de concreto reforzado con unas pequeñas trabes que le dan una mayor rigidez.

### **II.3.- Definición de los estados límite de falla y de servicio.**

Se entenderá por estado límite, aquella etapa del comportamiento a partir de la cual, una estructura o parte de ella deja de cumplir con alguna función para la que fue proyectada.

Clasificación. Se consideran dos categorías de estado límite: los de falla y los de servicio; los primeros se subdividirán a su vez en estado de falla frágil y de falla dúctil.

Los estados límite de falla corresponderán al agotamiento definitivo de la capacidad de carga de la estructura o de cualquiera de sus miembros o al hecho de que la estructura, sin agotar su capacidad de carga, sufra daños irreversibles que afecten a su resistencia ante nuevas aplicaciones de carga.

Se considera que los estados límites corresponden a falla dúctil cuando la capacidad de carga de la sección del elemento estructural en cuestión, se mantenga para deformaciones apreciablemente mayores que las existentes al alcanzarse el estado límite. Se consideran de falla frágil cuando la capacidad de carga de la sección del elemento estructural en cuestión se reduzca bruscamente al alcanzarse el estado límite.

Los estados límite de servicio tendrán lugar cuando la estructura llegue a estados de deformaciones, agrietamientos, vibraciones o daños que afectan su correcto funcionamiento, pero no su capacidad para soportar cargas.

### Estado límite de servicio.

Deberá revisarse que, bajo el efecto de las combinaciones de acciones:

- i. Deformaciones. Se considera como estado límite cualquier deformación de la estructura que ocasione daños inaceptables a la propia construcción o a sus vecinas, o que cause interferencia con el funcionamiento de equipos o instalaciones de servicio público.

Adicionalmente se considerarán los siguientes límites:

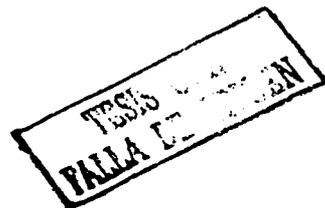
Una flecha vertical, incluyendo los efectos a largo plazo, igual a 0.5 cm más el claro entre 240.

Además, para miembros cuyas deformaciones afecten elementos no estructurales, como muros de mampostería que no sean capaces de soportar deformaciones apreciables, se considerará como estado límite una deflexión medida después de la colocación de los elementos no estructurales, igual a 0.3 cm más el claro entre 480.

Una deflexión horizontal entre dos niveles sucesivos de una estructura igual al 1/250 de la altura de entrepiso, para estructuras que no tengan ligados elementos no estructurales que puedan dañarse con pequeñas deformaciones, e igual a 1/500 de la altura del entrepiso para otros casos.

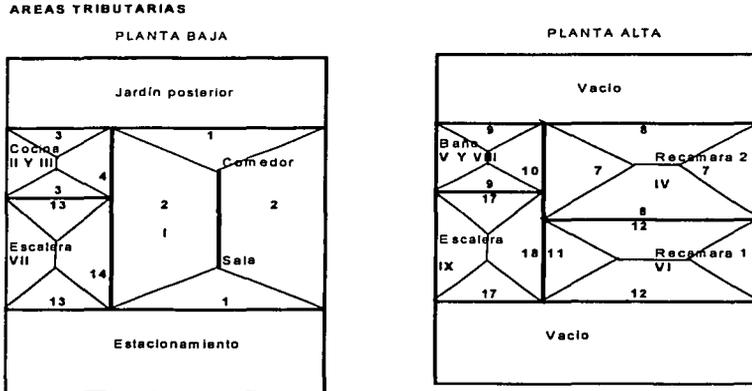
- ii. Vibraciones. Se considerará como estado límite cualquier vibración que afecte el funcionamiento de la construcción o que produzca molestias o sensación de inseguridad a los ocupantes.

- iii. Otros daños. Se considerará como estado límite de servicio la ocurrencia de grietas, desprendimientos, estallamientos, torceduras y otros daños locales, que afecten el funcionamiento de la construcción.



**II.4.- Dimensionamiento de los principales elementos estructurales.**

**II.4.1 Cálculo de áreas tributarias.**



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

Figura II.1 Planta de losas para la obtención de áreas tributarias.

TABLA DE ÁREAS						
Tablero	Area	Ancho (m)	Alto (m)	W (Kg/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	w (Kg/m)
I	1	3.5	6.1	648	3.06	567
	2				7.61	809
II	3	1	2.2	553	0.25	138
	4				0.85	214
III	5	1.3	2.2	553	0.42	180
	6				1.01	253
IV	7	3.2	3.5	500	2.56	400
	8				3.04	434
V	9	1	2.2	500	0.25	125
	10				0.85	193
VI	11	2.9	3.5	500	2.1	363
	12				2.97	425
VII	13	1	3.9	500	0.25	125
	14				1.7	218
VIII	15	1.3	2.2	500	0.42	163
	16				1.01	229
IX	17	1	3.9	500	0.25	125
	18				1.7	218

Tabla II.7 Tabla de áreas tributarias para losa de entre piso y azotea.

## II.4.2 Diseño de muros.

### Resistencia a cargas verticales

Concreto

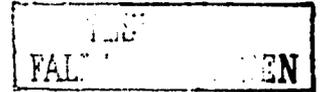
Muros sujetos a cargas axiales o excéntricas.

Estos muros deberán diseñarse a flexo compresión como si fueran columnas; para considerar los efectos de esbeltez la altura de pandeo se calculará como sigue:

Para muros con suficiente restricción lateral vertical.

$$\begin{aligned} H' &= H && \text{si } H/L \leq 0.35 \\ H' &= (1.3 - 0.85H/L)H && \text{si } 0.35 < H/L \\ H' &= L/2 && \text{si } H/L \leq 0.80 \end{aligned}$$

$H'$  = Longitud efectiva de pandeo.  
 $H$  = Altura del muro.  
 $L$  = Longitud del tablero.



Nota: Se considera suficiente restricción lateral la presencia de elementos estructurales ligados al tablero en sus bordes verticales siempre que su dimensión perpendicular al plano del muro no sea menor de 2.5 veces el espesor del mismo.

Para muros sin restricción lateral vertical.

En muros de uno o varios tableros cuyos bordes no tienen suficiente restricción.

$$\begin{aligned} H' &= H && \text{si } H/L \leq 0.35 \\ 0.215(H/L + 4.3)H &\leq 2H && \text{si } H/L > 0.35 \end{aligned}$$

Si la resultante de la carga vertical cae dentro del tercio medio del espesor del muro y además su magnitud no excede de  $0.25f'c A_g$ , el refuerzo mínimo vertical del muro será el indicado en la sección 3.10 de las NTC de Concreto, si no se cumple con alguna de las condiciones anteriores el refuerzo vertical mínimo será el prescrito en la sección 4.2.2 de la NTC de Concreto y se tendrá que restringir contra pandeo. Para la obtención de la resistencia ante carga vertical y momento flexionante se hará uso de las hipótesis descritas en la sección 2.1.1 de las NTC de Concreto.

Para calcular la carga vertical resistente utilizaremos la siguiente ecuación:

$$Pr = FrFeF * mAt$$

Donde:

Pr = Carga Vertical Resistente de Diseño.

Fr = 0.6 para muros reforzados interiormente o confinados de acuerdo a la sección 3.3 ó 3.4 de las NTC y como 0.3 para muros reforzados.

F\*m = Resistencia de diseño en compresión de la mampostería.

Fe = Factor de reducción por excentricidad y esbeltez de acuerdo a la sección 4.2.2 de las NTC.

At = Área bruta de la sección transversal del muro.

$$F_e = \left(1 - \frac{2e'}{t}\right) \left[1 - \left(\frac{H'}{30t}\right)^2\right]$$

$$e_c = \frac{t}{2} - \frac{b}{3}$$

t = espesor del muro.

e' = excentricidad calculada e<sub>c</sub>, más una excentricidad accidental igual a t /24.

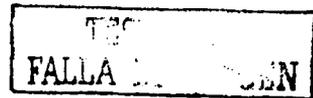
H' = altura efectiva del muro que se determina de la altura no restringida.

H' = 2H para muros sin restricción al desplazamiento lateral en su extremo superior.

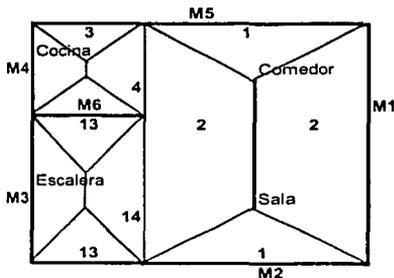
H' = 0.8H para muros limitados por dos losas continuas a ambos lados.

H' = H para muros extremos en que se apoyan losas.

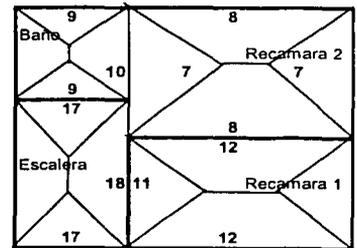
b = porción de la losa que se apoya en el muro.



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA



$$f^*c = 0.80 \cdot f_c$$

$$f^*c = 0.85 \cdot f^*c$$

$f_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$f^*c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$f^*c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Espesor (cm)
150	120	102	10

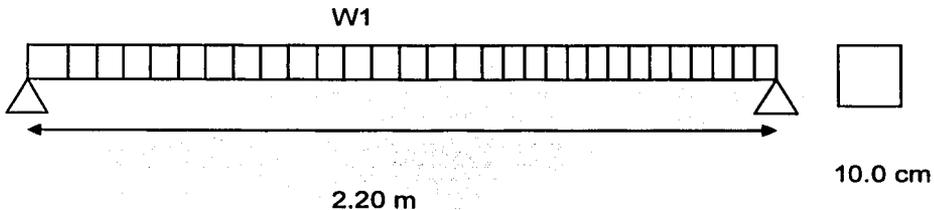
Tabla II.8 Valores de diseño del concreto.

Muro	longitud (m)	Carga vertical actuante (T)		Carga última (T)	Fe	Carga (T) resistente
		Planta alta	Planta baja			
1	6.10	10.12	4.93	21.08	0.7	435.54
2	4.58	9.53	5.17	20.58	0.7	326.66
3	3.90	8.47	0.85	13.05	0.7	278.46
4	2.20	3.93	0.47	6.17	0.7	157.08
5	4.58	7.24	4.75	16.78	0.7	326.66
6	1.80	1.62	0.47	2.93	0.7	128.52

Tabla II.9 Revisión por cargas verticales los muros.

### II.4.3 Diseño de traveses.

#### TRABE 1

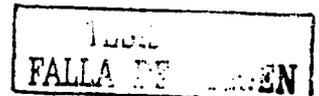


#### DATOS GEOMÉTRICOS

	m
L =	2.2
b =	0.1
d =	0.27

#### MATERIALES

	Kg/ cm <sup>2</sup>
$f_c =$	150
$f_y =$	4200
$f_{yE} =$	2530



#### CARGA

	Kg/ m
W1 =	2266

#### Resultados del análisis estructural

Vu =	3490	Kg
Mu =	1919	Kg-m

DISEÑO

Análisis	Wu1 =	3172.4	Kg/ m
----------	-------	--------	-------

Datos de diseño

	Kg/ cm <sup>2</sup>
f <sub>c</sub> =	150
f <sub>c</sub> ' =	120
f <sub>c</sub> ' =	102

p <sub>min</sub> =	0.00204
p <sub>b</sub> =	0.01143
p <sub>max</sub> =	0.01029

a) Diseño por flexión

$$M_r = F_r * f'_c * b * d^2 * q(1-q / 2)$$

Fr =	0.9		
q =	0.347		
p =	0.0084	O.K.	
As =	p*b*d	2.28	cm <sup>2</sup>

Se utilizara el siguiente armado: **2 Vs # 4**

As =	2.53	cm <sup>2</sup>
p =	0.0094	

b) Diseño por cortante

$$L / h = 7.33$$

Acero	Transversal	E 1 Vs # 2	
	As =	0.317	cm <sup>2</sup>
	p =	0.0094	

$$V_{cr} = F_r * b * d(30p + 0.2)(f'_c)^{0.5}$$

Fr =	0.8	
V <sub>cr</sub> =	1138	Kg
V <sub>u</sub> - V <sub>cr</sub> =	2351	Kg
1.5* Fr * b * d * f <sub>c</sub> ' <sup>0.5</sup>	3549	Kg

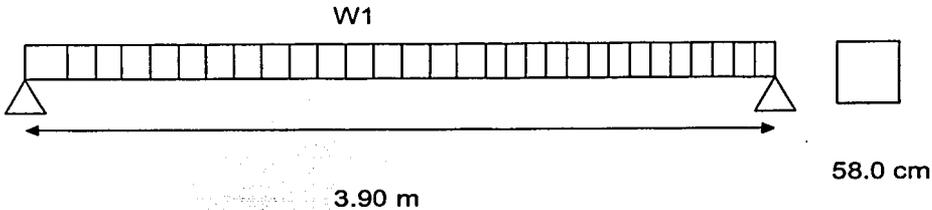
3549	>	3490	O.K.
------	---	------	------

$$S = F_r * A_v * f_y * d / (V_u - V_{cr})$$

S =	7.4
S <	18.3
S = 0.5*d	13.5

Rige S = 7.0 cm

**TRABE 2**



**DATOS GEOMÉTRICOS**

	m
L =	3.9
bw =	0.58
d =	0.22
b =	0.2

(como viga "L")

**MATERIALES**

	Kg/ cm <sup>2</sup>
f'c =	150
fy =	4200
fye =	2530

**CARGA**

	Kg/ m
W1 =	1526

**Resultados del análisis estructural**

Vu =	4167	Kg
Mu =	3817	Kg-m

**DISEÑO**

Análisis	Wu1 =	2136	Kg/m
----------	-------	------	------

**Datos de diseño**

	Kg/ cm <sup>2</sup>
f'c =	150
f*c =	120
f''c =	102

pmin =	0.00204
pb =	0.01143
pmax =	0.01029

**a) Diseño por flexión**

$$M_r = F_r * f'c * b * d^2 * q(1 - q / 2)$$

Fr =	0.9	
q =	0.161	
p =	0.0039	O.K.
As =	p*b*d	4.99 cm <sup>2</sup>

Se utilizara el siguiente armado: **4 Vs # 4**

As =	5.07	cm <sup>2</sup>
p =	0.0040	

**TESIS FALLA DE ORIGEN**

b) Diseño por cortante

$L / h = 17.73$

Acero	Transversal	E 2 Vs # 2	
	$A_s =$	0.633	cm <sup>2</sup>
	$p =$	0.004	

$$V_{cr} = Fr * b * d(30p + 0.2)(f^*c)^{0.5}$$

$Fr =$	0.8	
$V_{cr} =$	3569	Kg
$V_u - V_{cr} =$	598	Kg
$1.5 * Fr * b * d * f^*c^{0.5}$	5784	Kg

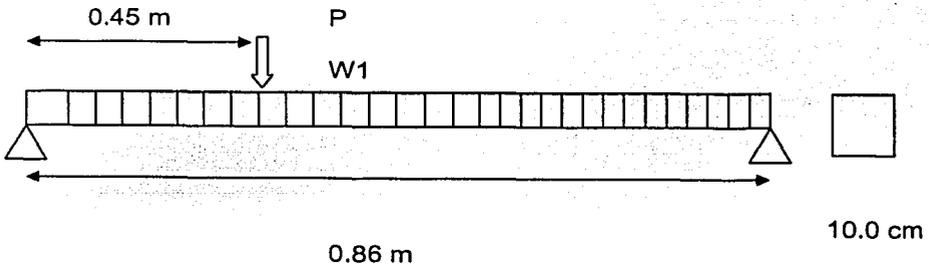
5784	>	4167	O.K.
------	---	------	------

$$S = Fr * A_v * f_y * d / (V_u - V_{cr})$$

$S =$	47.7
$S <$	6.3
$S = 0.5 * d$	11

Rige  $S = 6.0$  cm

TRABE 3



TRABAJO  
FALLA DE TRACCIÓN

DATOS GEOMÉTRICOS

	m
L =	0.86
b =	0.1
d =	0.27
X2 =	0.45

MATERIALES

	Kg/cm <sup>2</sup>
f'c =	150
fy =	4200
fye =	2530

CARGAS

W1	P
913	2493
Kg/m	Kg

Resultados del análisis estructural

Vu =	2376	Kg
Mu =	862	Kg-m

DISEÑO

Análisis	wu1 =	1278.2
	Pu =	3489.6

Datos de diseño Kg/cm<sup>2</sup>

f'c =	150
f'c =	120
f'c =	102

p <sub>mín</sub> =	0.00204
p <sub>b</sub> =	0.01143
p <sub>max</sub> =	0.01029

a) Diseño por flexión

$$M_r = F_r \cdot f'c \cdot b \cdot d^2 \cdot q(1-q/2)$$

Fr =	0.9	
q =	0.138	
p =	0.0034	O.K.
As =	p*b*d	0.90 cm <sup>2</sup>

Se utilizara el siguiente armado: **1 Vs # 4**

As =	1.27	cm <sup>2</sup>
p =	0.0047	

b) Diseño por cortante

L/h =	2.87	
Acero	Transversal	E 1 Vs # 2
	As =	0.317 cm <sup>2</sup>
	p =	0.0047

Tablo 1.1  
**FALLA DE ORIGEN**

$$V_{cr} = F_r * b * d(30p + 0.2)(f'c)^{0.5}$$

Fr =	0.8	
Vcr =	807	Kg
Vu - Vcr =	1569	Kg
1.5 * Fr * b * d * f'c <sup>0.5</sup>	3549	Kg

3549	>	2376	O.K.
------	---	------	------

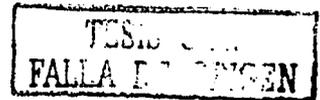
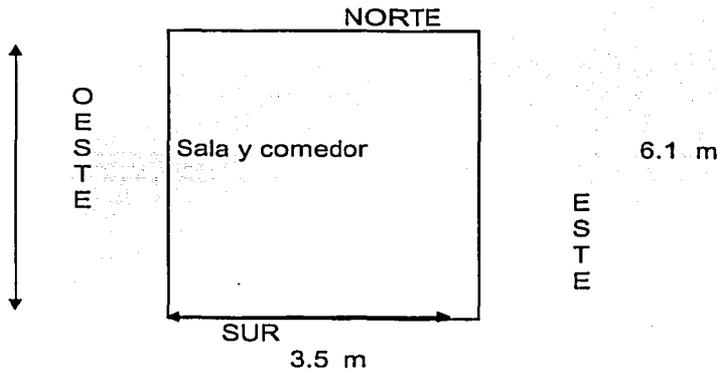
$$S = F_r * A_v * f_y * d / (V_u - V_{cr})$$

S =	11.0
S <	18.3
S = 0.5 * d	13.5

Rige S = 11.0 cm

#### II.4.4 Diseño de losas.

##### TABLERO #1



##### CARGA

W = Kg/m <sup>2</sup>	648
a1 = (m)	3.5
a2 = (m)	6.1

##### MATERIALES

f'c = Kg/cm <sup>2</sup>	150
f <sub>y</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	5000

DISEÑO

m =	0.57		
d min = (cm)	11.3		
K =	1.27	d = (cm)	11
h = (cm)	13	O.K el pealte propuesto es adecuado	

SISTEMA DE COLADO	1	Losa colada monolíticamente con sus apoyos
-------------------	---	--

Momento de Diseño

Armado con malla 6x6 6/6

area de acero de la malla

As = cm <sup>2</sup> /m	1.23
-------------------------	------

Lado	Coeficientes	
	Negativo	Positivo
NORTE	330	
SUR	330	500
ESTE	535	808
OESTE	535	

$*10^{-4} * W * a1^2 =$

Momentos ultimos Kg-m	
Negativos	Positivo
366.74	
366.74	555.7
594.56	897.9
594.56	

área de acero necesaria para resistir los elementos mecánicos

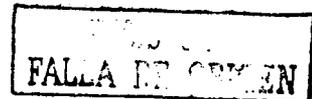
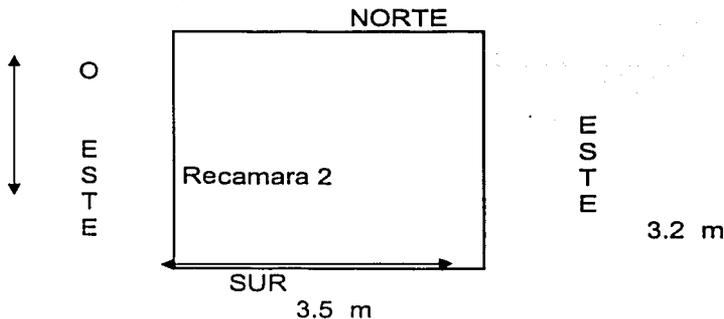
As =	1.52 cm <sup>2</sup> /m
------	-------------------------

cortante

$Vu = 1.4 * ( \frac{A1}{2} * d ) / ( 1 + ( \frac{A1}{2} * A2 ) ^ { 6 } )$   
 $Vcr = 0.5 * Fr * b * d * f * c ^ { ( 1 / 2 )}$

Vu = (Kg)	1436.55	
VR = (Kg)	4820.0	O.K

TABLERO #4



CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

CARGA

W = Kg/m <sup>2</sup>	500
a1= (m)	3.2
a2= (m)	3.5

MATERIALES

f'c = Kg/cm <sup>2</sup>	150
fy = Kg/cm <sup>2</sup>	5000

DISEÑO

m =	0.91		
d min = (cm)	7.4		
K =	1.19	d = (cm)	8.0
h = (cm)	10	O.K el pealte propuesto es adecuado	

SISTEMA DE COLADO	1	Losa colada monolíticamente con sus apoyos
-------------------	---	--

Momento de Diseño

Armado con malla 6x6 6/6

area de acero de la malla

As = cm <sup>2</sup> /m	1.23
-------------------------	------

Lado	Coeficientes	
	Negativo	Positivo
NORTE	215	
SUR	364	170
ESTE	355	138
OESTE	204	

Momentos ultimos Kg-m	
Negativos	Positivo
154.11	
260.92	121.9
254.46	98.9
146.23	

$*10^{-4} * W * a1^2 =$

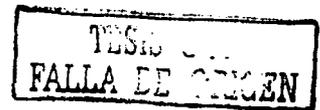
área de acero necesaria para resistir los elementos mecánicos

As =	1.20cm <sup>2</sup> /m
------	------------------------

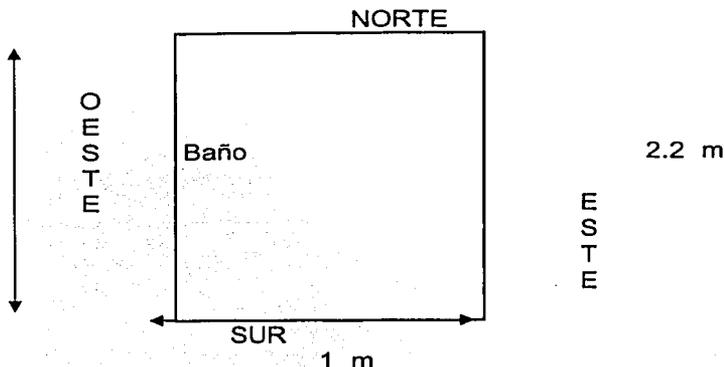
cortante

A1/2-  
 $Vu = 1.4 * (d)w / (1 + (A1 / A2)^6)$   
 $Vcr = 0.5 * Fr * b * d * f'c^{1/2}$

Vu = (Kg)	671.67	
VR = (Kg)	3505.4	O.K



**TABLERO #5**



**CARGA**

$W = \text{Kg/m}^2$	500
$a1 = (\text{m})$	1
$a2 = (\text{m})$	2.2

**MATERIALES**

$f'c = \text{Kg/cm}^2$	150
$f_y = \text{Kg/cm}^2$	5000

**DISEÑO**

$m =$	0.45
$d \text{ min} = (\text{cm})$	3.5
$K =$	1.19
$h = (\text{cm})$	10

$d = (\text{cm})$	8.0
-------------------	-----

TRABAJO  
**FALLA DE DISEÑO**

O.K el pealte propuesto es adecuado

<b>SISTEMA DE COLADO</b>	1	Losa colada monolíticamente con sus apoyos
--------------------------	---	--

**Momento de Diseño**

Armado con malla 6x6 6/6

**area de acero de la malla**

$As = \text{cm}^2/\text{m}$	1.23
-----------------------------	------

Lado	Coeficientes	
	Negativo	Positivo
NORTE	264	
SUR	419	145
ESTE	607	356
OESTE	607	

$*10^{-4} * W * a1^2 =$

Momentos ultimos Kg-m	
Negativos	Positivo
18.48	
29.33	10.2
42.49	24.9
42.49	

CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

área de acero necesaria para resistir los elementos mecánicos

As =	<b>1.20cm<sup>2</sup>/m</b>
------	-----------------------------

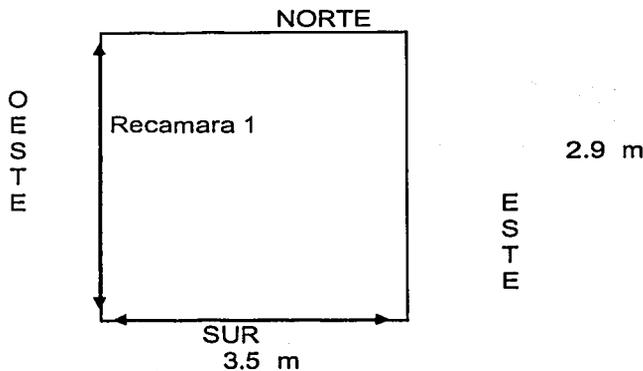
cortante

$$Vu = 1.4 \cdot \left( \frac{d}{w} \right) \cdot \left( 1 + \frac{A1}{A2} \right)^{1/6}$$

$$Vcr = 0.5 \cdot Fr \cdot b \cdot d \cdot f_c^{1/2}$$

Vu = (Kg)	291.43	
VR = (Kg)	3505.4	O.K

**TABLERO #6**



TESIS  
**FALLA DE ORIGEN**

**CARGA**

W = Kg/m <sup>2</sup>	500
a1 = (m)	2.9
a2 = (m)	3.5

**MATERIALES**

f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	150
f <sub>y</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	5000

**DISEÑO**

m =	0.83		
d min = (cm)	5.9		
K =	1.19	d = (cm)	8.0
h = (cm)	10	O.K el pealte propuesto es adecuado	

<b>SISTEMA DE COLADO</b>	1	Losa colada monolíticamente con sus apoyos
--------------------------	---	--

Momento de Diseño

Armado con malla 6x6 6/6

area de acero de la malla

As = cm <sup>2</sup> /m	1.23
-------------------------	------

Lado	Coeficientes	
	Negativo	Positivo
NORTE	405	
SUR	241	205
ESTE	384	139
OESTE	217	

$$*10^{-4} * W * a^2 =$$

Momentos ultimos Kg-m	
Negativos	Positivo
238.42	
141.88	120.7
226.06	81.8
127.75	

área de acero necesaria para resistir los elementos mecánicos

As =	1.20cm <sup>2</sup> /m
------	------------------------

cortante

$$Vu = 1.4 * \left( \frac{A1/2 - d}{1 + (A1/A2)^6} \right) w$$

$$Vcr = 0.5 * Fr * b * d * f * c^{(1/2)}$$

Vu = (Kg)	724.55	
VR = (Kg)	3505.4	O.K

**II.4.5 Diseño de cimentación.**

En el capítulo siguiente se indican las propiedades del suelo así como los resultados de las pruebas de laboratorio que se le realizaron a las muestras obtenidas. Se decidió optar por una losa de cimentación de concreto reforzado, rigidizada por contratrabes bajo los muros de carga. El análisis de la losa se realizó por el "método flexible aproximado", el cual supone al suelo en forma equivalente como un número finito de resortes elásticos.

La losa de concreto se modeló como una placa de elemento finito, se utilizó un módulo de reacción de 4.2 Kg/cm<sup>3</sup> según recomendaciones del estudio realizado de mecánica de suelos. Se especifico como refuerzo mínimo, en el lecho superior, el indicado por los reglamentos para evitar agrietamientos por temperatura ya que su superficie será sin recubrimientos.

El análisis del conjunto suelo – cimentación – estructura se enfrenta a las dificultades que nacen esencialmente de la necesidad de lograr la compatibilidad de deformaciones entre la estructura y un medio continuo de comportamiento altamente no lineal, como es el suelo. El modelo más común para diseñar una losa de cimentación es, que el suelo se sustituye por una gama de resortes, cada uno de los cuales actúa en forma independiente de los demás. Según este modelo la presión con la que reacciona el suelo ante la carga transmitida por la cimentación

## CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

---

---

es proporcional al hundimiento que ésta presenta en el punto en cuestión. A la constante de proporcionalidad se le llama módulo de reacción.

Teniendo todas las constantes de cálculo se realiza un modelo estructural de la cimentación con sus respectivas solicitaciones en cada punto, el método que se utilizó para este proyecto fue dividir la losa en pequeños fragmentos y aplicarle la carga proporcional correspondiente a esos fragmentos, y con la ayuda de un programa de computadora que está diseñado para la solución de elementos estructurales por el método de elemento finito, resuelve el elemento cargado, obteniendo sus elementos mecánicos. Se revisa que las descargas de la cimentación no excedan la capacidad de carga del suelo obtenida en el estudio de mecánica de suelos, obtenidos los resultados tanto del modelo como de la reacción del suelo se dimensiona la cimentación elegida, para resistir los elementos mecánicos obtenidos y transmitir de una forma uniforme toda la carga hacia el suelo, obteniéndose para este proyecto una losa de cimentación de concreto reforzado de 10 cm de espesor, debajo de los muros se colocaron contratraveses para darle una mayor rigidez a la cimentación, teniendo éstas una sección transversal 0.15x0.25 m. Los detalles estructurales tanto de la losa como de las traveses se encuentran en el plano DE - ES - 01.

1.0000  
FALLA DE EN

### III.- CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.

#### III.1.- Exploración del subsuelo.

De acuerdo al tipo de edificación y antecedentes de las características del subsuelo, se eligió un método de exploración superficial, mediante pozos a cielo abierto, este tipo de exploración consiste en excavar una trinchera con dimensiones suficientes para que un especialista en mecánica de suelos pueda inspeccionar visualmente las características de la masa de suelo y levantar un reporte estratigráfico, así mismo obtener muestras de suelo en estado alterado e inalterado con el propósito de conocer sus propiedades índice y propiedades mecánicas.

Con el propósito de zonificar al subsuelo en función de sus características y definir con mayor precisión el espesor de la capa vegetal para efectos de volúmenes de despalle, se ejecutó una retícula de 78 sondeos a cielo abierto (ver figura III.1), estos sondeos alcanzaron profundidades entre 1 a 1.5 m y fueron referenciados topográficamente a fin de tener la ubicación del punto analizado, posteriormente y mediante una inspección visual por parte de un especialista en mecánica de suelos fue posible definir en campo el espesor de la capa vegetal y características del estrato subyacente para cada uno de los sondeos ejecutados. Posteriormente y en gabinete se interpolaron las profundidades de la capa vegetal empalmándose esta información en la topografía del terreno natural y así obtener una nueva configuración topográfica de terreno una vez despallado, los resultados de esta retícula se resumen en la tabla III.1.

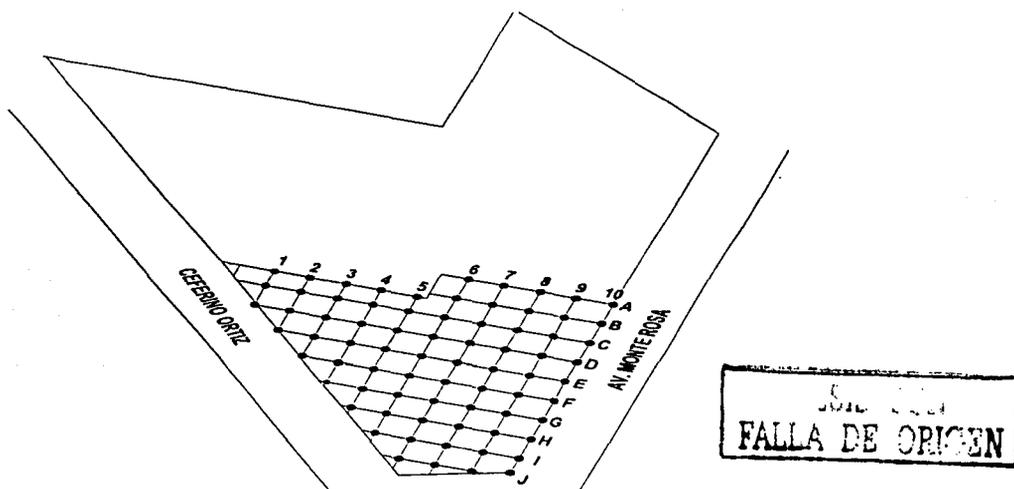


Figura III.1 Malla de pozos a cielo abierto preliminares (de reconocimiento).

CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

Sondeo	Profundidad Capa vegetal (m)	Sondeo	Profundidad Capa vegetal (m)	Sondeo	Profundidad Capa vegetal (m)
A - 6	0.3	C - 1	0.6	D - 6	0.8
A - 7	0.7	C - 2	0.7	D - 7	0.7
A - 8	0.65	C - 3	0.7	D - 8	0.9
A - 9	0.75	C - 4	0.8	D - 9	0.7
A - 10	0.65	C - 5	0.7	D - 10	0.6
B - 1	0.6	C - 6	0.5	E - 2	0.5
B - 2	0.4	C - 7	0.5	E - 3	0.5
B - 3	0.25	C - 8	0.3	E - 4	0.5
B - 4	0.25	C - 9	0.2	E - 5	0.55
B - 5	0.5	C - 10	0.2	E - 6	0.8
B - 6	0.2	D - 1	0.5	E - 7	1
B - 7	0.7	D - 2	0.5	E - 8	1
B - 8	0.6	D - 3	0.45	E - 9	0.9
B - 9	0.8	D - 4	0.45	E - 10	0.9
B - 10	0.8	D - 5	0.5	F - 3	0.7

Sondeo	Profundidad Capa vegetal (m)	Sondeo	Profundidad Capa vegetal (m)
F - 4	0.7	H - 6	0.35
F - 5	1.25	H - 7	0.7
F - 6	1.25	H - 8	0.7
F - 7	0.7	H - 9	0.9
F - 8	0.7	H - 10	0.5
F - 9	0.7	I - 6	0.35
F - 10	0.9	I - 7	0.4
G - 4	0.5	I - 8	0.4
G - 5	0.25	I - 9	0.4
G - 6	0.3	I - 10	0.65
G - 7	0.25	J - 7	0.9
G - 8	0.5	J - 8	0.5
G - 9	0.5	J - 9	0.7
G - 10	0.45	J - 10	0.65
H - 5	0.4		

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla III.1 Espesor capa vegetal de sondeos preliminares.

Apoyados en la información anterior fue posible definir la ubicación de 18 pozos a cielo abierto para fines del estudio de mecánica de suelos (ver figura III.2), estos pozos alcanzaron una profundidad de hasta 4.0 m, obteniéndose muestras alteradas e inalteradas para ser analizadas en el laboratorio.

En la siguiente figura se muestra el croquis de localización de los 18 pozos a cielo abierto definitivos y 78 pozos para reconocimiento de la capa vegetal.

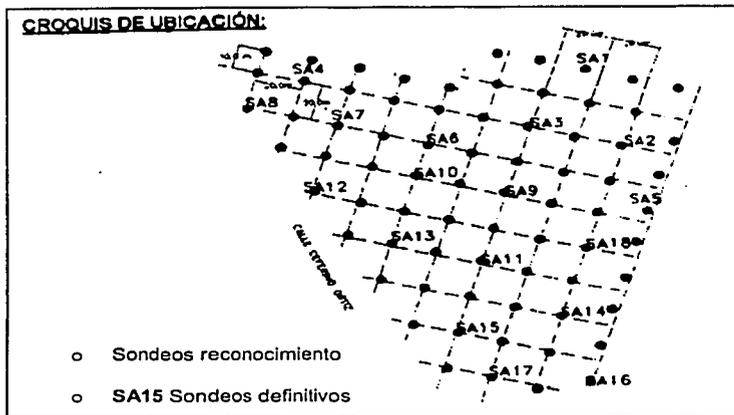


Figura III.2 Croquis de sondeos definitivos y preliminares.



### III.2.- Ensayes de Laboratorio.

Las muestras alteradas e inalteradas obtenidas de la exploración de campo, fueron trasladadas al laboratorio con el fin de efectuar ensayos que permitieran conocer las propiedades índice y de resistencia, esta serie de ensayos permitió encasillar al subsuelo dentro del SUCS y tener un mejor conocimiento del comportamiento del subsuelo de desplante.

Los ensayos realizados consistieron en determinar: el contenido de natural de agua, densidad de sólidos, peso volumétrico natural, composición granulométrica, límites de plasticidad, medición del potencial de hidrogeno (ph), resistencia a la compresión simple, resistencia a la compresión triaxial, pruebas de saturación bajo carga y ensayos de tercerías como es el valor relativo de soporte en estado natural y modificado.

De acuerdo a un análisis minucioso de los resultados de laboratorio y levantamiento de las características visuales en campo, se determinó que el subsuelo por debajo de la capa vegetal cuenta con la resistencia adecuada para el desplante de estructuras (casas habitación de interés social), sin embargo y con base en los resultados de las pruebas de saturación bajo carga se observó que el subsuelo presenta características expansivas del orden 13.44% como porcentaje y de 2.32 Kg/cm<sup>2</sup> o bien 23.2 T/m<sup>2</sup> como presión ascendente.

CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

Por lo anterior se realizaron ensayos de estabilización con cal apoyándose en la norma ASTM C-977, la cual permite conocer el porcentaje de cal óptimo para la estabilizar un suelo con expansión, el resultado fue que al efectuar una mezcla del suelo del lugar con el 2% de cal en peso se elimina el efecto de expansión, por tal motivo se realizaron ensayos de saturación bajo carga con suelo estabilizado con cal obteniéndose como resultado la eliminación del porcentaje y potencial de expansión. Los resultados de laboratorio se resumen en las tablas siguientes:

<b>PROPIEDADES ÍNDICE</b>						
Sondeo No.	Profundidad (m)		W %	LL %	IP %	LP %
1	0.15	0.65	21.3	39.2	10.37	28.83
		0.65	4	21.3	46.7	13.2
2	0.15	0.65	22.6	40.7	21.3	19.4
		0.65	3	22.4	38.2	33.6
3	0.15	0.75	18.9	39.88	30.2	9.68
		0.75	4	23.2	41.7	26.3
4	0.15	4	24.6	46.8	19.46	27.34
	5	0.15	0.6	23.2	40.1	33.5
		0.6	4	21.5	35.6	12.3
6	0.15	0.7	23.4	51.38	11.38	40
		0.7	4	22.1	45.4	33.3
7	0.15	0.5	22.9	40.1	25.1	15
		0.5	4	24.3	46.6	27.3
8	0.15	0.75	23.5	34.6	7.7	26.9
		0.75	4	24.8	30.4	13.1
9	0.15	0.75	22.9	46.5	40.04	6.46
		0.75	4	24.3	45.25	22.6
10	0.15	0.75	22.9	51.2	22.3	28.9
		0.75	2.2	24.8	60.61	46.3
11	0.15	1	25.3	53.8	27.08	26.72
		1	2.6	21.6	38.76	11.86
12	0.15	0.7	22.34	43.6	7.24	36.36
		0.7	3	19.68	29.6	6.2
13	0.15	1.1	18.9	43.4	7.02	36.38
		1.1	2.7	18.2	40.4	31.2
14	0.15	0.55	22.54	40.95	33.19	7.76
		0.55	2.4	20.37	30.57	18.57
15	0.15	3	25.7	52.7	34.2	18.5
16	0.15	0.65	25.9	51.07	36.2	14.87
		0.65	3	19.4	40.1	22.9
17	0.15	4	24.3	42.4	23.7	18.7
	18	0.15	0.75	24.1	41.1	30.1
		0.75	4	23.5	46.2	23.4

Tabla III.2 Resumen de propiedades índice.

TESIS CCM  
 TALLA DE CEMENTO

CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

<b>PROPIEDADES GRANULOMÉTRICAS</b>					
Sondeo No.	Profundidad (m)		Grava %	Arena %	Finos %
1	0.15	0.65	19.62	77.84	2.54
	0.65	4	49.25	49.12	1.63
2	0.15	0.65	20.14	78.42	1.44
	0.65	3	8.38	90.42	1.2
3	0.15	0.75	34.53	61.41	4.06
	0.75	4	27.05	70.32	2.63
4	0.15	4	44.16	55.17	0.67
	0.65	4	52.25	46.95	0.8
5	0.15	0.6	39.47	58.55	1.98
	0.6	4	52.25	46.95	0.8
6	0.15	0.7	0	8	92
	0.7	4	64.04	35.02	0.94
7	0.15	0.5	19.16	79.17	1.67
	0.5	4	50.13	48.55	1.32
8	0.15	0.75	23.58	71.54	4.88
	0.75	4	15.08	82.68	2.24
9	0.15	0.75	11.97	85.21	2.82
	0.75	4	48.11	50.15	1.74
10	0.15	0.75	15.62	81.25	3.13
	0.75	2.2	50.09	49	0.9
11	0.15	1	18.44	80.14	1.42
	1	2.6	7.19	87.05	5.76
12	0.15	0.7	21.56	76.94	1.5
	0.7	3	49.62	47.75	2.63
13	0.15	1.1	14.28	84.12	1.6
	1.1	2.7	46.65	51.67	1.68
14	0.15	0.55	19.62	77.84	2.54
	0.55	2.4	7.78	83.33	8.89
15	0.15	3	37.48	61.99	0.53
16	0.15	0.65	35.61	62.49	1.9
	0.65	3	55.03	44.44	0.53
17	0.15	4	56.38	42.82	0.8
18	0.15	0.75	6.49	89.61	3.9
	0.75	4	1	35	64

Tabla III.3 Resumen de propiedades granulométricas.

TESIS CON  
FALLA DE CIMENTACIÓN

CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

Los resultados de las pruebas triaxiales son los siguientes.

PCA No.	C (T/m <sup>2</sup> )	$\phi$ °	$\gamma$ (T/m <sup>3</sup> )
1	0.33	19.2	1.588
2	0.489	16.55	1.595
4	0.595	14.87	1.583
5	0.424	17.85	1.589
11	0.445	16.97	1.584
12	0.516	16.52	1.586
13	0.69	18.99	1.588
14	0.361	18.04	1.591
15	0.338	19.04	1.571
16	0.421	17.99	1.586
Promedio	0.461	17.602	1.586

Tabla III.4 Resumen de resultados prueba triaxial.

Resultados de la prueba de compresión simple, obteniéndose de ésta la carga última de compresión.

PCA No.	qu (T/m <sup>2</sup> )
3	18.6
6	26.4
7	27.3
8	25.9
9	21
10	28.6
17	32.1
18	29.1

Tabla III.5. Resultados prueba de compresión simple.

Resultados de la prueba de saturación bajo carga y obtención de porcentaje de expansión del suelo natural.

PCA No.	GC %	w %	Expansión	
			%	Pexp.(kg/cm <sup>2</sup> )
2	89.75	15.9	13.44	2.32
9	90.07	19.04	7.95	1.5
11	90.63	21.76	5.11	0.71
14	90.23	24.57	4.67	0.982
18	90.05	28.11	2.32	0.861

Tabla III.6 Resultados prueba de saturación bajo carga.

TESIS  
FALLA DE ORIGEN

Resultados de la prueba de expansión realizada a una muestra de suelo estabilizado.

PCA No.	GC %	w %	Expansión	
			%	Pexp.(kg/cm <sup>2</sup> )
2	89.75	15.9	0.068	0.05

Tabla III.7 Resultados prueba de expansión al suelo estabilizado con cal.

### III.3.- Interpretación estratigráfica.

Con base en los reportes de la exploración de campo y apoyándose con los ensayos de laboratorio, fue posible realizar una interpretación estratigráfica del subsuelo en estudio, cabe mencionar que de acuerdo a la máxima profundidad explorada de 4.0 m no se localizo el nivel de agua freática, a continuación se describe la secuencia estratigráfica para cada uno de los pozos realizados.

#### Pozo a cielo abierto No.1

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 0.65 m se encontró inmaterial tipo ML / limo inorgánico, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 21.3%, un límite líquido del 39.2% y un Ip del 10.37%, una composición granulométrica 19.62%/77.84%/2.54% (gravas/arenas/finos).

A la profundidad de 0.65 – 4.00 m se encontró un material tipo SP / arenas mal graduadas, arenas con grava con poco o nada de finos, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 21.3%, un límite líquido del 46.7% y un Ip del 13.2%, una composición granulométrica 49.25%/49.12%/1.63% (gravas/arenas/finos).

#### Pozo a cielo abierto No.2

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 0.65 m se encontró inmaterial tipo CL / arcillas inorgánicas de baja y media plasticidad, arcillas con grava, arcillas con arena, arcillas limosas, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 22.6%, un límite líquido del 40.7% y un Ip del 21.3%, una composición granulométrica 20.14%/78.42%/1.44% (gravas/arenas/finos).

**TESIS  
FALLA DE ORIGEN**

A la profundidad de 0.65 – 3.00 m se encontró un material tipo CL / arcillas inorgánicas de baja y media plasticidad, arcillas con grava, arcillas con arena, arcillas limosas, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 22.4%, un límite líquido del 38.2% y un Ip del 33.6%, una composición granulométrica 8.38%/90.42%/1.2% (gravas/arenas/finos).

### **Pozo a cielo abierto No.3**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 0.75 m se encontró inmaterial tipo SP / arenas mal graduadas, arenas con grava con poco o nada de finos, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 18.9%, un límite líquido del 39.8% y un Ip del 30.2%, una composición granulométrica 34.53%/61.41%/4.06% (gravas/arenas/finos).

A la profundidad de 0.75 – 4.00 m se encontró un material tipo SP / arenas mal graduadas, arenas con grava con poco o nada de finos, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 23.2%, un límite líquido del 41.7% y un Ip del 26.3%, una composición granulométrica 27.05%/70.32%/2.63% (gravas/arenas/finos).

### **Pozo a cielo abierto No.4**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 4.00 m se encontró inmaterial tipo SP / arenas mal graduadas, arenas con grava con poco o nada de finos, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 24.6%, un límite líquido del 46.8% y un Ip del 19.46%, una composición granulométrica 44.16%/55.17%/0.67% (gravas/arenas/finos).

### **Pozo a cielo abierto No.5**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 0.60 m se encontró inmaterial tipo CL / arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas con arena, arcillas limosas, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 23.2%, un límite líquido del 40.1% y un Ip del 33.5%, una composición granulométrica 39.47%/58.55%/1.98% (gravas/arenas/finos).

A la profundidad de 0.60 – 4.00 m se encontró un material tipo SP / arenas mal graduadas, arenas con grava con poco o nada de finos, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 21.5%, un límite líquido del 35.6% y un Ip del 12.3%, una composición granulométrica 52.25%/46.95%/0.8% (gravas/arenas/finos).

**Pozo a cielo abierto No.6**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 0.70 m se encontró inmaterial tipo OH / arcillas inorgánicas de media a alta plasticidad, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 23.4%, un límite líquido del 51.38% y un Ip del 11.38%, una composición granulométrica 0%/8.00%/92.0% (gravas/arenas/finos).

A la profundidad de 0.70 – 4.00 m se encontró un material tipo SP / arenas mal graduadas, arenas con grava con poco o nada de finos, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 22.1%, un límite líquido del 45.4% y un Ip del 33.3%, una composición granulométrica 64.04%/35.02%/0.94% (gravas/arenas/finos).

**Pozo a cielo abierto No.7**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 0.50 m se encontró inmaterial tipo CL / arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas con arena, arcillas limosas, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 22.9%, un límite líquido del 40.1% y un Ip del 25.1%, una composición granulométrica 19.16%/79.17%/1.67% (gravas/arenas/finos).

A la profundidad de 0.50 – 4.00 m se encontró un material tipo SP / arenas mal graduadas, arenas con grava con poco o nada de finos, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 24.3%, un límite líquido del 46.6% y un Ip del 27.3%, una composición granulométrica 50.13%/48.55%/1.32% (gravas/arenas/finos).

**Pozo a cielo abierto No.8**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 0.75 m se encontró inmaterial tipo ML / limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 23.5%, un límite líquido del 34.6% y un Ip del 7.7%, una composición granulométrica 23.58%/71.54%/4.88% (gravas/arenas/finos).

A la profundidad de 0.75 – 4.00 m se encontró un material tipo CL / arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas con arena, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 24.8%, un límite líquido del 30.4% y un Ip del 13.1%, una composición granulométrica 15.08%/82.68%/2.24% (gravas/arenas/finos).

**Pozo a cielo abierto No.9**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 0.75 m se encontró inmaterial tipo CL / arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas con arena, arcillas limosas, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 22.9%, un límite líquido del 46.5% y un Ip del 40.04%, una composición granulométrica 11.97%/85.21%/2.82% (gravas/arenas/finos).

A la profundidad de 0.75 – 4.00 m se encontró un material tipo SP / arenas mal graduadas, arenas con grava con poco o nada de finos, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 24.3%, un límite líquido del 45.25% y un Ip del 22.6%, una composición granulométrica 48.11%/50.15%/1.74% (gravas/arenas/finos).

**Pozo a cielo abierto No.10**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 0.75 m se encontró inmaterial tipo OH / arcillas orgánicas de media a alta plasticidad, limos inorgánicos de media plasticidad, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 22.9%, un límite líquido del 51.2% y un Ip del 22.3%, una composición granulométrica 15.62%/81.25%/3.13% (gravas/arenas/finos).

A la profundidad de 0.75 – 2.20 m se encontró un material tipo SP / arenas mal graduadas, arenas con grava con poco o nada de finos, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 24.8%, un límite líquido del 60.61% y un Ip del 46.3%, una composición granulométrica 50.09%/49.00%/0.9% (gravas/arenas/finos).

**Pozo a cielo abierto No.11**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 0.60 m se encontró inmaterial tipo CH / arcillas inorgánicas de alta plasticidad, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 25.3%, un límite líquido del 53.8% y un Ip del 27.08%, una composición granulométrica 18.44%/80.14%/1.42% (gravas/arenas/finos).

A la profundidad de 0.60 – 4.00 m se encontró un material tipo ML / limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 21.6%, un límite líquido del 38.76% y un Ip del 11.86%, una composición granulométrica 7.19%/87.05%/5.76% (gravas/arenas/finos).

**Pozo a cielo abierto No.12**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 0.70 m se encontró inmaterial tipo SM / arenas limosas, mezclas de arena y limo, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 22.34%, un límite líquido del 43.6% y un Ip del 7.24%, una composición granulométrica 21.56%/76.94%/1.5% (gravas/arenas/finos).

A la profundidad de 0.70 – 3.00 m se encontró un material tipo ML / arenas limosas, mezclas de arena y limo, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 19.68%, un límite líquido del 29.6% y un Ip del 6.2%, una composición granulométrica 49.62%/47.75%/2.63% (gravas/arenas/finos).

**Pozo a cielo abierto No.13**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 1.10 m se encontró inmaterial tipo ML / limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 18.9%, un límite líquido del 43.4% y un Ip del 7.02%, una composición granulométrica 14.28%/84.12%/1.6% (gravas/arenas/finos).

A la profundidad de 1.10 – 2.70 m se encontró un material tipo SC / arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 18.2%, un límite líquido del 40.4% y un Ip del 31.2%, una composición granulométrica 46.65%/51.67%/1.68% (gravas/arenas/finos).

**Pozo a cielo abierto No.14**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 0.55 m se encontró inmaterial tipo SC / arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 22.54%, un límite líquido del 40.95% y un Ip del 33.19%, una composición granulométrica 19.62%/77.84%/2.54% (gravas/arenas/finos).

A la profundidad de 0.55 – 2.40 m se encontró un material tipo SC / arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 20.37%, un límite líquido del 30.57% y un Ip del 18.57%, una composición granulométrica 7.78%/83.33%/8.89% (gravas/arenas/finos).

**Pozo a cielo abierto No.15**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 3.00 m se encontró inmaterial tipo SC / arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 25.7%, un límite líquido del 52.7% y un Ip del 34.2%, una composición granulométrica 37.48%/61.99%/0.53% (gravas/arenas/finos).

**Pozo a cielo abierto No.16**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 0.65 m se encontró inmaterial tipo SC / arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 25.9%, un límite líquido del 51.07% y un Ip del 36.2%, una composición granulométrica 35.61%/62.49%/1.9% (gravas/arenas/finos).

A la profundidad de 0.65 – 3.00 m se encontró un material tipo SC / arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 19.4%, un límite líquido del 40.1% y un Ip del 22.9%, una composición granulométrica 55.03%/44.44%/0.53% (gravas/arenas/finos).

**Pozo a cielo abierto No.17**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 4.00 m se encontró un material tipo GC / Gravas arcillosas, mezcla de grava, arena y arcilla, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 24.3%, un límite líquido del 42.4% y un Ip del 23.7%, una composición granulométrica 56.38%/42.82%/0.8% (gravas/arenas/finos).

**Pozo a cielo abierto No.18**

A la profundidad de 0.00 – 0.15 m, se encontró suelo con raíces, materia orgánica.

A la profundidad de 0.15 – 0.75 m se encontró un material tipo ML / limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 24.1%, un límite líquido del 41.1% y un Ip del 30.1%, una composición granulométrica 6.49%/89.61%/3.9% (gravas/arenas/finos).

A la profundidad de 0.75 – 4.00 m se encontró un material tipo CL / arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas con arena, arcillas limosas, de acuerdo a la clasificación S.U.C.S., con un contenido de humedad del 23.5%, un límite líquido del 46.2% y un  $I_p$  del 23.4%, una composición granulométrica 1.00%/35.00%/64.00% (gravas/arenas/finos).

### III.4.- Solución de desplante para la cimentación.

De acuerdo a los resultados obtenidos se decidió que la mejor opción para el desplante es mediante una losa de cimentación, la cual deberá apoyarse en al menos 40 cm de suelo estabilizado con el 2% de cal, compactado al 90% de su PVSM tal como se muestra en la figura III.2.

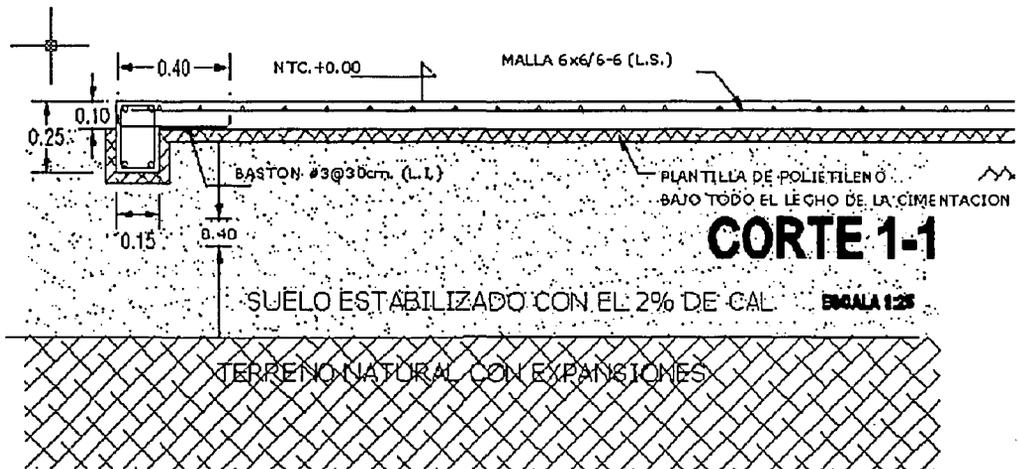


Figura III.3 Corte suelo estabilizado con cal, cimentación y terreno natural.

Para el análisis de capacidad de carga, se determinó que la influencia sería prácticamente sobre el terreno natural y un porcentaje sobre la capa estabilizado con cal, por lo tanto para efectos de diseño se adoptó la teoría de Terzaghi, empleándose los siguientes valores. Un peso volumétrico de 1.58 T/m<sup>3</sup>, un ángulo de fricción interna de 15°, y una cohesión de de 0.7 T/m<sup>2</sup>, sustituyendo estos valores en la expresión tenemos:

Expresión general para obtener la capacidad de carga obtenida por Terzaghi.

$$Q_a = C N_c + \gamma D_f N_\lambda + 1/2 \gamma B N_\gamma$$

Con el dato del ángulo de fricción interna del material y la gráfica de diseño calculada por el mismo autor, obtenemos los parámetros de diseño de la ecuación anterior que son  $N_c = 14$ ,  $N_\gamma = 5.7$  y  $N_\lambda = 3.06$ , sustituyendo en la ecuación tenemos:

$$Q_a = 0.7 \cdot 1.4 + 1.58 \cdot 0.0 \cdot 5.7 + 0.5 \cdot 1.58 \cdot 6 \cdot 3.06$$

Finalmente la capacidad de carga resulta de  $24.3 \text{ T/m}^2$

El efecto asentamientos es prácticamente despreciable ya que el suelo presenta deformaciones de tipo ascendente, sin embargo se realizó un análisis de tipo elástico resultando que éstos serían de 0.3 cm, los cuales se presentarán durante el efecto de la construcción de la estructura y serían de tipo instantáneo.

Por consiguiente se describe el procedimiento constructivo, para conformar las plataformas para el desplante de la cimentación.

### **Procedimiento constructivo**

Se deberá eliminar en su totalidad la capa vegetal de arcilla negra oscura, cuyo espesor promedio es de 0.60 m. La conformación de terraplén para las plataformas en las zonas de compensación, y que deberá alcanzar el nivel -0.40 m por debajo de la losa de cimentación (nivel de proyecto), se realizara con material del lugar, en capas de 20 cm compactadas al 90% de su PVSM de la prueba AASHTO T99, con una humedad del 3% mayor a la óptima. Para el caso de las plataformas en las zonas de corte, se deberá realizar una caja de 0.40 m en toda la superficie de contacto de la losa de cimentación más un sobre ancho de 0.5 m en forma perimetral, el material producto de la caja se deberá enviar a las plataformas de trabajo para su estabilización con cal.

De acuerdo a las dimensiones y niveles de las plataformas (escalonadas), el proceso de estabilización del suelo mediante cal, se realizará en plataformas de trabajo y de ahí se transportara a las plataformas para ser colocado y compactado como se indica en la especificación.

El proceso de estabilización se realizara conforme se indica a continuación:

Seleccionar una superficie de trabajo libre de tierra vegetal, ubicada lo más cerca posible de las plataformas, las dimensiones podrán ser al menos dos veces el ancho del equipo y largo de 50 m mínimo.

Transportar, tender y bandear el material de terreno natural producto de corte, en una capa con espesor de 20 cm como máximo.

Distribuir y esparcir uniformemente los bultos de cal, con una proporción de 22.5 kg de cal por metro cúbico de suelo a estabilizar, lo que es equivalente a 4.5 kg de cal por metro cuadrado para una capa de 20 cm.

Una vez esparcida la cal, se deberá incorporar agua con una pipa, mediante el sistema "riego de barra", con el fin de evitar pérdidas el momento del mezclado y alcanzar una pre saturación del material.

Mezclar el suelo, cal y agua mediante un arado agrícola (rastra con discos de 28" de diámetro), se ejecutarán varias pasadas con el arado hasta homogenizar el material de tal manera que todas las partículas pasen la malla de 3".

Cerrar la capa con rodillo liso o pata de cabra, y efectuar un riego abundante de agua, para dejar curar la mezcla durante un tiempo mínimo de 36 horas y mantener la humedad mediante riegos con agua.

Después del tiempo de curado, se deberá escarificar y arar, incorporando agua hasta un +3% de la humedad óptima, de tal manera que el 100% de las partículas pasen por la malla de 1" y el 60% pase por la malla N°4.

Acamellonar y transportar inmediatamente el volumen necesario a las plataformas de desplante, en este paso es importante no perder el contenido de humedad recomendado (+3% de la humedad óptima).

Antes de transportar el material estabilizado a las plataformas de desplante, se realizaran pruebas de "ph" (mínimo 12.4) y de coloración mediante fenolftaleina (color rojo), para verificar que el suelo ha sido estabilizado y que su uniformidad de mezcla es correcta.

Colocación del suelo estabilizado en las plataformas.

Plataformas en corte:

Una vez abierta la caja se aplicará un riego de agua, y se recompactaran los 15 cm superiores al 90% de su PVSM AASHTO T99.

Depositar el suelo estabilizado con cal, en dos capas de 20 cm, compactado al 95% de su PVSM con respecto a la prueba Proctor Estándar AASHTO T99, con un contenido de humedad 3% mayor a la humedad óptima.

Plataformas en terraplén:

Sobre el terreno expuesto se aplicará un riego de agua, y se recompactaran los 15 cm superiores al 90% de su PVSM AASHTO T99.

En toda el área de desplante de la losa de cimentación mas un sobre ancho de 50 cm de forma perimetral, se colocarán dos capas de 20 cm de suelo estabilizado con cal, compactándose al 95% de su PVSM de la Proctor Estándar AASHTO T99, con un contenido de humedad 3% mayor a la humedad óptima.

Se deberá contar con un laboratorio de control de calidad que tenga la experiencia y el equipo necesarios para el control de suelos estabilizados con cal. Una vez que las plataformas hayan sido construidas se deberán desplantar las losas de cimentación, en caso de no ser así, se efectuará un riego asfáltico con gravilla de película de 5 mm. La compactación se deberá realizar con rodillo liso estático.

## IV.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

### IV.1.- Actividades preliminares y cimentación.

Una vez que se tiene estabilizado y compactado el terreno una cuadrilla marca con cal el trazo de la losa de cimentación así como las trabes de refuerzo, de acuerdo con los planos de proyecto estructural. Con pico y pala se excavan las cepas para alojar las trabes, de aproximadamente de 25 cm de profundidad. Al mismo tiempo otra cuadrilla habilita (corta, dobla y arma) el acero que se va a suministrar para la losa de cimentación (bastones, trabes, castillos, estribos, etc.). Se colocan posteriormente en toda la parte inferior de la excavación tiras de polietileno de alta densidad cortado y unido de tal forma que toda la parte inferior de la losa de cimentación quede cubierta y evitar con ello que el concreto pierda humedad mientras fragua, así como posteriores infiltraciones del subsuelo hacia la vivienda. Ya con el acero cortado y armado se procede a la colocación de las trabes en las cepas, así como la malla cortada previamente y calzada adecuadamente para dar la altura de proyecto indicada. Se colocan también disparos de varilla (bastones) que van a servir de soporte tanto a la malla de refuerzo de los muros como a los castillos que refuerzan esquinas y vanos, según planos de proyecto estructural.

Una vez habilitado y amarrado el acero que se requiere para la cimentación junto con los disparos de varilla, se procede a colocar el recorrido de las instalaciones hidráulicas del inmueble (agua potable y drenaje) según se indica en los planos de instalaciones. Una vez colocados los tramos se fijan con alambre al acero de refuerzo para evitar que en el colado de la cimentación se desplacen de la posición indicada. Deben también taponarse sus extremos con papel y cinta adhesiva para evitar que su interior se contamine de concreto o lechada durante el colado.

Después de tener habilitados tanto el armado de la cimentación como las instalaciones, se coloca la cimbra perimetral que le dará forma a la losa de cimentación, ésta debe estar perfectamente limpia y habersele aplicado un desmoldante antes para que se pueda despegar del concreto ya fraguado. Es recomendable, dado que se trata de un proceso repetitivo, que se fabrique la cimbra de cimentación con perfiles metálicos, evitando al máximo el uso de madera.

Se debe supervisar con equipo topográfico la nivelación de la losa y el cumplimiento de las dimensiones específicas que tiene cada elemento que se va a colar.

Ya pasada esta etapa se procede al colado de la cimentación para el cual se pide un concreto premezclado con un tamaño máximo de agregado de 1½" y con un revenimiento de 10 cm, así como una resistencia a la compresión de 150 kg/cm<sup>2</sup> que deberá ser alcanzada a los 28 días de haberlo colocado, para asegurar ello se deberán tomar en cada colado las muestras para los cilindros de prueba. En el proceso de colado es indispensable vibrar el concreto con un vibrador de alta o baja frecuencia, y un cabezal de 1½ " de diámetro máximo. El nivelado de la losa se hará con helicóptero o regla metálica y cuchara, haciendo uso de un escantillón de varilla para comprobar el adecuado espesor en todos los puntos.

El curado de la losa se puede hacer a través de uno de dos procedimientos. Uno es colocando una membrana de curado (polietileno de alta densidad) cubriendo toda la superficie del elemento colado, de manera que éste retenga la humedad. El otro es esparciendo curacreto en un tiempo no mayor de dos horas respecto al evento de colado. Existe una tercera alternativa, la más económica, pero no la más recomendable, que es rociar el elemento con agua a intervalos regulares de no más de dos horas durante las primeras 12 después de haber colocado el concreto, lo cual implica una supervisión más estricta, que también debe reflejarse en el costo de la partida.

### **IV.2.- Estructura.**

El sistema constructivo seleccionado para el proyecto es una cimbra de aluminio que permite el colado monolítico de muros y losa de entrepiso en planta baja, y muros y losa de azotea en planta alta. La selección del sistema proviene de un estudio en el que se mapeó el mercado nacional e internacional, poniendo en una balanza los distintos factores que permitieran tomar una decisión definitiva: costo, versatilidad, durabilidad, flexibilidad, experiencias anteriores en vivienda en México, ligereza, rapidez de armado, etc. El sistema seleccionado fue el de un molde de aluminio, dado que el número de usos era el mayor en el mercado, al tiempo que la ligereza de los paneles respecto a los metálicos (acero) lo hacían mucho más manejable. Entre los distintos proveedores de cimbra de aluminio, se hizo una comparativa de costos, tecnología y servicio, recayendo la decisión final en el equipo de origen colombiano marca FORSA.

El sistema permite un ciclo diario de descimbrado y cimbrado, así como el colado. De esta manera, al tratarse de un molde dúplex, se pueden colar dos viviendas diariamente. Se tiene un equipo para plantas bajas y otro para plantas altas.

La cimbra es fabricada de acuerdo con el proyecto ejecutivo de edificación, y diseñada en conjunto por FORSA y ViveICA. En términos generales se trata de un 'traje a la medida', de manera que se ajusta a las dimensiones especificadas en el proyecto.

El correcto armado y cuidado de la cimbra asegura la fabricación de casas iguales, con una superficie tal que no sea necesario fondeo con material alguno antes del acabado final (pasta texturizada).

Es importante mencionar que previo al armado del molde, se debe contar con algunos días de anticipación con la losa de cimentación con disparos de instalaciones y acero (castillos y barbas) ahogados. El día previo al armado se habilitará el acero (malla y castillos armados) y las instalaciones (eléctricas, hidráulicas y sanitarias) de los muros.

Sobre la losa de cimentación se deberá marcar el trazo de la cara exterior de la cimbra, es decir a 5.5 cm del paño de cada muro. El armado comienza invariablemente por los muros interiores, partiendo de la esquina de muro y comenzando a ensamblar los paneles.

El ensamble de los paneles se hace con los pasadores, sea sueltos (cortos) o flecha (adheridos a los paneles), asegurándolos martillando una cuña. Los muros se cierran en su extremo (ventanas, puertas y mochetas) con tapa – muros, que se fijan con pasadores y cuñas. Estas piezas sirven también para cimbrar los vanos de las ventanas, en los que se deben colocar gatos (incluidos en el sistema), y en el caso de vanos de puertas o ventanas de piso a techo, se colocarán tanto arriba como abajo. Los gatos permiten asegurar la correcta dimensión del vano, así como evitar que la presión del concreto 'bote' las tapas.

Conforme se avanza sobre los muros, se puede ir armando la losa. Para ello se deben colocar primero los esquineros (unión muro – losa), que se fijan a los paneles de muro con pasador grapa. Los paneles de losa se unen a los esquineros también con pasador grapa, y entre sí con pasadores cortos y cuña. Entre los tramos de viga se colocará un puntal nivelador, que permite descimbrar dejando apuntalada la losa, así como ajustar ésta cuando se verifiquen niveles con equipo topográfico previamente al colado. Invariablemente, siempre que se coloque un pasador de muro, se colocará también la corbata (separador que asegura el espesor del elemento) que se insertará en el panel que cierre al muro en el lado opuesto.

A la corbata se le deberá colocar una funda de polietileno espumoso que evitará que quede atrapada en el concreto. Las fundas son un consumible del sistema, se fabrican cortando del rollo de polietileno espumoso recuadros de 10x10cm y cerrándolos con grapas o bien calor.

Una vez armado el molde en su totalidad en lo que se refiere a muros interiores y losa, se procede a cerrar por fuera. A los paneles de muro exteriores se les coloca el complemento de altura (caps) con pasador grapa.

El proceso de cierre se puede hacer paralelamente a la colocación de acero y tendido de instalaciones en la losa, sea ésta de entrepiso o azotea.

Conforme se cierra el muro, se colocan en dos líneas los porta alineadores, en los que descansarán posteriormente tramos de ángulo de acero. En los dos huecos superiores de la cara exterior, se colocan también los andamios de seguridad, que sirven para facilitar y hacer más seguros los procesos de habilitado de losa y colado. Se deben colocar ángulos, tubulares o tablonés en los ganchos de los andamios.

Para el armado de cimbra de planta alta, se deberán colocar andamios que permiten tanto el cerrado de los muros por fuera, como el transporte de los paneles de una vivienda a otra sin necesidad de bajarlos y volverlos a subir.

El sistema permite el descimbrado, cimbrado y colado en el mismo día, por lo que las viviendas que se colaron en la tarde se comienzan a descimbrar a primera hora de la mañana siguiente.

De manera análoga al armado, se comienza a desarmar por los muros interiores, posteriormente los exteriores y finalmente los esquineros, la losa y los complementos exteriores (caps).

Para aflojar los pernos, se puede golpear la cabeza de éstos, la punta, o bien la cuña, nunca se deberán golpear los paneles o pieza alguna de aluminio. Las corbatas deberán extraerse con la herramienta específica para ello (saca – corbatas), que funciona como un martinete.

Previo a la colocación de la cimbra, se deberá colocar desmoldante en toda la superficie de contacto de cada una de las piezas. Se recomienda que éste sea base agua, dado que los base solvente pueden dejar una superficie inadecuada para recibir directamente el acabado. De acuerdo con la consistencia del desmoldante seleccionado, se puede aplicar con estopa o con rodillo de pintura. Una vez armado el molde, se deberá rociar en la cara exterior (bastidor) con Diesel, lo cual colabora a que el concreto que llegue a escurrir sobre su superficie no se adhiera a ella. Ello puede hacerse con un aspersor de los comúnmente usados para fumigación. Al momento de descimbrar, cimbrar y transportar la cimbra, se debe supervisar estrictamente que los paneles o cualquier otra pieza no se golpeen ni con la herramienta ni con la superficie, ya que las posibles deformaciones disminuirán considerablemente la vida útil del equipo. Después de descimbrar, se debe limpiar de la cimbra minuciosamente todo residuo de concreto antes de armar el siguiente molde. Para ello podrán usarse fibras metálicas, cepillos de alambre o espátulas. Se debe tener un estricto control de los accesorios pequeños, almacenándolos de manera clasificada en cubetas de 19 litros. Ello debido, además de la limpieza y el orden que deben imperar en toda obra, a la facilidad con que pueden extraviarse piezas pequeñas (pasadores, cuñas, corbatas, etc.)

Durante el colado, es de medular importancia retirar del exterior de la cimbra todo residuo de concreto que escurra mientras aún esté fresco, ello se hará con una lavadora de presión de 2000 lb/in<sup>2</sup> como mínimo.

Para ello es importante resolver la logística de surtimiento de agua a la obra. Para auxiliar a la bajada del concreto durante el colado, es permitido golpetear a la cimbra en los bastidores (nunca en la cara de contacto) con marros de goma únicamente.

Una de los principales valores agregados del sistema es la posibilidad de colar diariamente tantas viviendas como comprenda el molde adquirido. El ciclo debe comenzar temprano por la mañana (7:00 u 8:00 h), de manera que se pueda descimbrar y armar el molde siguiente finalizando entre 13:00 y 14:00 h.

Posteriormente se termina de habilitar la losa, tanto el acero de refuerzo como las instalaciones. Es importante mencionar que no es necesario esperar a que el molde esté completamente armado para iniciar este proceso, basta con que los muros interiores y la losa estén ya colocados.

Una vez armado el molde por dentro y por fuera, y habilitada la losa (entrepiso o azotea), se puede proceder al colado. Éste deberá comenzar entre las 13:00 y las 15:00 h, sugiriendo como hora máxima las 18:00 h, evitando colar de noche para minimizar la posibilidad de errores, además de que se debe permitir el mayor tiempo posible al fraguado del concreto.

Al día siguiente, se inicia nuevamente el ciclo con el descimbrado a primera hora. Una vez establecido el ciclo, se pueden lograr cinco o hasta seis colados semanales.

Previo al cerrado de los muros, se deberá verificar la correcta colocación de las instalaciones, asegurando el contacto con la cimbra de las chalupas, cajas de distribución y remate de instalaciones de agua. En el caso de las chalupas, se deberán fijar sobre dos puentes de pedacería de desperdicio de acero fijados a la malla, debidamente bloqueadas con papel o poliestireno asegurando el contacto con la cimbra. Las instalaciones hidráulicas se fijarán del mismo modo al acero de los muros, sellando sus extremos con cinta de aislar para evitar la intromisión de concreto, y asegurándose plenamente del contacto con la cimbra.

Previo al cerrado de los muros, se debe verificar la correcta colocación de las crucetas (o discos) de plástico. Éstas se colocan a cada 4 cuadros de la malla, iniciando dos cuadros hacia abajo y dos hacia adentro de una de las esquinas superiores, colocando la línea inferior siguiente en tresbolillo. Se recomienda hacer una cita previa con el proveedor de los separadores para una capacitación respecto al modo de colocación. Simultáneamente con el cerrado de los muros pueden comenzar a habilitarse el acero y las instalaciones de la losa. Nunca debe usarse la cimbra como escalera, deben comprarse o fabricarse escaleras para el acceso a la losa.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Una vez cerrado el molde deben verificarse los niveles, plomos y dimensiones de vanos con la ayuda del topógrafo y el cadenero. Cualquier irregularidad debe solucionarse con los puntales extensibles, los gatos de vanos y en su caso calzando la cimbra para corregir posibles irregularidades en la losa de cimentación.

Se debe contar con vibradores, eléctricos o de gasolina, con cabezal mínimo de ¾" y máximo de 1 ½", así como con el suministro de energía (planta de gasolina o bajada de instalación eléctrica de urbanización) para alimentar tanto a los vibradores como a la lavadora a presión. Se debe colar por mitades de elemento, vibrando hasta el fondo y ayudando al concreto a bajar con los marros de goma, que no deben golpear nunca sobre la cara de contacto, pudiendo sí hacerlo sobre el bastidor. Durante todo el proceso de colado, se debe lavar la cimbra por fuera con la lavadora a presión, removiendo toda la lechada que pudiera haber escurrido.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
<b>EQUIPO.</b>			
CAMIONETA PICK-UP (CON ROLL-BAR Y JALÓN)	PZA.	1	TRANSPORTE CIMBRA Y MATERIALES
LAVADORA DE PRESIÓN	PZA.	1	MARCA KÄRCHER O SIMILAR, 125 LB
EQUIPO ELECTROGENO MAXILITE CON PLANTA DE GASOLINA	PZA.	1	COLADOS DE NOCHE
VIBRADORES DE CONCRETO DE 1"	PZA.	1	MARCA WACKER O SIMILAR
VIBRADOR DE CONCRETO DE 1 1/2"	PZA.	2	MARCA WACKER O SIMILAR
PIPA DE 500 L	PZA.	1	ALIMENTACIÓN LAVADORA
<b>MATERIALES.</b>			
CIZAYAS 24"	PZA.	4	HABILITADO ACERO
ASPERSORA	PZA.	4	CURACRETO Y DIESEL
MARROS DE GOMA DE 2 LIBRAS	PZA.	4	BAJADA CONCRETO
CARRETIILLAS SEMIHONDAS	PZA.	2	TRANSPORTE MATERIALES
CUBETAS VACIAS DE 19 LTS.	PZA.	10	RECOLECCIÓN ACCESORIOS CIMBRA
ESTOPA	KG.	2	POR USO (UNIFAMILIAR), APLICACIÓN DESMOLDANTE
CORTADORA DE VARILLA MANUAL 3/4"	PZA.	2	HABILITADO ACERO
JALADORES DE MANGO LARGO	PZA.	2	LIMPIEZA
GUANTES DE CARNAZA	PAR.	20	SEGURIDAD
BARRAS DE LÍNEA DE 6 PIES.	PZA.	2	CALZADO PANELES
PALAS PARA CONCRETO	PZA.	6	COLADO
ZAPAPICOS	PZA.	2	ARRASTRES
PERFIL TUBULAR LIGERO DE 2" X 4"	TRAMO 2 M	2	PARA REGLAS DE COLADO
NODILLO DE FELPA	PZA.	8	APLICACIÓN DESMOLDANTE Y CURACRETO EN SU CASO
ESPÁTULA CON MANGO	PZA.	4	LIMPIEZA CIMBRA
BOTAS DE HULE NO. 8	PAR.	10	COLADO
POLIN DE MADERA DE 2DA. 4"X 4"X8'	PZA.	30	PARA ARRASTRE DE CIMBRA, BANCOS Y ESCALERAS
BARROTE DE 1"X3"X8'	PZA.	24	BANCOS Y ESCALERAS
DUELA DE 1"X12"X8'	PZA.	12	BANCOS
TABLONES DE 1 1/2"X12"X10'	PZA.	30	BANCOS Y ANDAMIOS
CLAVO DE 4"	KG.	25	BANCOS, ESCALERAS, ANDAMIOS, ARRASTRE
CLAVO DE 2 1/2"	KG.	25	BANCOS, ESCALERAS, ANDAMIOS, ARRASTRE
CEPILLOS DE ALAMBRE	PZA.	4	LIMPIEZA CIMBRA
FIBRA METÁLICA	KG.	6	POR USO (UNIFAMILIAR); LIMPIEZA CIMBRA
DIESEL	LT.	10	POR USO (UNIFAMILIAR); LUBRICADO CIMBRA
GASOLINA	LT.	5	POR USO (UNIFAMILIAR); PLANTA
ENGRAPADORAS	PZA.	2	PARA FUNDAS DE CORBATAS (2000 GRAPAS POR USO)
TUBO GALVANIZADO DE 1/2"	M	6	HABILITADO ACERO
TUBO GALVANIZADO DE 3/4"	M	4	HABILITADO ACERO
GRIFAS DE 1/2"	PZA.	4	HABILITADO ACERO
BIDÓN DE 20 L	PZA.	4	DIESEL Y GASOLINA
AGUA	LT.	200	POR USO (UNIFAMILIAR)
GUILLOTINA PARA ALAMBRE	PZA.	2	HABILITADO ACERO
CIZAYAS DE 12"	PZA.	2	HABILITADO ACERO
ÁNGULO DE 2 1/2"X2 1/2"X1/4"	TRAMO 8 M	36	ALINEADORES CIMBRA
ÁNGULO DE 2"X2"X3/16"	TRAMO 6 M	6	ARRASTRE CIMBRA PLANTA ALTA
BULTOS DE CEMENTO	PZA.	2	POR USO (UNIFAMILIAR)
CRUCETAS 10 CM	PZA.	600	POR USO, MUROS (UNIFAMILIAR)
CALZAS 2 CM	PZA.	70	POR USO, LOSA AZOTEA (UNIFAMILIAR)
CALZAS 3 CM	PZA.	70	POR USO, LOSA ENTREPISO, LECHO INFERIOR (UNIFAMILIAR)
CALZAS 9 CM	PZA.	35	POR USO, LOSA ENTREPISO, LECHO SUPERIOR (UNIFAMILIAR)
CALZAS 7,5 CM	PZA.	70	POR USO, LOSA CIMENTACIÓN (UNIFAMILIAR)

Tabla IV.1 Equipo y material necesario para la operación de cimbra.

Se recomienda para los muros un concreto fluido, con revenimiento 16 ó 18. Para la losa se recomienda un concreto de resistencia rápida (70% de la resistencia garantizada a 72 horas).

El concreto que se suministra a la obra es premezclado por Cemex el cual llega en dos ollas se bombea para el colado de los muros y losas de la casa. Para los muros se utiliza un concreto de resistencia a 28 días con una resistencia a la compresión de 150 kg/cm<sup>2</sup> con un tamaño máximo del agregado grueso de ¾" para muros y un revenimiento de 18cm. Para las losas de azotea y entrepiso se utiliza un concreto de resistencia rápida a 3 días con una resistencia a la compresión de 150 kg/cm<sup>2</sup> y un revenimiento de 14 cm. El proceso de curado es a base de una membrana y el descimbrado se hace al día siguiente.

Para la planta baja se necesitan 8.5 m<sup>3</sup> de concreto, 5 m<sup>3</sup> para los muros y 3.5 m<sup>3</sup> para las losas; para la planta alta se necesitan 10 m<sup>3</sup> de concreto, 7 m<sup>3</sup> para los muros y 3 m<sup>3</sup> para la losa.

### IV.3.- Albañilería.

#### Registro de tabique rojo recocido

El registro de tabique rojo recocido tiene unas dimensiones de 60 x 40cm con una profundidad máxima de 60cm. Asentado con mortero cemento arena 1:3, aplanado pulido con pendiente necesaria con plantilla de concreto de 7cm de espesor. Inmediatamente antes de colocar la primera hilada de tabique (7X14X21), es necesario limpiar la suciedad que se pueda haber acumulado, dejando secar la superficie antes de colocar la primera junta de mortero. En la parte inferior del registro lleva una plantilla de concreto pobre hecho en obra, con un espesor de 8cm, sobre la cual se va a colocar un entortado de mortero que guiará al agua hacia la media caña (canal de salida). El procedimiento de colocación de mampostería está expresado más adelante en el concepto de muros de colindancia.

#### Tapa de registro

La tapa de registro visitable va a tener unas dimensiones de 60 x 40 cm, lleva un marco de 1" x 1/8" y contramarco de ángulo de 1" x 1/4" x 1/8" de acero. La tapa puede surtirse prefabricada o bien forjarse en obra. En este último caso, el forjado del marco se coloca sobre una superficie de triplay, se coloca la malla de refuerzo y posteriormente se cuela con concreto f'c= 150 kg/cm<sup>2</sup>. Los detalles tanto del registro como de la tapa se encuentran en el plano DI – IS – 01.

### **Pretil y remate de block**

El pretil es una hilada de block 10X20X40 asentada en todo el perímetro de la losa de azotea. El block es asentado con mortero 1:4. El remate de la fachada principal se forja también con block de concreto junteado, desde el diseño se hizo el despiece para formar las troneras (huecos) y darle forma al remate con distintas alturas. En donde se colocarán las gárgolas, se deja de colocar media pieza de block. Los detalles del despiece del mismo se encuentran en el plano DA – ALB – 03.

### **Entortado**

Se coloca para dar la pendiente de proyecto que es del 2% en la losa de azotea y volado de acceso mediante la aplicación de mortero cemento-arena como un "relleno fluido" con resistencia de 50 kg/cm<sup>2</sup>. Los distintos planos se marcan con hilo fijado con clavo al pretil, y se perfila con cuchara. Se puede observar en el plano de detalles DA – DET – 02.

### **Chaflán**

Éste es fabricado rasurando un bastón de madera de tercera de 1", fijándolo a la losa de azotea y completando la sección triangular con mortero. Se coloca en todo el perímetro de la azotea, alrededor de la base del tinaco y en general donde así lo indique el proyecto. Su función es que el agua no se acumule a un lado del pretil y al mismo tiempo para que tome la pendiente que tiene la azotea y evitar infiltraciones hacia el interior de la casa. Se puede observar con detalle en el plano DA - ACA – 01 y DA - ACA – 04.

### **Repisón de concreto**

El repisón de concreto es utilizado para que cuando llueva el agua no se escurra hacia la fachada de la casa, éste es elaborado con un concreto de  $f_c=150\text{kg/cm}^2$  con bajada de 10 a 7 cm, armado con malla electrosoldada 6x6-6/6 y anclaje con varillas del # 3 a cada 40 cm. Se manda fabricar en acero una cimbra que se fija al pretil formando la base, el gotero y la nariz del repisón, y la bajada se perfila con cuchara. Se puede observar en el plano de detalles DA – DET – 02.

### **Gárgola**

La gárgola utilizada es prefabricada de concreto armado de 20x20x30 cm empotrada en el pretil con mortero, es utilizada como un canal de salida cuando llueve y también le da vista a la fachada principal de la casa, se puede observar en el plano de detalles DA – DET – 02.

### **Ménsulas de solera**

Las ménsulas de solera miden 2"x2/8" y se utilizan para sostener el calentador, van sujetas con tornillos y taquetes al muro de concreto armado de 10 cm de espesor, se pueden observar en el plano DA – DET – 02.

### **Huellas precoladas**

Las huellas precoladas son las que se utilizan en el estacionamiento de la casa, son de concreto simple con un  $f'c = 150\text{kg/cm}^2$  y de dimensiones 45x60cm y un espesor de 5cm, tienen un acabado en escobillado, el concreto para las huellas es elaborado en la misma obra así como su cimbrado y colado. Se pueden observar con detalle en el plano DA – DET – 02.

### **Muro de block hueco de colindancia**

La construcción de muro de block hueco de concreto color gris de 10x20x40 cm para las bardas que limitan al terreno en la parte de atrás de la casa, juntoado con mortero de 1 cm de espesor. El agua de mezcla para el mortero debe ser limpia, libre de materiales que afecten desfavorablemente cualquiera de las propiedades del mortero, incluyendo su color. La arena para el mortero de puede ser natural o triturada. Debe estar libre de materiales contaminantes, impurezas orgánicas o arcilla; además de ser bien graduada, ya que de esto depende, en buena medida, que el mortero sea trabajable y adherente. Para lograr una adecuada adherencia es necesario que la superficie de las unidades de mampostería sea de textura lisa y abierta. Para permitir la unión mecánica del mortero y la unidad, ésta debe tener una absorción adecuada, compatible con el mortero. El refuerzo debe estar embebido en mortero, para que éste pueda transmitir los esfuerzos entre las unidades de mampostería y el refuerzo y viceversa; y para protegerlo de las condiciones atmosféricas agresivas. Los derrames se deben limpiar cuando estén aún en estado fresco para evitar usar cinceles y martillos en su remoción ya que pueden deteriorar la estructura y su apariencia. Los detalles se pueden observar en el plano DE – ES -01 y DA – ALB -03.

### **Base de lavadero**

La construcción la base del lavadero también se va a realizar con block hueco de concreto color gris de 10x20x40 cm, y va a ser junteado con mortero de 1 cm de espesor siguiendo las especificaciones anteriores para la calidad de los materiales del mortero y los cuidados en el procedimiento constructivo para alcanzar la calidad marcada en el proyecto. Los detalles del muro se pueden observar en el plano DA – DET - 02

### **Base de tinaco**

La construcción de la base del tinaco también se va a realizar con block hueco de concreto color gris de 10x20x40 cm, y va a ser junteado con mortero de 1 cm de espesor siguiendo las especificaciones ya mencionadas para la calidad de los materiales del mortero y los cuidados en el procedimiento constructivo para alcanzar la calidad marcada en el proyecto. La altura del muro será de 1.47 m donde se apoyará una pequeña losa de 0.10 m de espesor por 1.30 m de largo y 1.17 m de ancho con un refuerzo de malla electrosoldada y el concreto de resistencia de 150 kg/cm<sup>2</sup>, que se cimbra con triplay. Los detalles se encuentran en el plano DE – ES – 03 y DA – ALB -03.

## **IV.4.- Instalaciones y acabados.**

### **Instalación hidráulica**

La instalación hidráulica distribuye el agua potable a toda la casa por medio de tubos de cobre tipo "M", rígido con dos diámetros diferentes de 13 mm y de 19 mm. Estos diámetros fueron obtenidos de los cálculos realizados en el diseño hidráulico considerando el gasto de salida de dos muebles al mismo tiempo y las pérdidas que tiene el agua por fricción al viajar a lo largo de la tubería. En la obra se habilita el tubo, éste se corta con la longitud indicada en los planos de instalaciones con una sierra para metales, o un cortador de tubos ajustándolo progresivamente. Algunos cortadores utilizan una lima triangular para quitar las rebabas del corte. Después se tienen que quitar los posibles restos de suciedad con una lija o pasando un cepillo de alambres por la zona a soldar, limpiándola posteriormente con un trapo. Posteriormente se unen las partes a soldar y se calienta el empalme con un soldador de propano, en de unos 30 segundos (se tornará color rojo cereza) se conseguirá la temperatura necesaria para la soldadura, cuando se trate de la tubería de agua fría se utilizará soldadura de estaño No. 50 y cuando se trate de la tubería de agua caliente se utilizará soldadura de estaño del No. 95.

Finalmente se acerca la soldadura de manera que toque todo el largo del empalme caliente, la soldadura deberá rellenar virtualmente el empalme. Si el empalme no derrite al metal de soldadura, puede haber agua en el tubo. Limpie rápidamente cualquier exceso de soldadura con un trapo y deje que el empalme se enfríe. Una vez haya comprobado que la soldadura ha sido correcta y que por tanto no tiene fugas, coloque el tubo en su lugar fijándolo con abrazaderas o grapas, para que no esté suelto, aislándolo y previniendo así posibles golpes. Teniendo la tubería armada (un tramo) se fija según las cotas de los planos con amarres hacia el acero de refuerzo para fijarla. Para tener un estándar de calidad se le aplica una prueba de presión al tramo que tengamos terminado, ésta consiste en aplicarle una presión de 8.5 kg/cm<sup>2</sup> durante 5 horas continuas para observar si tiene fugas o no. Los detalles se pueden observar en los siguientes planos DI – IH -01, DI – IH -02, DI – IH -03, DI – IH -04.

### **Instalación eléctrica**

Ésta es la que distribuye a lo largo de la casa la energía eléctrica necesaria, en las instalaciones eléctricas residenciales los elementos que proveen las trayectorias de circulación de la corriente eléctrica son conductores o alambres forrados con un material aislante. El material que normalmente se usa en los conductores para instalaciones eléctricas es el cobre, los calibres de conductores de cobre que normalmente se usan son del No. 12 y del No. 14. Para el diseño realizado para este tipo de casas se llegó a la conclusión que se podía utilizar únicamente del No. 12 de un solo filamento a lo largo de toda la instalación. El conduit (poliducto) es un tubo de plástico flexible que se usa para contener y proteger los conductores eléctricos usados en las instalaciones; antes de introducir el cable se introduce un alambre que queda como guía para realizar primero el colado del elemento donde se haya colocado el tubo conduit y no dañar el cable que suministrará la energía eléctrica a lo largo de la casa. Por otra parte todos los apagadores, contactos y salidas para lámpara se deben encontrar alojados en cajas de acero galvanizado de forma rectangular (chalupas), éstas se deben colocar de tal forma que al colar el muro o la losa queden bien empotradas en el elemento para evitar un corto circuito. Finalmente ya unida la caja al poliducto y puesto el cableado, se revisa que esté bien conectada la tierra física de la casa (varilla enterrada) y se le realizan las pruebas de continuidad a toda la instalación con un multímetro se mide la resistencia si marca "0" o infinito quiere decir que hay continuidad entre los extremos del mismo. Los detalles se pueden observar en los siguientes planos DI – IE -01, DI – IE -02, DI – IE -03.

### **Instalación de gas**

El gas es distribuido por tubería de cobre de tipo "L" (más gruesa que la utilizada en la instalación hidráulica) con un grado de pureza de hasta el 99.9%; para hacerla más resistente a la corrosión se le agrega un 0.02% de fósforo. Rígida en todo el interior de la casa y al final ya casi al llegar a la estufa y al inicio donde están los tanques tienen un tramo de tubería flexible para poder moverlos cuando sea necesario. Ya conocidos los aparatos que utilizan gas para su funcionamiento que son dos básicamente (calentador y estufa), se calcula su consumo y se calculan los diámetros más económicos para transportar el gas desde los tanques hasta estos aparatos, llegando a la conclusión de que fueran de 13 mm para el calentador y 10 mm para la estufa. Se sigue el mismo procedimiento para la construcción de la tubería de agua potable solo que la temperatura de fusión de la soldadura no debe ser menor de 216 °C como lo marca la norma para obtener una tubería soldada de buena calidad. Posteriormente se le aplica una prueba suministrándole una presión de 0.5 kg/cm<sup>2</sup> durante 24 horas para observar si existen fugas o no. El tipo de gas que van a utilizar estas casas es LP. Los detalles se pueden observar en los siguientes planos DI – IG -01.

### **Instalación sanitaria**

Esta instalación es la que permite descargar todas las aguas residuales que se generen en la casa. El material de la tubería es PVC, y consta de varios diámetros: de 2" para los lavabos, de 4" para el WC. Las descargas de los muebles son distintas y puede ser que ocurran mas de una descargas al mismo tiempo por lo que al realizar el cálculo del gasto máximo de descarga se obtuvo que con un diámetro de 6" se satisfacen las necesidades de drenaje la casa, este diámetro es el que va hacia el conector final y posteriormente hacia el registro y de éste hacia el tubo que lleva el agua al colector que está en la calle. Su procedimiento constructivo es relativamente sencillo, primero se corta el tubo con segueta según las especificaciones de los planos, se le quita toda la rebaba y se limpia con un trapo para verificar que no tenga ningún borde. Se le monta un anillo de hule y se le aplica un pegamento diseñado por el mismo fabricante para tubería de PVC y se deja secar durante algunas horas, se fija correctamente y se hace el colado del elemento donde va a quedar empotrado el tubo para que posteriormente se le aplique una prueba la cual consiste en taponear ésta al final de la misma y llenar de agua toda la tubería, después se le quita el tapón, se verifica que en toda la tubería que no se acumule agua en ninguna parte de la misma, ya que ésta trabaja por gravedad y a su vez verificar que no existan fugas. Los detalles se pueden observar en los siguientes planos DI – IS -01, DI – IS -02, DI – IS -03.

### Acabados

El acabado final de la casa es pasta texturizada en las superficies interiores, y en fachadas anterior y posterior en las exteriores. El sistema constructivo permite aplicar directamente la pasta en la superficie sin necesidad de fondeo de yeso o de mortero. Únicamente se sellan los huecos del paso de las corbatas separadores de la cimbra) y las juntas entre panel y panel.

La pasta texturizada contiene ligantes acrílicos, rellenos minerales, pigmentos y aditivos que facilitan su aplicación. Los pigmentos deben ser de alta resistencia a la intemperie para que no cambien de color a través del tiempo, por lo cual se recomienda que estos productos sean de empresas con experiencia y responsabilidad. La pasta se mezcla en fábrica y se aplica directamente sobre el muro de concreto, con una llana metálica de acero inoxidable, y se le da textura con una llana plástica o de madera. El número de capas a aplicar depende de la base y la concentración del material.

El acabado en el baño y la cocina (paredes y techo), es pintura acrílica color beige diluida con thinner y aplicada con brocha.

Todo el piso de la casa lleva loseta de cerámica de primera marca Porcelanite itálica modelo Carezza (o similar) de 6mm de espesor, color beige, con medidas de 33x33cm, asentada y junteada con 2mm de pegazulejo Crest.

El baño tiene azulejo de primera marca Vitromex modelo bahía color blanco de 20x20cm, asentado y junteado con 2mm de pegazulejo marca Crest.

Los acabados de fachadas son la parte de las edificaciones que más se ven amenazadas por el deterioro, ya que soportan las lluvias, el polvo, los vientos, el sol, los cambios de temperatura, la contaminación ambiental, por esto es importante tener especial cuidado en su ejecución, protección y mantenimiento.

El diseño de la fachada incluye molduras alrededor de las ventanas (marialuisas) en sobrerrelieve de 1", y con un color distinto y contrastante. Se ejecutan cortando tiras de poliestireno y fijándolas a la superficie de concreto terminada con pegamento. Se les fija después una malla plástica cerrada para que la pasta texturizada encuentre la adherencia necesaria.

#### **4.5.- Impermeabilización.**

El impermeabilizante es un prefabricado de membrana de asfalto AL-KOAT ó SIM con espesor de 3.5mm, refuerzo de fibra de vidrio de 80gr/cm<sup>2</sup> con acabado superior de gravilla cerámica, colocado por termofusión.

##### **Procedimiento de impermeabilización**

Se recomienda hacer la aplicación bajo condiciones naturales favorables. La lluvia y el exceso de humedad pueden interferir con la buena adherencia de la membrana. Así como de las juntas de traslape.

La superficie sobre la que descansará la membrana deberá estar lisa y uniforme las grietas y depresiones deberán ser resanadas con mortero. Dicha superficie deberá estar limpia antes de la aplicación de la membrana. Cuando se observe presencia de agua sobre la superficie a preparar se recomienda el tiempo que sea necesario hasta que se observe completamente seca.

En todo peralte o esquina a impermeabilizar se deberán redondear las esquinas evitando ángulos de 90°; para esto se puede usar mortero, madera o cualquier material prefabricado (chaflán). Se aplicará un primario asfáltico previo a la colocación con un tiempo de espera para secado de éste de 2 a 24 horas.

Deberá colocarse la membrana en su posición correcta, se desenrollará la mitad del rollo para cerciorarse que se lleve a cabo un traslape preciso y alineado con el rollo anterior, enrollar la membrana sin moverla de posición y empezar a aplicar ésta ya sea con soplete, adhesivo o asfalto caliente.

Las juntas laterales y de la orilla deberán adherirse con mucho cuidado, así como los extremos del rollo donde el traslape será de 18cm. En las esquinas internas se deberá cortar y traslapar para lograr una junta. Las juntas y traslapes se sellarán con llanacón punta redonda calentada con soplete para suavizar y aplanar la capa de asfalto existente.

## **V.- PRESUPUESTO, PROGRAMACIÓN Y PLANEACIÓN**

El presente capítulo tiene la finalidad de mostrar en forma gráfica y numérica las actividades necesarias para llevar a cabo la construcción de este proyecto. En un secuencial gráfico se muestra la forma en que se atacan las áreas de trabajo, empezando por el despalme del terreno que es la capa vegetal encontrada. Se efectúan las actividades de corte, relleno y contención de acuerdo a los niveles de proyecto, así como la remoción de 0.40 m de suelo que se estabilizará con cal para poder formar las plataformas de cimentación, todo esto llevándose a al paralelo de las obras de urbanización proyectadas (líneas de agua potable y drenaje sanitario).

En el secuencial se presentan tanto la edificación como la urbanización del terreno indicadas por manzana y lote.

Los paquetes de edificación con los que se estructura el presupuesto son los siguientes:

### **Cimentación**

Los alcances de este paquete incluyen preliminares (estabilización del terreno con cal, compactación, trazo y nivelación), excavación de zanjas para las trabes de la losa de cimentación, habilitado, armado y colado de la losa dejando los disparos de varillas necesarios para recibir el armado de los muros. La colocación de instalaciones en su totalidad se maneja a través de subcontrato; en la cimentación quedan embebidos recorridos hidráulicos y sanitarios a ser conectados a las salidas posteriormente.

### **Muros planta baja y losa de entepiso**

Alcances: acero de refuerzo (habilitado y armado), todas las actividades inherentes al sistema de cimbrado (colocación, descimbrado, manipulación, limpieza), colocación de instalaciones mediante subcontrato y colado.

### **Muros planta alta y losa de azotea**

Los conceptos son los mismos que el paquete de muros planta baja y losa de entepiso. El número mínimo de días de defasamiento entre uno y otro procesos está dado por la progresión de la resistencia del concreto; con el material de resistencia rápida a 72 horas, se puede iniciar el armado del molde de planta alta tres días después, cuando ha alcanzado el 75% de su resistencia.

### **Albañilerías interiores**

Se incluyen la colocación de la escalera prefabricada, el tratamiento de juntas, rebabeos y resanes para dejar la superficie con un acabado apropiado para recibir acabados, emboquillado para la colocación de la cancelería, fabricación de sardinel, conformado de charola de regadera y cajillo de instalaciones. En esta etapa se efectúa también el alambrado (guías) para la instalación eléctrica.

## PRESUPUESTO

---

---

### Albañilerías exteriores

Se incluye: en el patio trasero, firme de concreto, registro muros de colindancia (de block), fabricado de base y colocación del lavadero y base del calentador; en el patio frontal los registros, las huellas y el murete de acometida eléctrica; en la losa de azotea, el entortado, la base para el tinaco, los chaflores, la hilada perimetral, la gárgola y las troneras.

### Impermeabilización

El sistema de impermeabilización es un manto prefabricado (tapete) que se tiende cubriendo la superficie de la azotea, sellado con calor en los traslapes.

### Azulejos y pisos

Colocación de pisos de loseta, lambrines en el baño y la cocina, es importante aclarar que este paquete de edificación no se puede ejecutar sin que previamente se hayan realizado las actividades de albañilerías interiores ya que dañarían el piso y azulejo puestos.

### Pastas interiores

Sellado, colocación de pastas, tirol, plafones y pintura. Este paquete de edificación se tiene que realizar después de haber colocado los pisos y lambrines proyectados ya que si no se sigue esta secuencia pueden dañar los acabados de la casa.

### Pastas exteriores

Este paquete incluye el sellado, las pastas y la pintura para dar el acabado final exterior de la casa. El paquete no se puede llevar a cabo si las albañilerías exteriores y la colocación de la impermeabilización no están terminadas ya que pueden dañar el acabado.

### Cancelería

Este paquete incluye chapas, marcos y contramarcos para puertas y ventanas. El material se surte a través de una empresa que fabrica cancelería de aluminio (y puertas de madera) a la medida de acuerdo a las dimensiones del proyecto; la colocación se hace mediante subcontrato.

### Muebles y accesorios

Están incluidos los muebles de baño, accesorios de baño, la instalación de gas, los accesorios eléctricos, el cableado y los manuales para las llaves de agua. Este paquete se ejecuta al final dado el elevado costo de los materiales por colocar. Ante la imposibilidad de cerrar la vivienda antes de la colocación de la cancelería, es necesario programar la colocación de muebles y accesorios posterior a la de cancelería para evitar rapiña.

### Limpieza y entrega

Es la última parte de la edificación, se puede limpiar algún desperfecto realizado en los pasos anteriores y para que finalmente pueda ser habitada en cualquier momento.

La dotación de infraestructura urbana para conexión con la vivienda (servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica; guarniciones y banquetas se hacen paralelamente a la edificación; después de finalizada la obra negra y antes de la colocación de acabados exteriores. La intención es obtener la habitabilidad de las casas inmediatamente después de haberlas terminado, y en cuestión de semanas poder estar entregando al cliente y escriturando.

Las fichas semanales son una herramienta muy útil para este tipo de proyecto, ya que nos indican todos los conceptos que se van a llevar a cabo en ese lapso de tiempo (6 días), cada concepto cuenta con su respectiva unidad, cantidad, precio unitario, si existen subcontratos, materiales, mano de obra y al final cuenta con una columna en la que aparece el total de cada concepto en esa semana y el gasto total que se tiene que hacer en dicha semana. En este proyecto no es muy útil el usar un diagrama de barras ya que por el tipo de edificación y el procedimiento constructivo no nos representaría de forma clara las actividades exactas a realizar en una fecha determinada, por ejemplo la construcción de la estructura de las estructuras de las casas es una actividad que inicia prácticamente la segunda semana y termina prácticamente la penúltima semana antes de terminar todo el proyecto; por lo que las fichas semanales nos indican tanto la fecha de inicio como la fecha de terminación de un cierto número de estructuras a la semana, lo cual facilita en gran forma el control de la obra.

También se muestra el presupuesto a costo directo del proyecto, el cual involucra el precio unitario de cada concepto, la cantidad, el importe y el porcentaje de cada concepto en relación con el total obtenido en el cálculo, esto es para que fácilmente uno pueda observar cuáles conceptos impactan en mayor proporción al presupuesto calculado.

## PRESUPUESTO

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe	%
LC001	CIMENTACION TRAZO Y NIVELACION POR MEDIOS MANUALES DE TERRENO PLANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, ESTABLECIENDO EJES AUXILIARES, PASOS Y REFERENCIAS, EL PRECIO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T	M2	137.2500	5.22	716.45	0.41%
LC002	EXCAVACION A MANO EN CEPAS, DE 0.0 A 2.0 M. DE PROF. EN MATERIAL TIPO II PARA CONTRATRABES Y ZAPATAS, SEMBRADO DE TUBERIA, EL PRECIO INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M3	3.5600	152.58	543.18	0.31%
LC003	ACARREO EN CARRETILLA DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION A 20 MTS. DE DISTANCIA HORIZONTAL, EL PRECIO INCLUYE: MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. P.U.O.T.	M3	1.7500	26.70	46.73	0.03%
LC004	CARGA MANUAL Y ACARREO AL PRIMER KILOMETRO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, EL PRECIO INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO, GASTOS DE OPERACIÓN Y DE CONSUMO DE LA MAQUINARIA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M3	1.7500	151.56	265.23	0.15%
LC011	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA 6x6-6/6 EN CIMENTACION, EL PRECIO INCLUYE: SILLETAS, POLLOS, SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREOS, DESPERDICIO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	56.7300	19.56	1,109.64	0.64%

PRESUPUESTO

LC008	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO RESISTENCIA NORMAL, $f_c=150$ KG/CM2, AGREGADO MAXIMO DE 3/4" REVENIMIENTO NORMAL CURADO CON MEMBARANA BLANCA BASE AGUA, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M3	6.6800	1,119.73	7,479.80	4.31%
LC009	SUMINISTRO Y HABILITADO DE CIMBRA COMUN EN FRONTERA PARA CIMENTACION, EL PRECIO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREO, DESCIMBRADO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	7.6800	40.26	309.20	0.18%
LC010	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLANTILLA DE POLIETILENO CAL.300. P.U.O.T.	M2	70.1400	9.61	674.05	0.39%
INSSANIT01	INSTALACION SANITARIA	LOTE	0.3330	3,423.74	1,140.11	0.66%
INSHIDR01	INSTALACION HIDRAULICA	LOTE	0.3330	5,431.13	1,808.57	1.04%
INSGAS01	INSTALACION DE GAS	LOTE	0.6000	603.41	362.05	0.21%
INSELE01	INSTALACION ELECTRICA	LOTE	0.3330	5,324.59	1,773.09	1.02%
MLA001	Total CIMENTACION MUROS PLANTA BAJA CONSTRUCCION DE MURO DE BLOCK HUECO DE CONCRETO COLOR GRIS DE 10x20x40 CM, PARA BARDAS, JUNTEADO CON MORTERO TIPO I $f_c=150$ KG/CM2 DE 1 CM. DE ESPESOR A PLOMO Y ESCUADRAS, ELABORACION DE MORTERO, MATERIALES, OBRA FALSA, ACARREO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T	M2	20.3300	119.29	2,425.17	1.40%
MLA001_1	CONSTRUCCION DE MURO DE BLOCK HUECO DE CONCRETO COLOR GRIS DE 10x20x40 CM, PARA MURETE LAVADERO, JUNTEADO CON MORTERO TIPO ENRASES, A PLOMO Y ESCUADRAS, ELABORACION DE MORTERO, MATERIALES, OBRA FALSA, ACARREO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T	M2	0.2480	119.29	29.58	0.02%

PRESUPUESTO

MLA002	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MORTERO CEMENTO - ARENA 1:3 F'C =125 KG/CM2, PARA RELLENO DE CASTILLOS DE BARDAS DE BLOCK HUECO 10X20X40 CMS. P.U.O.T.	M3	0.3319	871.09	289.11	0.17%
MLA003	ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA DEL No. 2 (1/4" ALAMBRON ) INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO, ACARREOS, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	TON	0.0210	8,550.01	179.55	0.10%
MLA004	ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA DEL No. 3 (3/8",) INCLUYE : SUMINISTRO DEL MATERIAL, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO, ACARREOS, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	TON	0.1241	6,613.89	820.78	0.47%
MLA007	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6 EN MUROS DE PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREOS, DESPERDICIO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	101.3800	19.56	1,982.99	1.14%
MLA010	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEADO, RESISTENCIA NORMAL $f_c=150$ KG/CM2, AGREGADO MAXIMO DE 3/4", MANO DE OBRA, VIBRADO Y CURADO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M3	8.0100	1,287.56	10,313.36	5.95%

PRESUPUESTO

MLA017	HABILITADO DE CIMBRA METALICA EN MUROS DE CONCRETO EL PRECIO INCLUYE: MATERIALES CONSUMIBLES DEL SISTEMA MANO DE OBRA, ACARREO, DESCIMBRADO, HERRAMIENTA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T., NO INCLUYE SUMINISTRO DE CIMBRA.	M2	179.0400	37.30	6,678.19	3.85%
MCIMMET01	CIMBRA METALICA	JUEGO	0.0003	2,000,000.00	500.00	0.29%
MCIMMET04	JUEGO DE PUNTALES PARA CIMBRA	JUEGO	0.0008	13,972.00	11.18	0.01%
ESC01	Total MUROS PLANTA BAJA ESCALERA SUMINISTRO DE MATERIALES Y COLOCACION DE ESCALERA PREFABRICADA	PZA	1.0000	4,598.06	4,598.06	2.65%
MLA003	Total ESCALERA LOSA DE ENTREPISO ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA DEL No. 2 (1/4" ALAMBRON ) INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO, ACARREOS, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	TON	0.0229	8,550.01	195.80	0.11%
MLA004	ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA DEL No. 3 (3/8") INCLUYE : SUMINISTRO DEL MATERIAL, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO, ACARREOS, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	TON	0.6676	6,613.89	4,415.43	2.55%

PRESUPUESTO

MLA005	ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA DEL No. 4 (1/2") INCLUYE : SUMINISTRO DEL MATERIAL, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO, ACARREOS, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	TON	0.0865	5,994.21	518.50	0.30%
MLA009	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEADO, RESISTENCIA A 14 DIAS $f_c=150$ KG/CM2, AGREGADO MAXIMO DE 3/4", REVENIMIENTO DE 14CM ., EN LOSA DE ENTREPISO AZOTEA Y VOLADO DE ACCESO. EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREO HASTA 20M. DESPERDICIO, MANO DE OBRA, VIBRADO Y CURADO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M3	7.3700	1,119.73	8,252.41	4.76%
MLA016	SUMINISTRO Y HABILITADO DE CIMBRA COMUN EN LOSA DE ENTREPISO, AZOTEA .EL PRECIO INCLUYE: MATERIALES MANO DE OBRA, ACARREO, DESCIMBRADO, HERRAMIENTA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	54.0500	37.30	2,016.07	1.16%
MCIMMET01	CIMBRA METALICA	JUEGO	0.0003	2,000,000.00	500.00	0.29%
MCIMMET04	JUEGO DE PUNTALES PARA CIMBRA	JUEGO	0.0008	13,972.00	11.18	0.01%
INSSANIT01	INSTALACION SANITARIA	LOTE	0.3300	3,423.74	1,129.83	0.65%
INSHIDR01	INSTALACION HIDRAULICA	LOTE	0.3300	5,431.13	1,792.27	1.03%
INSELE01	INSTALACION ELECTRICA	LOTE	0.3300	5,324.59	1,757.11	1.01%
	Total LOSA DE ENTREPISO MUROS PLANTA ALTA				20,588.60	11.88%
MLA003	ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA DEL No. 2 (1/4" ALAMBRON ) INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO, ACARREOS, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	TON	0.0039	8,550.01	33.47	0.02%

PRESUPUESTO

MLA004	ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA DEL No. 3 (3/8") INCLUYE : SUMINISTRO DEL MATERIAL, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO, ACARREOS, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	TON	0.1141	6,613.89	754.85	0.44%
MLA007	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6 EN MUROS DE PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREOS, DESPERDICIO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	136.2270	19.56	2,664.60	1.54%
MLA010	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEADO, RESISTENCIA NORMAL $f_c=150$ KG/CM2, AGREGADO MAXIMO DE 3/4", REVENIMIENTO NORMAL .. EN MUROS PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL ACARREOS HASTA 20M, DESPERDICIO, MANO DE OBRA, VIBRADO Y CURADO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M3	11.6800	1,287.56	15,038.70	8.67%
MLA017	HABILITADO DE CIMBRA METALICA EN MUROS DE CONCRETO EL PRECIO INCLUYE: MATERIALES CONSUMIBLES DEL SISTEMA MANO DE OBRA, ACARREO, DESCIMBRADO, HERRAMIENTA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T., NO INCLUYE SUMINISTRO DE CIMBRA.	M2	232.9400	37.30	8,688.66	5.01%
MCIMMET01	CIMBRA METALICA	JUEGO	0.0003	2,000,000.00	500.00	0.29%
MCIMMET04	JUEGO DE PUNTALES PARA CIMBRA	JUEGO	0.0008	13,972.00	11.18	0.01%
	Total MUROS PLANTA ALTA				27,691.46	15.97%

PRESUPUESTO

MLA004	<p><b>LOSA DE AZOTEA</b>  ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA DEL No. 3 (3/8") INCLUYE : SUMINISTRO DEL MATERIAL, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO, ACARREOS, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.</p>	TON	0.1405	6,613.89	929.25	0.54%
MLA005	<p>ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA DEL No. 4 (1/2") INCLUYE : SUMINISTRO DEL MATERIAL, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO, ACARREOS, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.</p>	TON	0.0068	5,994.21	41.00	0.02%
MLA006	<p>SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6 EN LOSA DE ENTREPISO, ESCALERA, AZOTEA Y BASE DE TINACO. EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREOS, DESPERDICIO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.</p>	M2	54.9000	19.56	1,073.84	0.62%
MLA009	<p>SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEADO, RESISTENCIA A 14 DIAS <math>f_c=150</math> KG/CM<sup>2</sup>, AGREGADO MAXIMO DE 3/4", REVENIMIENTO DE 14CM ., EN LOSA DE ENTREPISO AZOTEA Y VOLADO DE ACCESO. EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREO HASTA 20M, DESPERDICIO, MANO DE OBRA, VIBRADO Y CURADO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.</p>	M3	5.6420	1,119.73	6,317.52	3.64%

PRESUPUESTO

MLA016	SUMINISTRO Y HABILITADO DE CIMBRA COMUN EN LOSA DE ENTREPISO, AZOTEA .EL PRECIO INCLUYE: MATERIALES MANO DE OBRA, ACARREO, DESCIMBRADO, HERRAMIENTA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	45.7600	37.30	1,706.85	0.98%
MCIMMET01	CIMBRA METALICA	JUEGO	0.0003	2,000,000.00	500.00	0.29%
MCIMMET04	JUEGO DE PUNTALES PARA CIMBRA	JUEGO	0.0008	13,972.00	11.18	0.01%
ALB0010	Total LOSA DE AZOTEA <b>ALBANILERIA</b> REGISTRO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 60 X 40 CMS CON UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 60 CMS. ASENTADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:3, APLANADO PULIDO CON PENDIENTE NECESARIA CON LOSA DE CONCRETO DE 7 CMS DE ESPESOR, INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES,  CORTES, DESPERDICIOS, ELABORACION DE LOS MORTEROS Y CONCRETO, ACARREOS, EQUIPO, HERRAMIENTA, EXCAVACIONES, RETIRO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION FUERA DEL LUGAR DE OBRA, LIMPIEZA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. CONCRETO F'C=150 KG/CM2 P.U.O.T.	PZA	4.0000	515.02	<b>10,648.41</b> 2,060.08	6.14% 1.19%
ALB0011	TAPA DE REGISTRO VISITABLE DE 60 X 40 CM. COLADO CON CONCRETO F'C= 150 KG/CM2 CON MARCO Y CONTRAMARCO DE ANGULO DE ACERO DE 3/16" X 3/4", INCLUYE: SUMINISTRO Y HABILITADO DE LOS MATERIALES ELABORACION DEL CONCRETO, ACARREOS, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA,  HERRAMIENTA , LIMPIEZA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	PZA	4.0000	192.00	768.00	0.44%

PRESUPUESTO

ALB0012	PRETIL DE BLOCK ASENTADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 CON UNA HILADA DE ALTURA, SEGÚN DETALLE DE PLANO. INCLUYE ELEVACION DE LOS MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, ACARREOS LIMPEZA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, PREPARACION DEL MORTERO Y TODO LO NECESARIO  PARA SU CORRECTA EJECUCION. (P.U.O.T.)	ML	21.1000	21.30	449.43	0.26%
ALB0013	PRETIL DE BLOCK ASENTADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 CON DOS HILADAS DE ALTURA, SEGÚN DETALLE DE PLANO. INCLUYE ELEVACION DE LOS MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, ACARREOS LIMPEZA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, PREPARACION DEL MORTERO Y TODO LO NECESARIO  PARA SU CORRECTA EJECUCION. (P.U.O.T.)	ML	9.1000	45.42	413.32	0.24%
ALB0001	CHAFLAN DE MORTERO Y PEDACERIA DE 10X10 CM EN PERIMETRO DE AZOTEA, INCLUYE: ELEVACION DE LOS MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, ACARREOS, LIMPEZA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. (P.U.O.T.)	ML	42.6800	15.31	653.43	0.38%
ALB0014	REMATE DE CONCRETO F'c= 150KG/CM2 EN PRETIL DE 10X7 CM, ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6 Y ANCLAJE CON VARILLAS DEL No. 3 A CADA 40CM, SEGÚN PLANO DE DETALLES INCLUYE: ELEVACION DE LOS MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, ACARREOS, LIMPEZA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, PREPARACION DEL MORTERO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. (P.U.O.T.)	ML	6.3000	80.61	507.84	0.29%

PRESUPUESTO

ALB0008	GARGOLA PREFABRICADA DE CONCRETO ARMADO DE 20X20X30CM EMPOTRADA EN PRETIL. INCLUYE: SUMINISTRO, COLOCACION, COLADOS, ARMADOS, RESANES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. (P.U.O.T.)	PZA	2.0000	130.54	261.08	0.15%
ALB0009	MENSULAS DE SOLERA DE 2"X2/8" PARA SOSTENER CALENTADOR SUJETAS A MURO DE CONCRETO ARMADO 10CM. DE ESPESOR INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, CORTES, DESPERDICIOS, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. (P.U.O.T.)	PZA	4.0000	33.29	133.16	0.08%
APAC001	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMBRIN DE AZULEJO 20X25CM. MARCA VITROMEX, MODELO BAHIA COLOR BLANCO, EN LAVABO (CON 2 HILADAS, 6 PIEZAS ) ASENTADO CON PEGAZULEJO CREST BLANCO NORMAL Y JUNTAS DEL MISMO, INCLUYE: CORTES, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA, ANDAMIAJES, Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION. (P.U.O.T.)	M2	0.6000	105.17	63.10	0.04%
APAC002	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMBRIN DE AZULEJO 20X25CM. MARCA VITROMEX, MODELO BAHIA COLOR BLANCO, EN FREGADERO (CON 2 HILADAS, 6 PIEZAS ) ASENTADO CON PEGAZULEJO CREST BLANCO NORMAL Y JUNTAS DEL MISMO, INCLUYE: CORTES, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA, ANDAMIAJES, Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION. (P.U.O.T.)	M2	0.6000	102.10	61.26	0.04%
APAC011	SUMINISTRO Y COLOCACION DE AZULEJO 20X25CM. MARCA VITROMEX MODELO BAHIA COLOR BLANCO, EN INTERIORES (BAÑO), ASENTADO CON PEGAZULEJO CREST BLANCO NORMAL Y JUNTAS DEL MISMO, EL PRECIO INCLUYE: CORTES, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA, ANDAMIAJES, Y	M2	10.0800	105.17	1,060.11	0.61%

PRESUPUESTO

	ANDAMIAJES Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION. (P.U.O.T.)					
MLA015	SUMINISTRO Y HABILITADO DE CIMBRA COMUN EN LOSA DE TINACO RAMPA DE ESCALERA Y TRABE T2, EL PRECIO INCLUYE: MATERIALES MANO DE OBRA, ACARREO, DESCIMBRADO, HERRAMIENTA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T.	M2	5.6000	78.59	440.10	0.25%
MLA001_2	CONSTRUCCION DE MURO DE BLOCK HUECO DE CONCRETO COLOR GRIS DE 10x20x40 CM, PARA MUROS DE TINACO, JUNTEADO CON MORTERO TIPO I f'c=150 KG/CM2 DE 1 CM. DE ESPESOR COMPLETAS Y A PAÑO DE BLOCK, EL PRECIO INCLUYE: PLATAFORMA DE TRABAJO, CORTES, BOQUILLAS, ENRASES, A PLOMO Y ESCUADRAS, ELABORACION DE MORTERO, MATERIALES, OBRA FALSA, ACARREO, LIMPIEZA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T	M2	13.2700	119.29	1,582.98	0.91%
ALB0015	SUMINISTRO DE MATERIALES Y FABRICACION DE LOS DE CONCRETO DE 10 CMS DE ESPESOR CONCRETO F'C=150 KG / CM 2 HECHO EN OBRA, ARMADO CON VARILLA DE 3/8"	M2	5.6000	132.46	741.78	0.43%
ALB0005	Total ALBAÑILERIA OBRAS EXTERIORES HUELLAS PRECOLADAS DE CONCRETO SIMPLE F'C=150KG/CM2 DE 45X60CM Y UN ESPESOR DE 5CM, ACABADO ESCOBILLADO, PARA ESTACIONAMIENTO. INCLUYE: FABRICACION DEL CONCRETO, COLADO CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLOCACION, PREPARACION DE TERRENO DONDE SEFRAN	PZA	14.0000	87.44	22,796.62 1,224.16	13.15% 0.71%

PRESUPUESTO

	COLOCADAS, MEDIANTE LA SUSTITUCION DEL MATERIAL, CAJEANDO 45X60X45CM, CON TEPETATE Y COMPACTANDO ANTES DE SU COLOCACION, RETIRO DEL MATERIAL PRODUCTO DEL CAJEO FUERA DEL LUGAR DE LA OBRA, ACARREOS, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA EJECUCION. (P.U.O.T.)					
ALB0006	HUELLA RECEPTORA DE AGUA PLUVIAL A BASE DE CONCRETO SIMPLE SIMPLE F'C=150KG/CM2 DE 50X50CM Y UN ESPESOR CON PENDIENTE DE DE 5 A 10 CM, ACABADO ESCOBILLADO. INCLUYE: FABRICACION DEL DEL CONCRETO, COLADO, CIMBRADO, DESCIMBRADO, DESPERDICIOS ACARREOS, MATERIALES, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. (P.U.O.T.)	PZA	2.0000	87.44	174.88	0.10%
ALB0007	BASE PARA RECIBIR ACOMETIDA ELECTRICA DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2 DE 15X25 CM, CON ARMEX 15-25-4 HASTA 1.80MT DE ALTURA Y 70CM DE EMPOTRAMIENTO EN TERRENO, COLADO INTEGRALMENTE CON MUFA Y MANGUERAS PARA TIERRA FISICA ASI COMO BASE PARA MEDIDOR Y TABLERO, ACABADO EN BASE DE PASTA TEXTURIZADA DEL COLOR DE LA FACHADA, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, POLIDUCTO PARA INSTALACIONES, BASE PARA MEDIDOR, CIMBRA ESPECIAL CON TRIPLAY ORADADO, DESCIMBRADO, ACARREOS, ELABORACION DEL CONCRETO, ANCIAS LIMPEZA, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA Y COMPLETA EJECUCION. (P.U.O.T.)	PZA	1.0000	1,522.28	1,522.28	0.88%
	Total OBRAS EXTERIORES				2,921.32	1.69%

PRESUPUESTO

APAC009	<b>APLANADOS</b> FONDEO DE MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 ACABADO FINO EN INTERIORES. EL PRECIO INCLUYE: MATERIAL, PREPARACION, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA, ANDAMIAJES Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION. (P.U.O.T.)	M2	50.8400	22.30	1,133.73	0.65%
APAC012	FONDEO DE MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 ACABADO FINO EN PLAFON. EL PRECIO INCLUYE: MATERIAL, PREPARACION, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA, ANDAMIAJES Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION. (P.U.O.T.)	M2	13.4400	22.30	299.71	0.17%
ALB0003	Total APLANADOS <b>IMPERMEABILIZACION</b> SISTEMA DE IMPERMEABILIZACION PARA PISO EN ZONA HUMEDA A BASE DE LA APLICACIÓN PRIMARIA, UNA MEMBRANA DE REFUERZO Y 2 CAPAS DE EMULSION IMPERMEABLE, MARCA FESTER. EL PRECIO INCLUYE: ELEVACION DE LOS MATERIALES, DESPERDICIOS, ACARREOS, IMPERMEABILIZACION HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. (P.U.O.T.)	M2	2.1600	52.65	113.72	0.07%
IMP001	SUMINISTRO DE MATERIALES Y APLICACION DE SISTEMA DE IMPERMEABILIZACION PREFABRICADO AL COAT.	M2	60.0000	41.86	2,511.60	1.45%
CANCP001	Total IMPERMEABILIZACION <b>CANCELERIA Y CARPINTERIA</b> SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE ACCESO AMERICANA MIXTA DE 0.96 M DE ANCHO X 2.38M DE ALTURA, CON DOS LAMINAS GALVANIZADAS, POR UN LADO LISA Y POR EL OTRO LADO ESTAMPADO DE 6 PANELES Y NUCLEO DE ESPUMA DE POLIURETANO, CON BASTIDOR PFRIMETRAI	PZA	2.0000	725.22	1,450.44	0.84%
					<b>1,433.44</b>	<b>0.83%</b>
					<b>2,625.32</b>	<b>1.51%</b>

PRESUPUESTO

	CHAPERO DE MADERA, COLOR BLANCO OSTION, LINEA AMERICANA MIXTA. INCLUYE: CONTRAMARCO DE ALUMINIO DE 0.96M DE ANCHO X 2.38M DE ALTURA, BISAGRAS, COLOCACION AJUSTES, MATERIAL DE FIJACION, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA Y COMPLETA INSTALACION. (P.U.O.T.)					
CANCP002	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA COLOR ROBLE DE 0.80M DE ANCHO X 2.38M DE ALTURA (PARA RECAMARA 1) CON DOS TABLEROS DE VALSAPAC 3MM CON NUCLEO DE RETICULA DE CARTON, BASTIDOR PERIMETRAL DE PINO 3X3 CM Y DOS CHAPEROS DE 11X30 CM, CON PERFORACION A 1M DE ALTURA. INCLUYE: CONTRAMARCO DE ALUMINIO DE 0.79M DE ANCHO X 2.38M DE ALTURA, BISAGRAS, COLOCACION, AJUSTES, MATERIAL DE FIJACION, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA Y COMPLETA INSTALACION. (P.U.O.T.)	PZA	2.0000	449.07	898.14	0.52%
CANCP003	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA COLOR ROBLE DE 0.90M DE ANCHO X 2.38M DE ALTURA (PARA RECAMARA 2) CON DOS TABLEROS DE VALSAPAC 3MM CON NUCLEO DE RETICULA DE CARTON, BASTIDOR PERIMETRAL DE PINO 3X3 CM Y DOS CHAPEROS DE 11X30 CM, CON PERFORACION A 1M DE ALTURA. INCLUYE: CONTRAMARCO DE ALUMINIO DE 0.89M DE ANCHO X 2.38M DE ALTURA, BISAGRAS, COLOCACION AJUSTES, MATERIAL DE FIJACION, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA Y COMPLETA INSTALACION. (P.U.O.T.)	PZA	2.0000	451.98	903.96	0.52%

PRESUPUESTO

CANCP004	<p>SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA COLOR ROBLE DE 0.76M DE ANCHO X 2.38M DE ALTURA (PARA BAÑO) CON DOS TABLEROS DE VALSAPC 3MM CON NUCLEO DE RETICULA DE CARTON, BASTIDOR PERIMETRAL DE PINO 3X3 CM Y DOS CHAPEROS DE 11X30 CM, CON PERFORACION A 1M DE ALTURA INCLUYE: CONTRAMARCO DE ALUMINIO DE 0.75M DE ANCHO X 2.38M DE ALTURA, BISAGRAS, COLOCACION, AJUSTES, MATERIAL DE FIJACION, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA Y Y COMPLETA INSTALACION. (P.U.O.T.)</p>	PZA	2.0000	449.07	898.14	0.52%
CANCP005	<p>SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA CON HOJA VALSAPANEL ECOLOGICA LISA DE 0.76X2.38M (PARA COCINA) CON ABATIMIENTO EXTERIOR, MIRILLA, 2 FIJOS UNO DE 0.24X0.77 Y OTRO DE 0.37X0.50M, 1 CORREDIZO DE 0.24X0.77M, VIDRIO TRANSPARENTE DE 3MM LINEA DE 1/2" Y PINTURA COLOR BLANCO. INCLUYE: CONTRAMARCO DE ALUMINIO DE 0.76M DE ANCHO X 2.38M DE ALTURA, BISAGRAS, COLOCACION, AJUSTES, MATERIAL DE FIJACION, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA Y Y COMPLETA INSTALACION. (P.U.O.T.)</p>	PZA	2.0000	888.34	1,776.68	1.02%
CANCP006	<p>SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA DE ALUMINIO DE 1.20X 1.50M (ELECTROPINTADO COLOR BLANCO) PARA SALA CON 1 FIJO CORRDIZO DE 0.625X1.50M CON CRISTAL CLARO RECOCIDO DE 3MM LINEA DE 1 1/2" INCLUYE: ELEVACIONES, ANDAMIAJES, COLOCACION, AJUSTES, MATERIAL</p>	PZA	2.0000	517.61	1,035.22	0.60%

PRESUPUESTO

	DE FIJACION, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA Y COMPLETA INSTALACION. (P.U.O.T.)					
CANCP007	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA DE ALUMINIO DE 0.90X2.38M (ELECTROPINTADO COLOR BLANCO) PARA COMEDOR Y RECAMARA 2 CON 1 FIJO CORREDIZO DE 0.475X1.48M CON CRISTAL CLARO RECOCIDO DE 3MM. LINEA DE 1 1/2" INCLUYE: ELEVACIONES, ANDAMIAJES, COLOCACION, AJUSTES, MATERIAL DE FIJACION, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA Y COMPLETA INSTALACION. (P.U.O.T.)	PZA	4.0000	611.94	2,447.76	1.41%
CANCP008	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA DE ALUMINIO DE 1.20X2.38M (ELECTROPINTADO COLOR BLANCO) PARA RECAMARA 1 CON 1 FIJO CORREDIZO DE 0.625X1.48M CON CRISTAL CLARO RECOCIDO DE 3MM. LINEA DE 1 1/2" INCLUYE: ELEVACIONES, ANDAMIAJES, COLOCACION, AJUSTES, MATERIAL DE FIJACION, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA Y COMPLETA INSTALACION. (P.U.O.T.)	PZA	2.0000	689.66	1,379.32	0.80%
CANCP009	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA DE ALUMINIO DE 0.40X1.20M (ELECTROPINTADO COLOR BLANCO) PARA ESCALERA CON CRISTAL CLARO RECOCIDO DE 3MM, LINEA DE 1 1/2". INCLUYE: ELEVACIONES, ANDAMIAJES, COLOCACION, AJUSTES, MATERIAL DE FIJACION, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA Y COMPLETA INSTALACION. (P.U.O.T.)	PZA	2.0000	209.90	419.80	0.24%

PRESUPUESTO

CANCP013	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA DE ALUMINIO DE 0.60 X 0.90M (ELECTROPINTADO COLOR BLANCO) PARA ESCALERA CON CRISTAL CLARO RECOCIDO DE 3MM, LINEA DE 1 1/2". INCLUYE: ELEVACIONES, ANDAMIAJES, COLOCACION, AJUSTES, MATERIAL DE FIJACION, HERRAMIENTAS,  MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA Y COMPLETA INSTALACION. (P.U.O.T.)	PZA	2.0000	341.36	682.72	0.39%
CANCP010	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PROTECCION PARA VENTANA DE RECAMARA 1, A BASE DE REDONDO MACIZO DE 1/2". SISTEMA DE ANCLADO A MURO POR DEFINIR, CON APLICACION DE PINTURA (ESMALTE ALQUIDALICO), COLOR POR DEFINIR. (P.U.O.T.)	PZA	2.0000	390.61	781.22	0.45%
CANCP011	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CHAPA PARA PUERTA DE ACCESO MARCA PHILLIPS. INCLUYE: COLOCACION, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA INSTALACION. (P.U.O.T.)	PZA	2.0000	206.61	413.22	0.24%
CANCP012	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CHAPA PARA PUERTAS. INCLUYE: COLOCACION, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA INSTALACION. (P.U.O.T.)	PZA	8.0000	141.61	1,132.88	0.65%
APAC003	Total CANCELERIA Y CARPINTERIA ACABADOS+PINTURAS SELLADOR ACRILICO PRIMARIO PARA SUPERFICIES DE CONCRETO MARCA ACRITON DE FESTER EN EXTERIORES. EL PRECIO INCLUYE: MATERIAL, PREPARACION, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA ANDAMIAJES, Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION. (P.U.O.T.)	M2	92.8100	4.45	413.00	0.24%
					<b>14,219.50</b>	<b>8.20%</b>

PRESUPUESTO

APAC004	SELLADOR ACRILICO PRIMARIO PARA SUPERFICIES DE CONCRETO MARCA ACRITON DE FESTER EN INTERIORES. EL PRECIO INCLUYE: MATERIAL, PREPARACION, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA ANDAMIAJES, Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION. (P.U.O.T.)	M2	219.0200	4.45	974.64	0.56%
APAC005	APLICACION DE PINTURA 100% ACRILICA ESTIRENADA BASE AGUA DECORATIVA PARA EXTERIORES "ACRITON TECNICO" COLOR BLANCO, MARCA ACRITON DE FESTER. EL PRECIO INCLUYE: MATERIAL, PREPARACION, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA ANDAMIAJES, Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION. (P.U.O.T.)	M2	34.5200	17.59	607.21	0.35%
APAC006	RECUBRIMIENTO ARQUITECTONICO PARA ACABADOS TEXTURIZADOS EN EXTERIOR CON RELIEVES FINOS "ACRITON TEXTURA FINA" CON COLOR INTEGRADO POR DEFINIR, MARCA ACRITON. EL PRECIO INCLUYE: MATERIAL, PREPARACION, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA ANDAMIAJES, Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION. (P.U.O.T.)	M2	36.7600	31.59	1,161.25	0.67%
APAC007	ACABADO EN ALTO RELIEVE ELABORADO CON TIRAS DE POLIESTIRENO DE 20 CMS DE ANCHO Y 3/4" DE ESPESOR PEGADO CON PEGAZULEJO RECUBIERTO CON MALLA TELA DE GALLINERO O SIMILAR Y REPELLADO CON APLANADO DE MORTERO CEMENTO ARENA 1:3, ACABADO FINO. EN EXTERIORES EL PRECIO INCLUYE: MATERIAL, PREPARACION, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA ANDAMIAJES, Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION. (P.U.O.T.)	M2	8.2400	196.40	1,618.34	0.93%

PRESUPUESTO

APAC008	RECUBRIMIENTO ARQUITECTONICO PARA TEXTURAS ESGRAFIADAS "FEXTEXTURA" SIN COLOR O COLOR BLANCO, MARCA FESTER. EN INTERIORES. EL PRECIO INCLUYE: MATERIAL, PREPARACION, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA, ANDAMIAJES Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION. (P.U.O.T.)	M2	219.0400	23.86	5,226.29	3.01%
APAC010	PINTURA ESMALTE COLOR BLANCO, SOBRE SELLADOR ACRILICO PRIMARIO PARA SUPERFICIES DE CONCRETO, MARCA COMEX DE FESTER EN INTERIORES. EL PRECIO INCLUYE: MATERIAL, PREPARACION, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA ANDAMIAJES, Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION. (P.U.O.T.)	M2	50.8400	23.77	1,208.47	0.70%
APAC013	PINTURA ESMALTE COLOR BLANCO, SOBRE SELLADOR ACRILICO PRIMARIO PARA SUPERFICIES DE CONCRETO, MARCA ACRITON DE FESTER EN PLAFON. EL PRECIO INCLUYE: MATERIAL, PREPARACION, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA ANDAMIAJES, Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION. (P.U.O.T.)	M2	13.4400	23.77	319.47	0.18%
APAC014	SELLADOR ACRILICO PRIMARIO PARA SUPERFICIES DE CONCRETO MARCA ACRITON DE FESTER EN PLAFON. EL PRECIO INCLUYE: MATERIAL, PREPARACION, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA ANDAMIAJES, Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION. (P.U.O.T.)	M2	103.4800	4.45	460.49	0.27%

PRESUPUESTO

APAC015	RECUBRIMIENTO ARQUITECTONICO TEXTURIZABLE TIPO TIROL "FESTIROL" SIN COLOR O COLOR BLANCO, MARCA FESTER. EL PRECIO INCLUYE: MATERIAL, PREPARACION, DESPERDICIO, ACARREOS, MANO DE OBRA, ANDAMIAJES, Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA Y CORRECTA COLOCACION (P.U.O.T.)	M2	90.0400	14.96	1,347.00	0.78%
ACMB001	<b>Total ACABADOS+PINTURAS MUEBLES DE BANO COLOCACIONES</b> SUMINISTRO Y COLOCACION DE INODORO FORMADO CON TAZA MARATHON REDONDA Y TANQUE MARATHON II EN COLOR BLANCO MARCA VITROMEX, INCLUYE HERRAJES DE FIJACION, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.	PZA	2.0000	524.58	<b>13,336.16</b> 1,049.16	7.69% 0.61%
ACMB002	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAVABO MARATHON II JUNIOR COLOR BLANCO CON TALADROS DE 4" MARCA VITROMEX, INCLUYE CONTRA PARA LAVABO Y CESPOL DE PVC MODELO 3900 MARCA DICA, LLAVE MEZCLADORA DE 4" MODELO 4046 MARCA DICA Y HERRAJES DE FIJACION, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.	PZA	2.0000	340.11	680.22	0.39%
ACMB003	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FREGADERO DE ACERO ESMALTADO DE 0.81 X 0.53 MTS. MARCA CINSA, INCLUYE MEZCLADORA MOD. 1319 MARCA DICA, CONTRACANASTA DE PLASTICO MOD. 1810 MARCA DICA Y CESPOL DE PVC MOD. 3901 MARCA DICA, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL	PZA	2.0000	538.63	1,077.26	0.62%

PRESUPUESTO

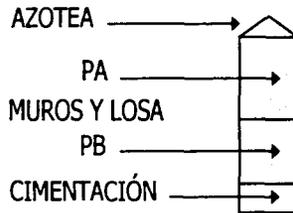
	MATERIAL, ACARREO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.					
ACMB004	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REGADERA CON BRAZO DE HIERRO Y CHAPETON DE ACERO INOXIDABLE MARCA DICA MODELO 4500-B INCLUYE JUEGO DE LLAVES CON MANERAL Y CHAPETON DE ACERO INOXIDABLE MARCA DICA MOD. AG52, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.	PZA	2.0000	114.46	228.92	0.13%
ACMB005	SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUEGO DE ACCESORIOS DE PORCELANA INCLUYE PAPELERA, JABONERA PARA REGADERA, JABONERA Y CEPILLERO, TOALLERO Y GANCHO, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.	JGO	2.0000	149.16	298.32	0.17%
ACMB006	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CALENTADOR DE AGUA DE 40 LTS. DE CAPACIDAD SEMI-AUTOMATICO MODELO R-101 MARCA Cinsa, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.	PZA	2.0000	666.99	1,333.98	0.77%
ACMB007	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TINACO VERTICAL DE 600 LTS. DE CAPACIDAD, INCLUYE VALVULA DE LLENADO, FLOTADOR, MULTICONECTOR, JARRO DE AIRE Y VALVULA DE ESFERA DE 3/4" A 1/2" MARCA ROTOPLAS, EL PRECIO INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL, ACARREO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.	PZA	2.0000	656.04	1,312.08	0.76%
INSSANIT01	INSTALACION SANITARIA	LOTE	0.3400	3,423.74	1,164.07	0.67%
INSHIDR01	INSTALACION HIDRAULICA	LOTE	0.3400	5,431.13	1,846.58	1.07%
INSGAS01	INSTALACION DE GAS	LOTE	0.4000	603.41	241.36	0.14%
INSELE01	INSTALACION ELECTRICA	LOTE	0.3400	5,324.59	1,810.36	1.04%
	Total MUEBLES DE BAÑO COLOCACIONES				<b>11,042.31</b>	<b>6.37%</b>

PRESUPUESTO

LIMP001	<b>LIMPIEZA FINAL</b> LIMPIEZA FINA AL TERMINO DE LA OBRA, INCLUYE LIMPIEZA DE PISOS, CRISTALES, PUERTAS, TARJAS, MUEBLES SANITARIOS, LAMBRINES, CON PRODUCTOS DE LIMPIEZA, RETIRO DE BASURA Y ESCOMBROS EN PATIOS POSTERIOR, FRONTAL Y AZOTEA	LOTE	1.0000	383.31	383.31	0.22%
EXT01	Total LIMPIEZA FINAL <b>EXTRAORDINARIAS</b> PENDIENTE EN EL PATIO FRONTAL	LOTE	1.0000		383.31	0.22%
EXT02	RELLENO FLUIDO EN CAMBIO DE NIVEL DE PLATAFORMA.	LOTE	1.0000			
EXT03	ADICIONAL DE PASTA EN DEFASAMIENTOS DE CASA.	LOTE	1.0000			
EXT04	ADICIONAL DE PASTA EN INICIO O FIN DE MANZANA.	LOTE	1.0000			
EXT05	BARDA O MANEJO DE FACHADA EN CASA DE ESQUINA.	LOTE	1.0000			
	Total EXTRAORDINARIAS					
	Total del presupuesto				173,360.77	

# Simbología

## Edificación



- ⊙ Albañilerías Exteriores
- △ Albañilerías Interiores
- I Impermeabilización
- C Cancelería y puertas
- P Acabados interiores
- Ⓟ Acabados exteriores
- M Muebles y accesorios
- L Limpieza y entrega

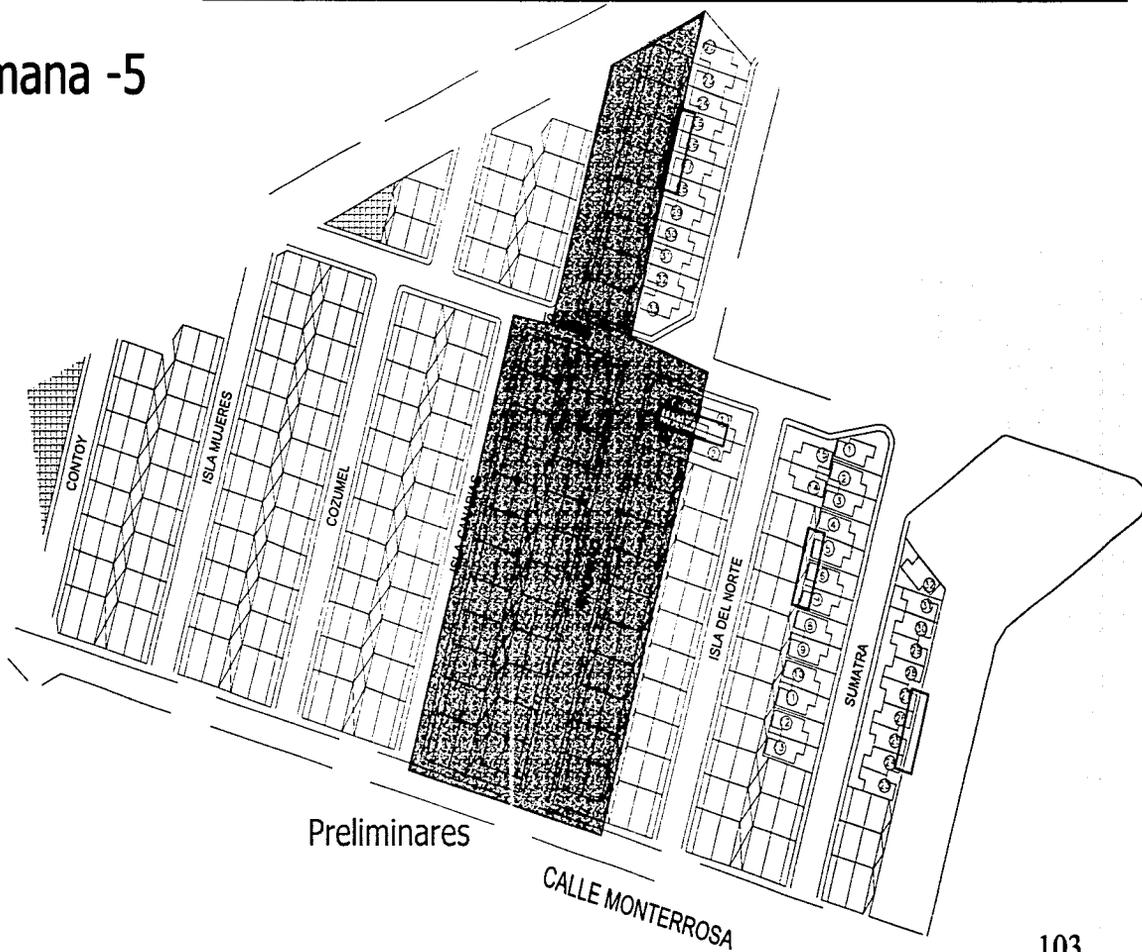
**TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN**

## Urbanización

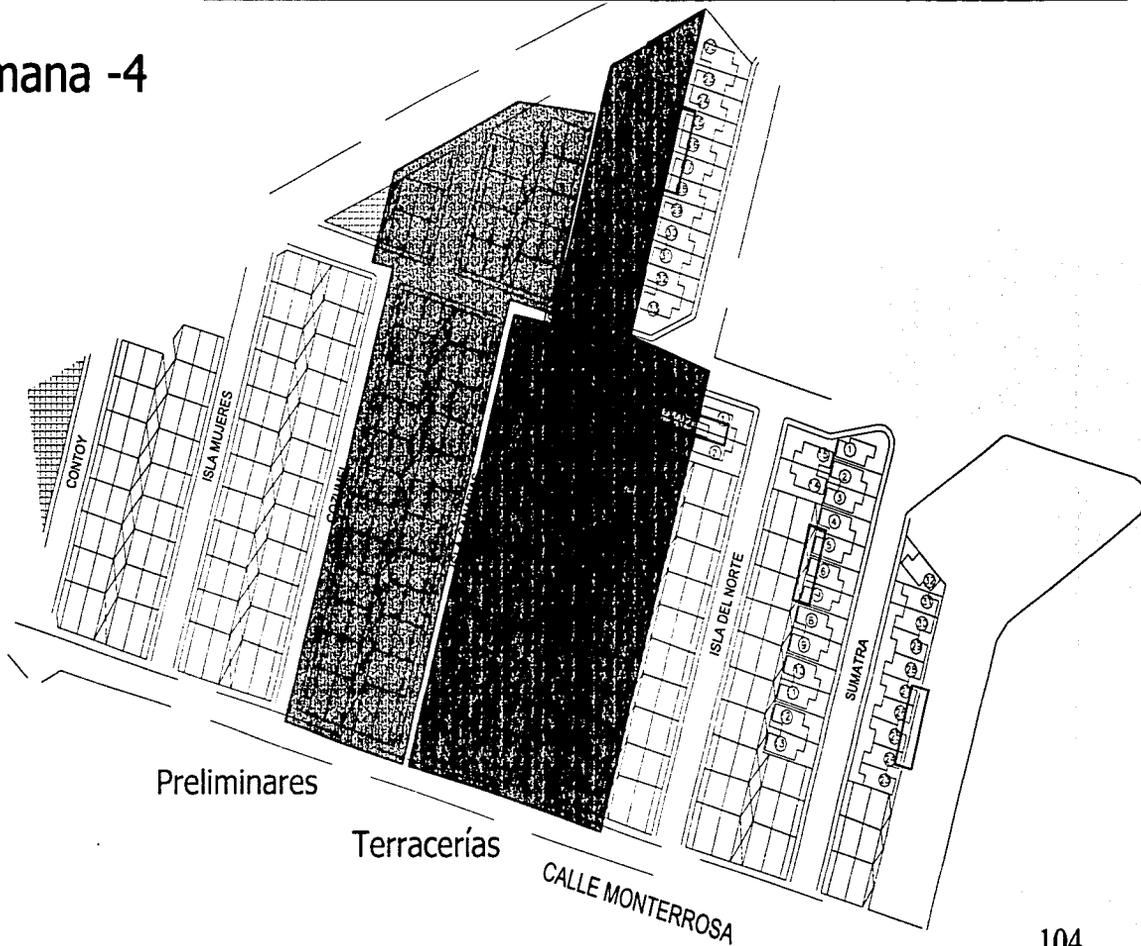
-  Preliminares
-  Terracerías
-  Plataformas y vialidades
-  Drenaje sanitario y pluvial
-  Guarniciones
-  Pavimentos
-  Electrificación
-  Agua potable
-  Banquetas
-  Alumbrado público
-  Señalización y jardinería

Semana -5

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



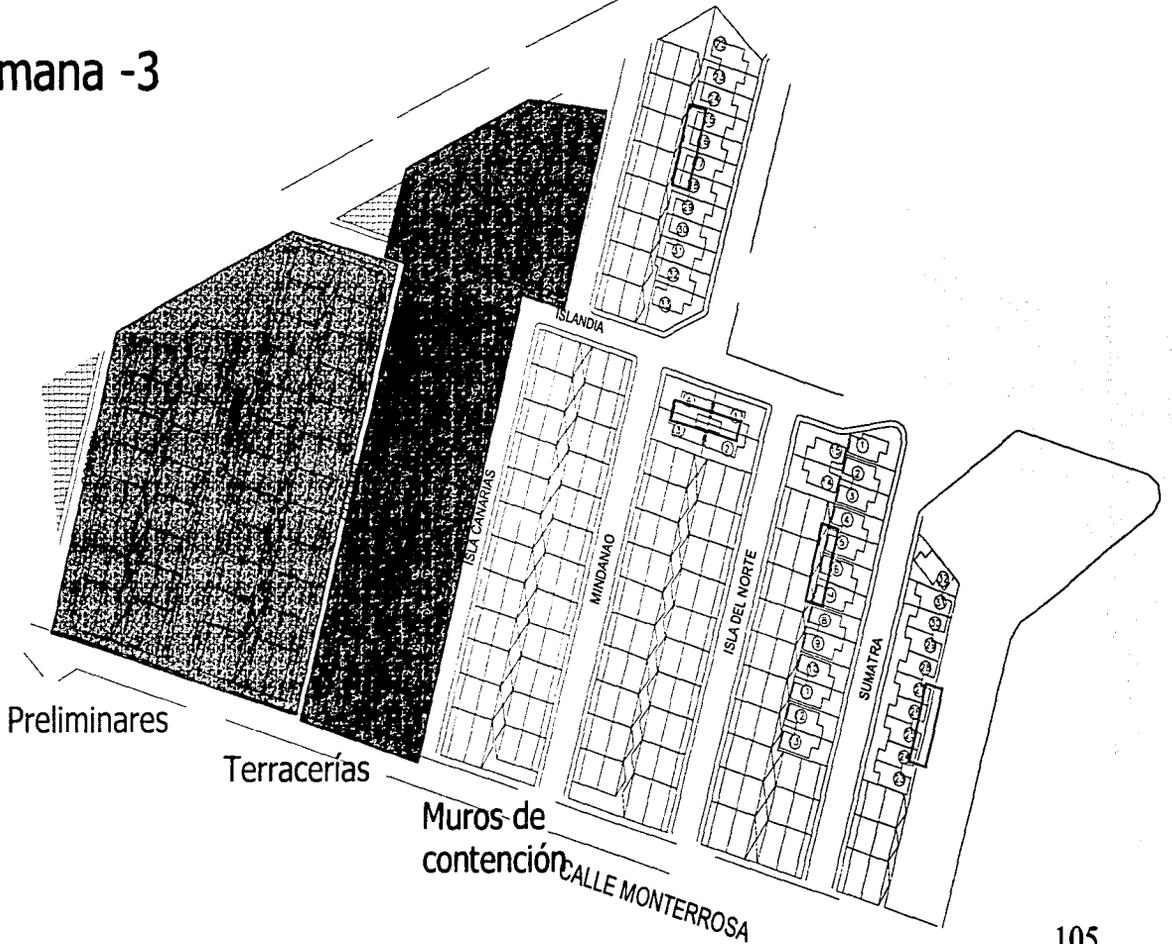
Semana -4



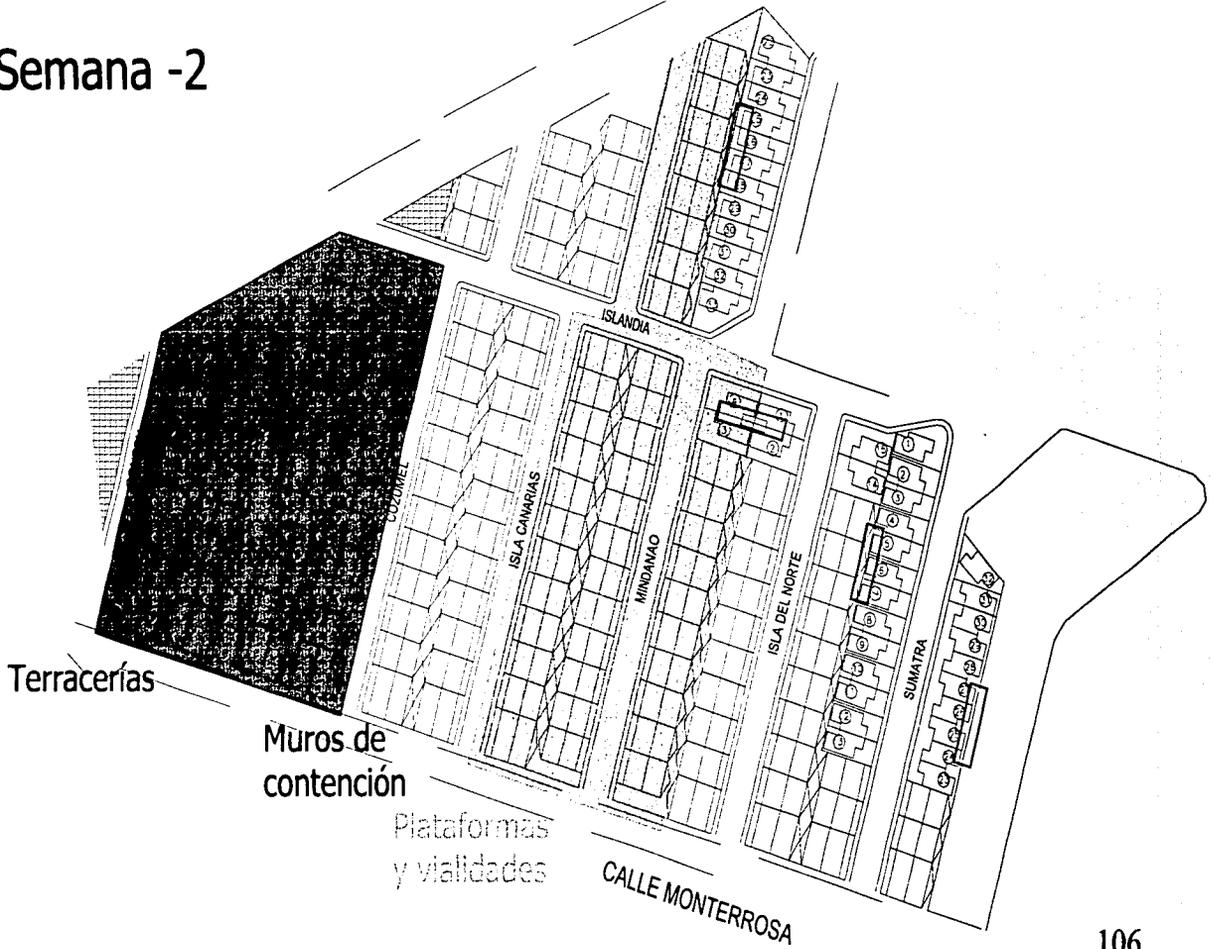
TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

Semana -3

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

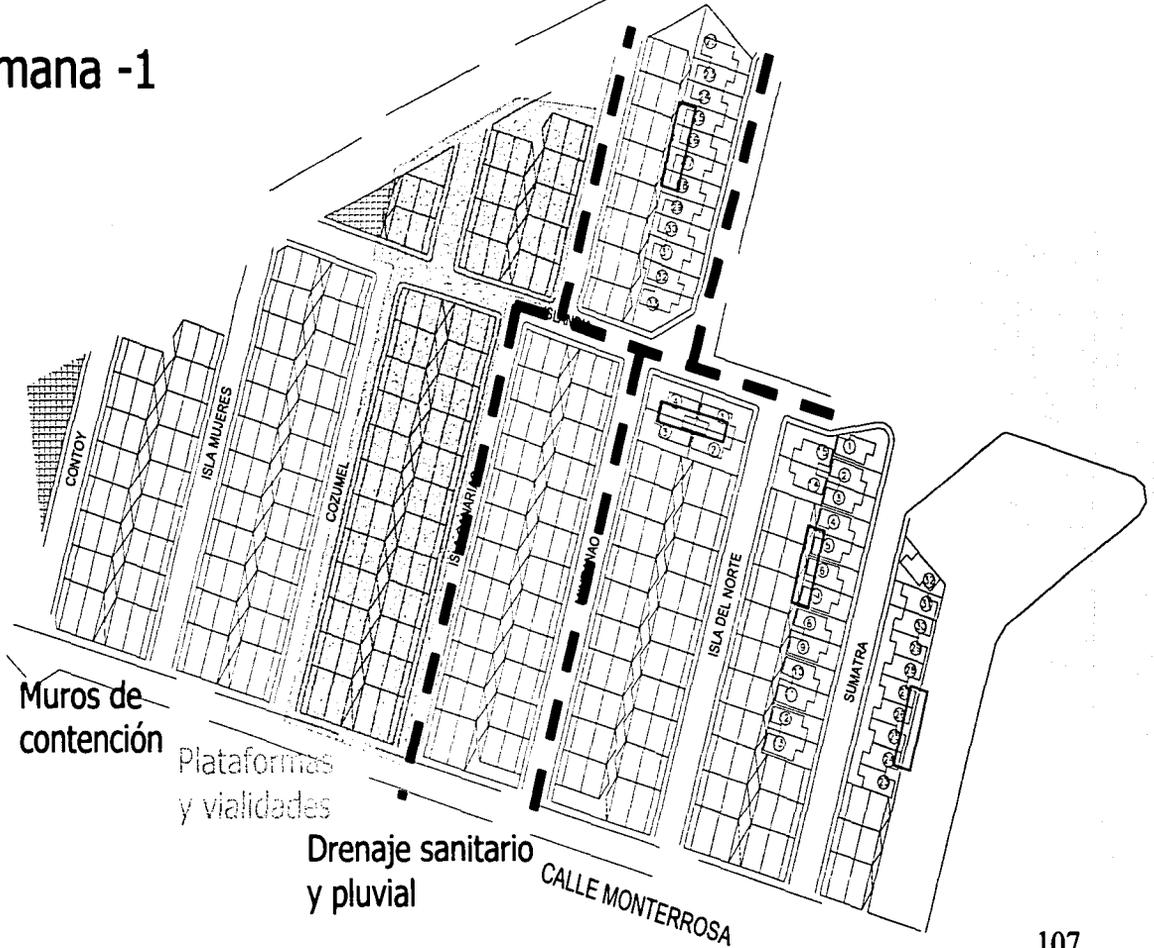


Semana -2



TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

Semana -1



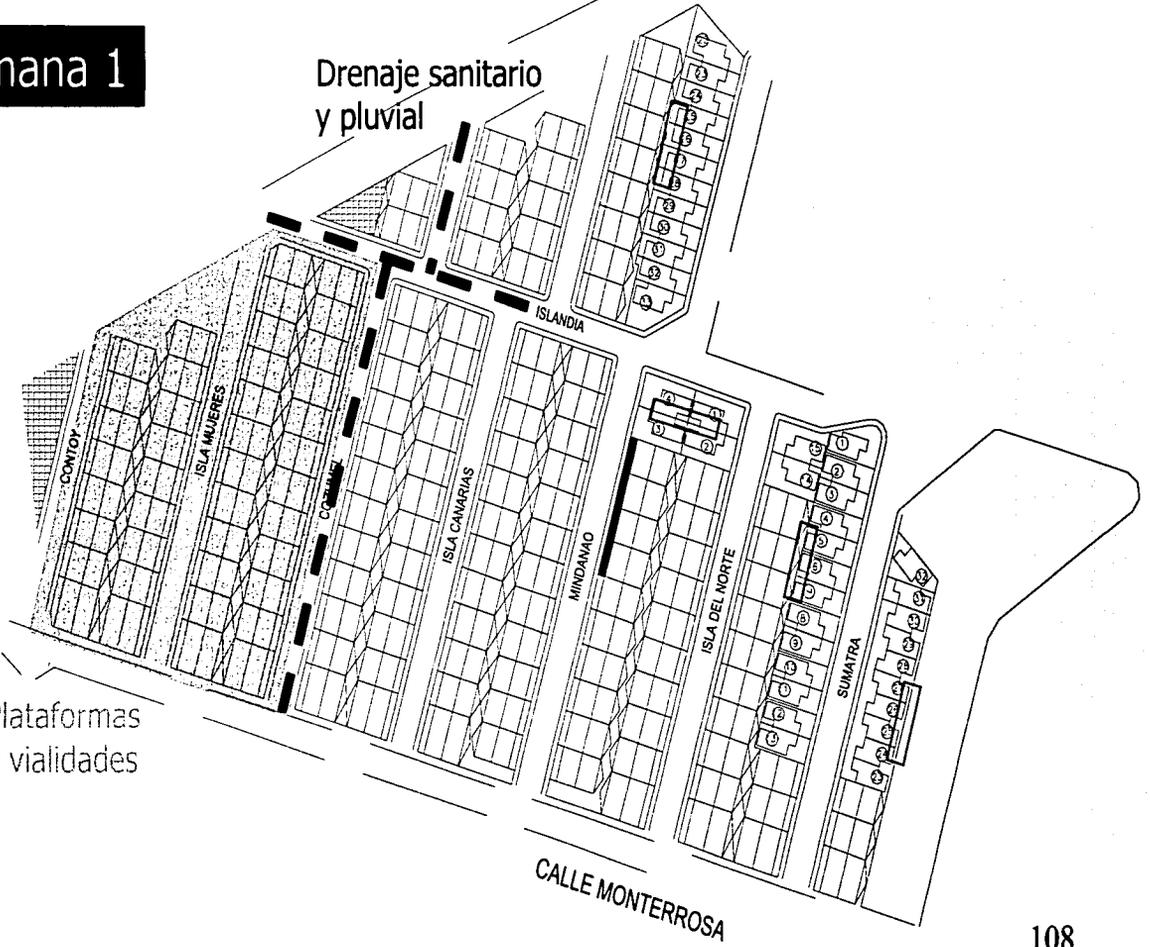
TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

Semana 1

Drenaje sanitario  
y pluvial

Plataformas  
y vialidades

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## Presupuesto y Programa de obra

### PROGRAMA SECUENCIAL DE OBRA

Proyecto: PASEOS DE MIRAVALLE III y IV.

Semana: 10 al 15 de febrero de 2003

CONCEPTO	U	Tope	Acum	Restan	Programa	Localización	P.U.	Sub Contrato	M.O.	Material	Equipo y herramienta	Importe
Cimentación	VIV	271	0	271	8	Mz 11 Lt 1 a 4	\$17,846.35	\$3,030.00	\$4,444.91	\$9,926.95	\$444.49	\$142,770.80
Muros de Planta Baja	VIV	271	0	271			\$23,229.91		\$6,968.97	\$15,564.04	\$696.90	\$0.00
Losa de Entrepiso	VIV	271	0	271			\$20,588.60	\$3,030.00	\$5,267.58	\$11,764.26	\$526.76	\$0.00
Muros de Planta Alta	VIV	271	0	271			\$27,691.46		\$8,307.44	\$18,553.28	\$830.74	\$0.00
Losa de Azotea	VIV	271	0	271			\$10,648.41		\$3,194.52	\$7,134.43	\$319.45	\$0.00
Albañilerías exteriores	VIV	271	0	271			\$2,921.32		\$876.40	\$1,957.28	\$87.64	\$0.00
Albañilerías interiores	VIV	271	0	271			\$22,796.62		\$6,838.99	\$15,273.74	\$683.90	\$0.00
Impermeabilización	VIV	271	0	271			\$2,625.32	\$2,625.32	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cancelería y puertas	VIV	271	0	271			\$14,219.50	\$4,692.44		\$9,527.07		\$0.00
Acabados interiores	VIV	271	0	271			\$11,042.31	\$11,042.31				\$0.00
Acabados exteriores	VIV	271	0	271			\$13,336.16	\$13,336.16				\$0.00
Muebles y accesorios	VIV	271	0	271			\$8,837.45	\$4,040.00	\$1,439.24	\$3,214.29	\$143.92	\$0.00
Limpieza y entrega	VIV	271	0	271			\$383.31		\$114.99	\$256.82	\$11.50	\$0.00

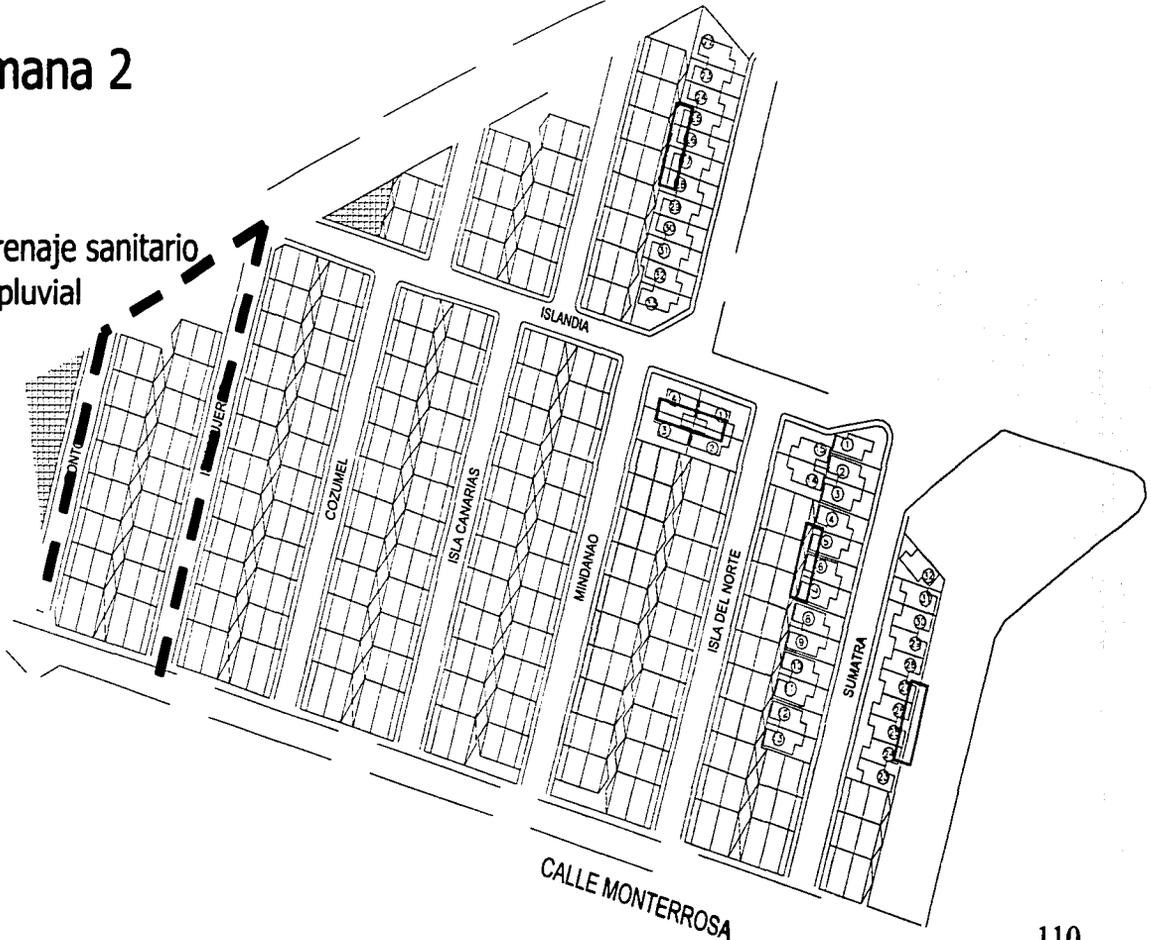
\$142,770.80

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

# Semana 2

Drenaje sanitario  
y pluvial

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN



## Presupuesto y Programa de obra

### PROGRAMA SECUENCIAL DE OBRA

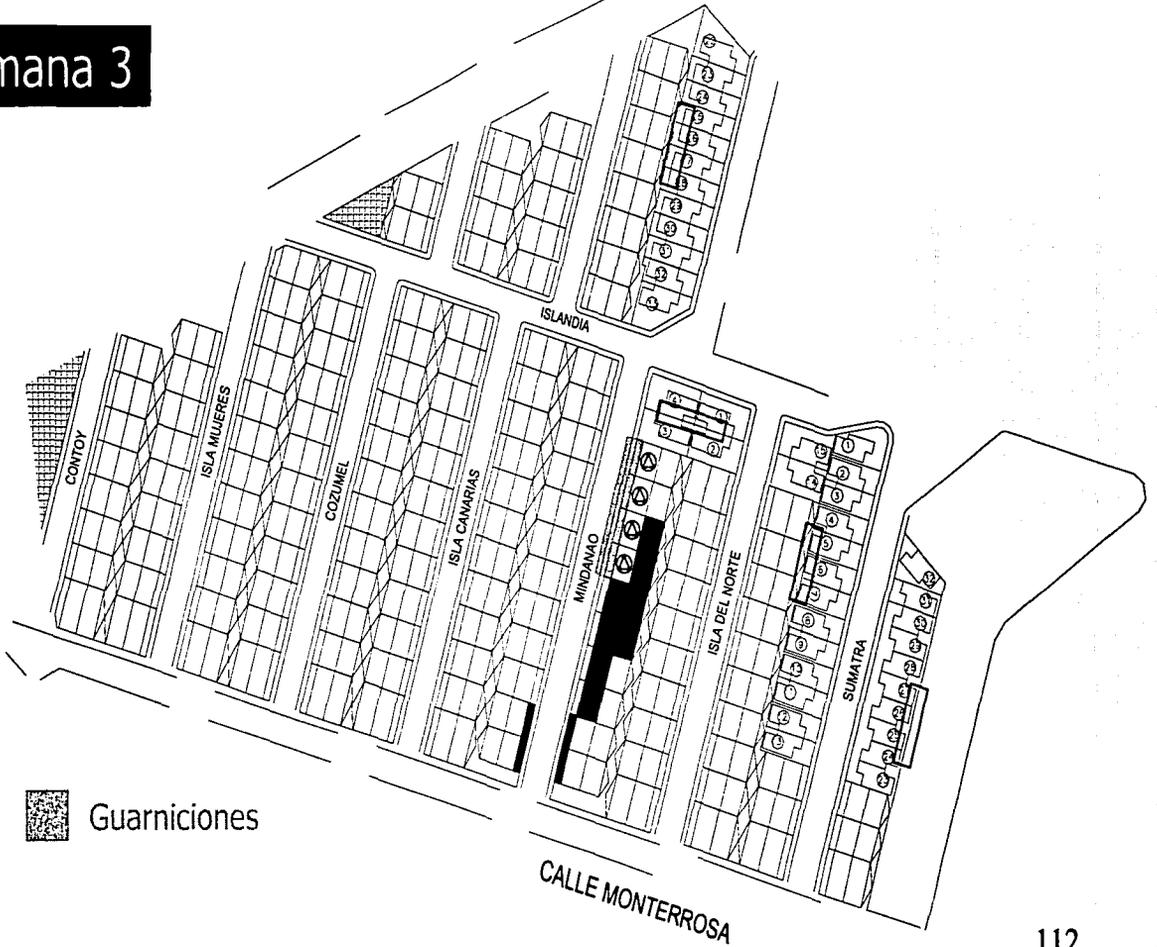
Proyecto: PASEOS DE MIRAVALLE III y IV.

Semana: 17 al 22 de febrero de 2003

CONCEPTO	U	Tope	Acum	Restan	Programa	Localización	P.U.	Sub Contrato	M.O.	Material	Equipo y herramienta	Importe
Cimentación	VIV	271	8	263	8	Mz 11 Lt 5 a 8	\$17,846.35	\$3,030.00	\$4,444.91	\$9,926.95	\$444.49	\$142,770.80
Muros de Planta Baja	VIV	271	0	271	8	Mz 11 Lt 1 a 4	\$23,229.91		\$6,968.97	\$15,564.04	\$696.90	\$185,839.28
Losa de Entrepiso	VIV	271	0	271	8	Mz 11 Lt 1 a 4	\$20,588.60	\$3,030.00	\$5,267.58	\$11,764.26	\$526.76	\$164,708.80
Muros de Planta Alta	VIV	271	0	271	4	Mz 11 Lt 1 a 2	\$27,691.46		\$8,307.44	\$18,553.28	\$830.74	\$110,765.84
Losa de Azotea	VIV	271	0	271	4	Mz 11 Lt 1 a 2	\$10,648.41		\$3,194.52	\$7,134.43	\$319.45	\$42,593.64
Albañilerías exteriores	VIV	271	0	271			\$2,921.32		\$876.40	\$1,957.28	\$87.64	\$0.00
Albañilerías interiores	VIV	271	0	271			\$2,796.62		\$6,838.99	\$15,273.74	\$683.90	\$0.00
Impermeabilización	VIV	271	0	271			\$2,625.32	\$2,625.32	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Carrocería y puertas	VIV	271	0	271			\$14,219.50	\$4,692.44		\$9,527.07		\$0.00
Acabados interiores	VIV	271	0	271			\$11,042.31	\$11,042.31				\$0.00
Acabados exteriores	VIV	271	0	271			\$13,336.16	\$13,336.16				\$0.00
Muebles y accesorios	VIV	271	0	271			\$8,837.45	\$4,040.00	\$1,439.24	\$3,214.29	\$143.92	\$0.00
Limpieza y entrega	VIV	271	0	271			\$383.31		\$114.99	\$256.82	\$11.50	\$0.00

\$646,678.36

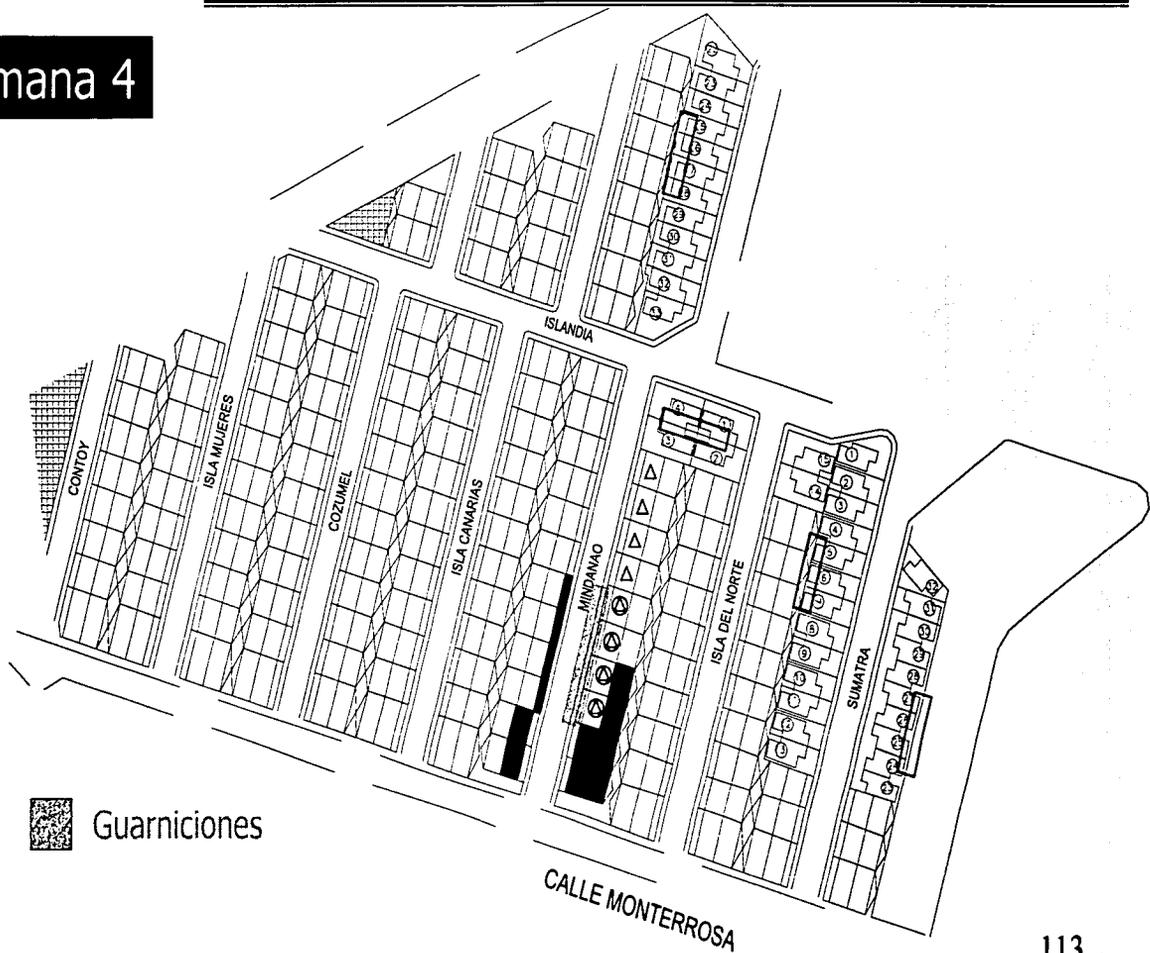
Semana 3



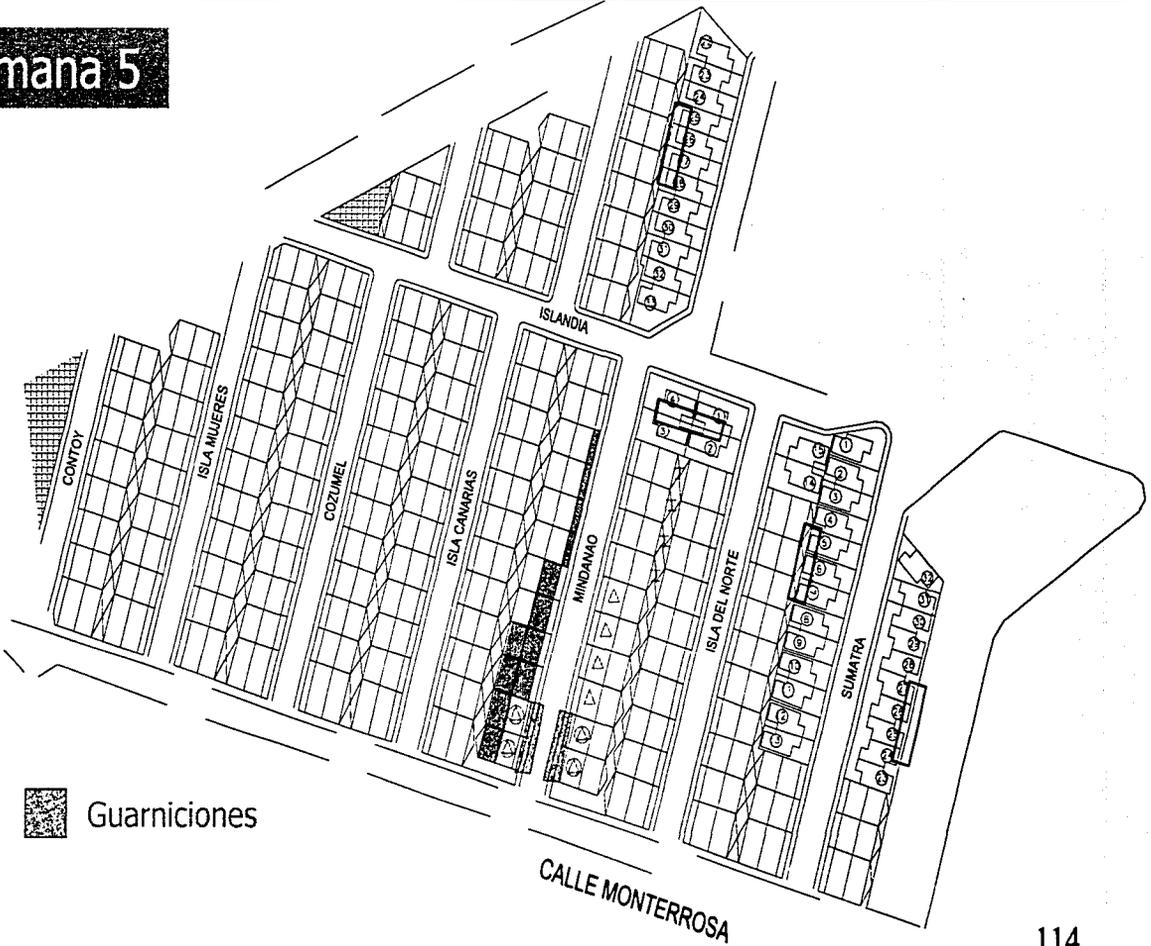
TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

Semana 4

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Semana 5

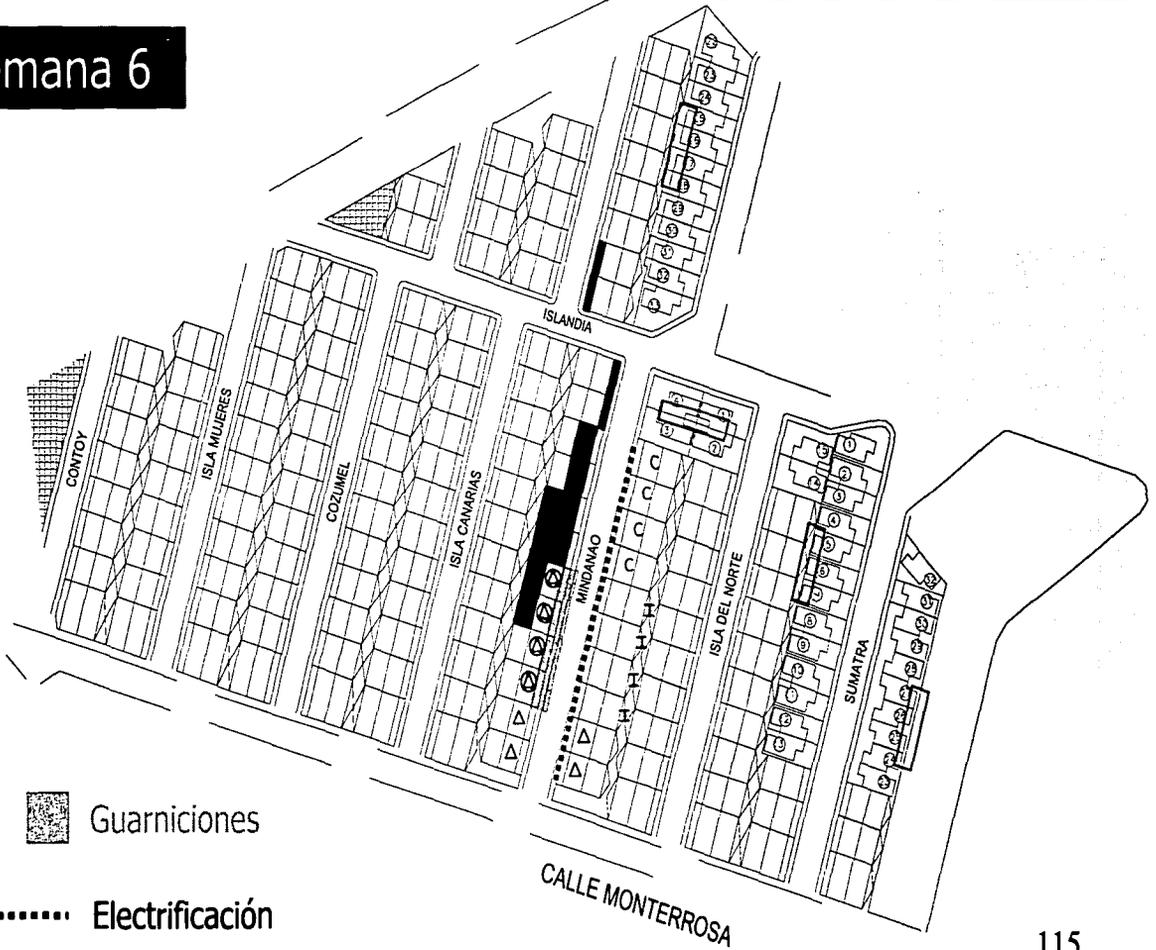


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Guarniciones

Semana 6

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN



PROGRAMA SECUENCIAL DE OBRA

Proyecto: PASEOS DE MIRAVALLE III y IV.

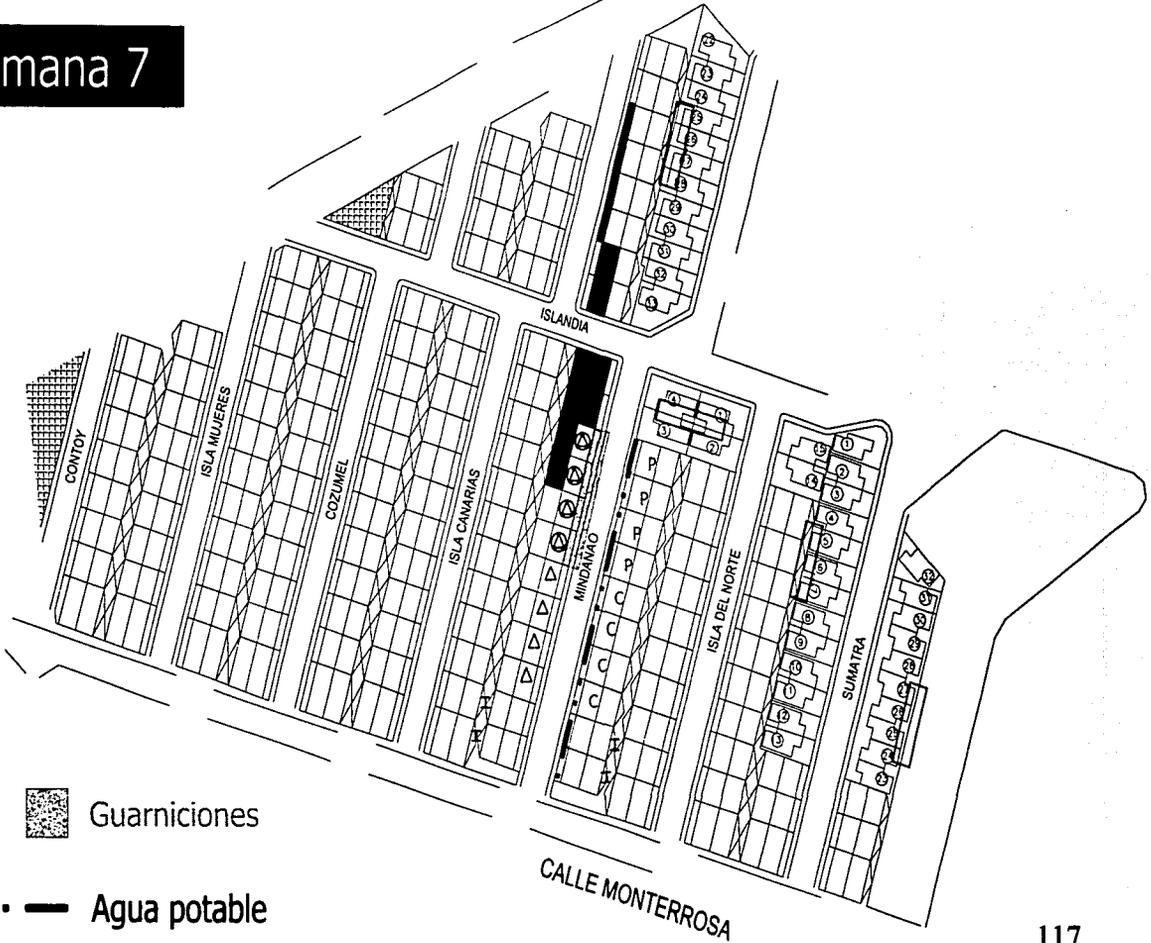
Semana: 17 al 22 de marzo de 2003

CONCEPTO	U	Tope	Acum	Restan	Programa	Localización	P.U.	Sub Contrato	M.O.	Material	Equipo y herramienta	Importe
Cimentación	VV	271	40	231	8	Mz 7 Lt 5 a 8	\$17,846.35	\$3,030.00	\$4,444.91	\$9,926.95	\$444.49	\$142,770.80
Muros de Planta Baja	VV	271	32	239	8	Mz 7 Lt 1 a 4	\$23,229.91		\$6,958.97	\$15,564.04	\$686.90	\$185,839.28
Losa de Entrepiso	VV	271	32	239	8	Mz 7 Lt 1 a 4	\$20,588.60	\$3,030.00	\$5,267.58	\$11,764.26	\$526.76	\$164,708.80
Muros de Planta Alta	VV	271	28	243	8	Mz 11 Lt 15 a 16 Mz 7 Lt 1 a 2	\$27,691.46		\$8,307.44	\$18,553.28	\$830.74	\$221,531.68
Losa de Azotea	VV	271	28	243	8	Mz 11 Lt 15 a 16 Mz 7 Lt 1 a 2	\$10,648.41		\$3,194.52	\$7,134.43	\$319.45	\$85,187.28
Albañilerías exteriores	VV	271	24	247	8	Mz 11 Lt 13 a 16	\$2,921.32		\$876.40	\$1,957.28	\$87.64	\$23,370.56
Albañilerías interiores	VV	271	16	255	8	Mz 11 Lt 9 a 12	\$22,796.62		\$6,838.99	\$15,273.74	\$683.90	\$182,372.96
Impermeabilización	VV	271	8	263	8	Mz 11 Lt 5 a 8	\$2,625.32	\$2,625.32	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$21,002.56
Cancelería y puertas	VV	271	0	271	8	Mz 11 Lt 1 a 4	\$14,219.50	\$4,692.44		\$9,527.07		\$113,756.00
Acabados interiores	VV	271	0	271			\$11,042.31	\$11,042.31				\$0.00
Acabados exteriores	VV	271	0	271			\$13,336.16	\$13,336.16				\$0.00
Muebles y accesorios	VV	271	0	271			\$8,837.45	\$4,040.00	\$1,439.24	\$3,214.29	\$143.92	\$0.00
Limpieza y entrega	VV	271	0	271			\$383.31		\$114.99	\$256.82	\$11.50	\$0.00

\$1,140,539.92

Semana 7

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

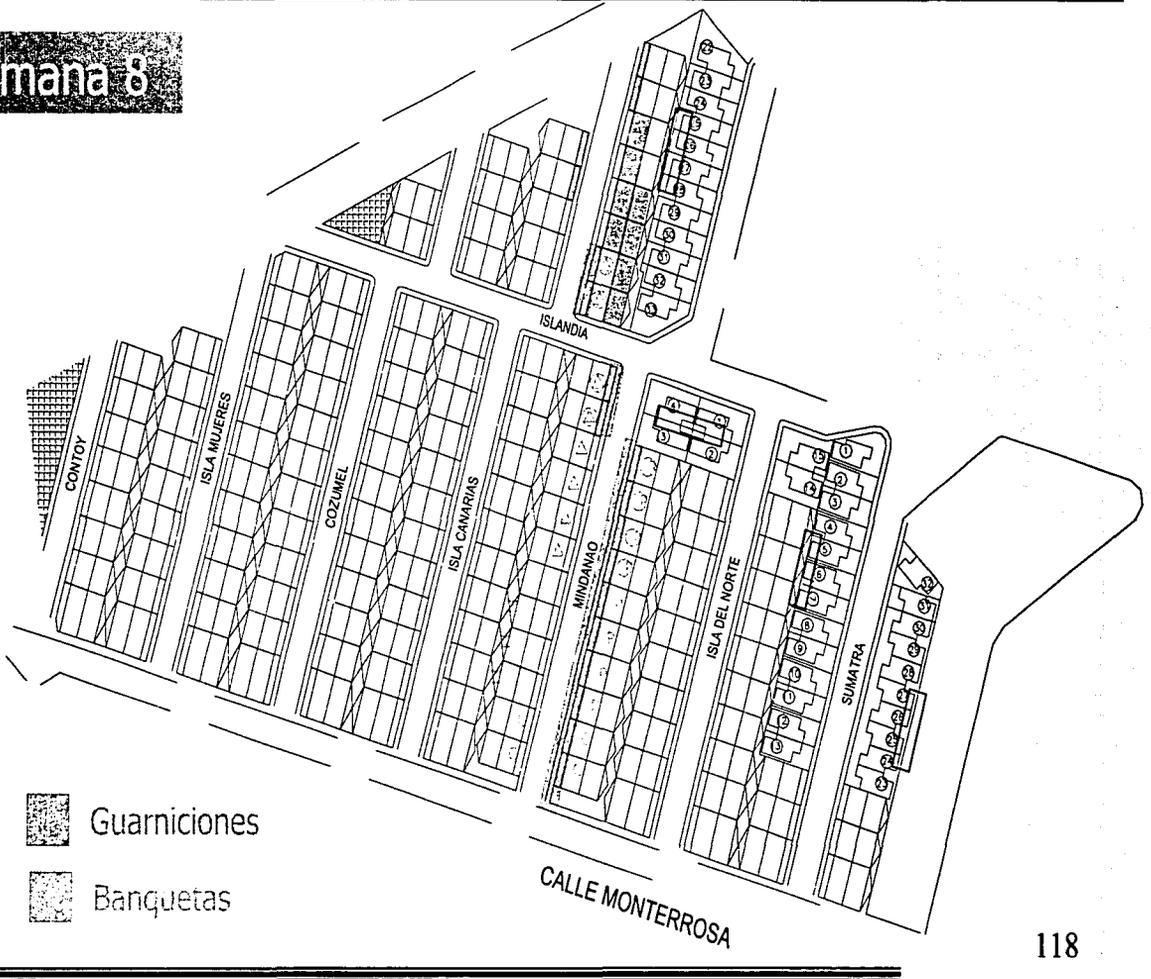


Guarniciones

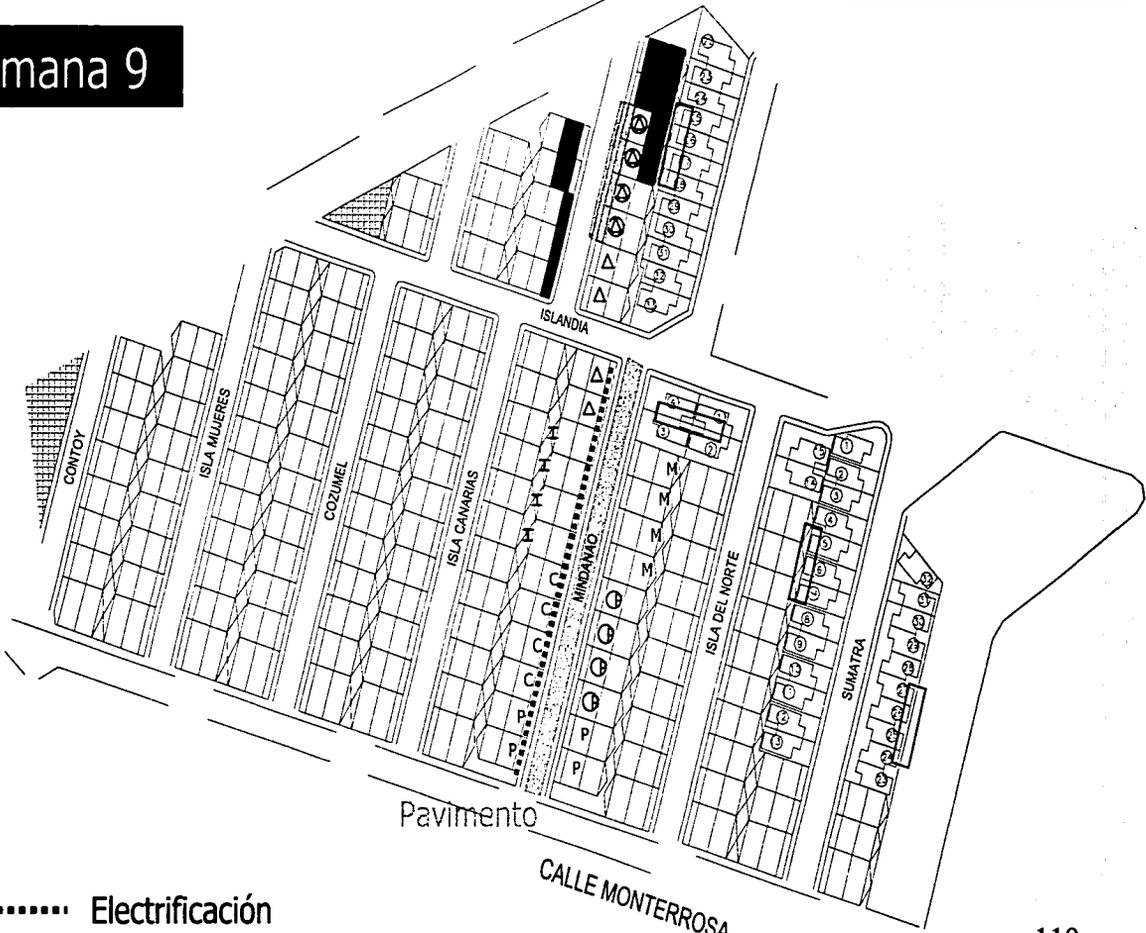
Agua potable

Semana 8

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



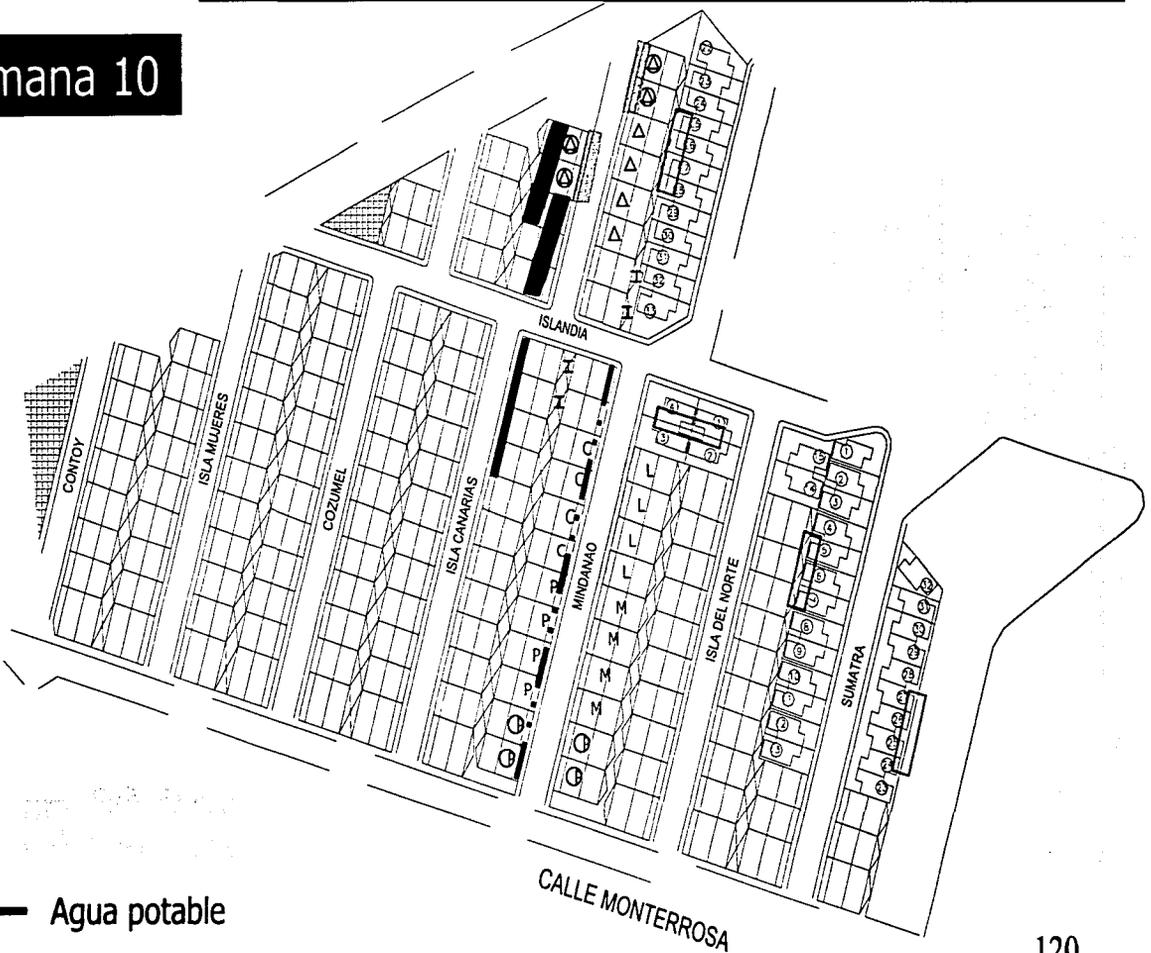
Semana 9



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Semana 10

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



— . . — Agua potable

## Presupuesto y Programa de obra

### PROGRAMA SECUENCIAL DE OBRA

Proyecto: PASEOS DE MIRAVALLE III y IV.

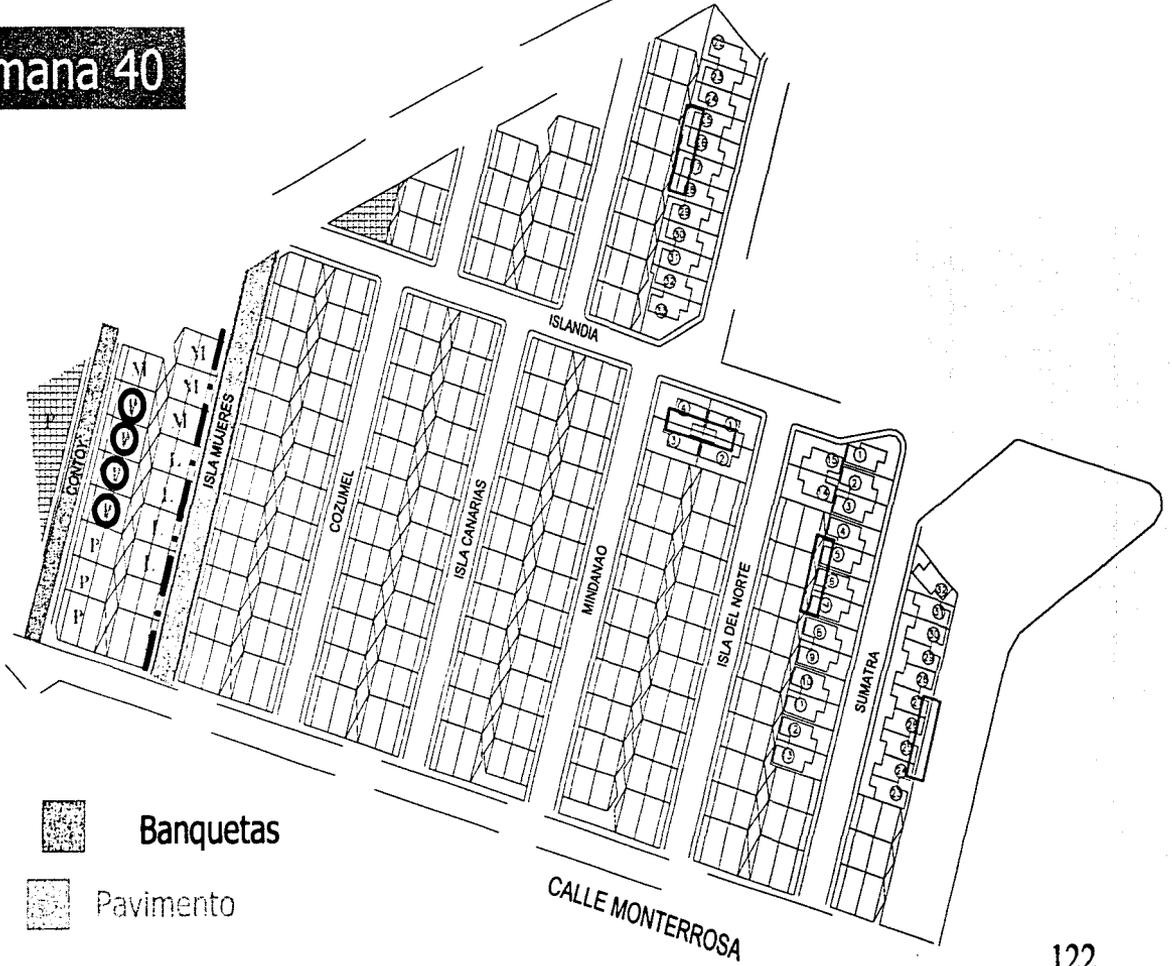
Semana: 14 al 19 de abril de 2003

CONCEPTO	U	Topo	Acum	Restan	Programa	Localización	P.U.	Sub Contrato	M.O.	Material	Equipo y herramienta	Importe
Cimentación	VIV	271	72	199	8	Mz 13 Lt 3 a 6	\$17,846.35	\$3,030.00	\$4,444.91	\$9,926.95	\$444.49	\$142,770.80
Muros de Planta Baja	VIV	271	64	207	8	Mz 12 Lt 9 a 10 Mz 13 Lt 1 a 2	\$23,229.91		\$6,968.97	\$15,564.04	\$696.90	\$185,839.28
Losa de Entrepiso	VIV	271	64	207	8	Mz 12 Lt 9 a 10 Mz 13 Lt 1 a 2	\$20,588.60	\$3,030.00	\$5,267.58	\$11,764.26	\$526.76	\$164,708.80
Muros de Planta Alta	VIV	271	60	211	8	Mz 12 Lt 7 a 10	\$27,691.46		\$8,307.44	\$18,553.28	\$830.74	\$221,531.68
Losa de Azotea	VIV	271	60	211	8	Mz 12 Lt 7 a 10	\$10,648.41		\$3,194.52	\$7,134.43	\$319.45	\$85,187.28
Albañilerías exteriores	VIV	271	56	215	8	Mz 12 Lt 5 a 8	\$2,921.32		\$876.40	\$1,957.28	\$87.64	\$23,370.56
Albañilerías interiores	VIV	271	48	223	8	Mz 11 Lt 1 a 4	\$22,796.62		\$6,838.99	\$15,273.74	\$663.90	\$182,372.96
Impermeabilización	VIV	271	40	231	8	Mz 7 Lt 5 a 8	\$2,625.32	\$2,625.32	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$21,002.56
Canonería y puertas	VIV	271	32	239	8	Mz 7 Lt 1 a 4	\$14,219.50	\$4,692.44		\$9,527.07		\$113,756.00
Acabados interiores	VIV	271	24	247	8	Mz 11 Lt 13 a 16	\$11,042.31	\$11,042.31				\$88,338.48
Acabados exteriores	VIV	271	16	255	8	Mz 11 Lt 9 a 12	\$13,336.16	\$13,336.16				\$106,689.28
Muebles y accesorios	VIV	271	8	263	8	Mz 11 Lt 5 a 8	\$8,837.45	\$4,040.00	\$1,439.24	\$3,214.29	\$143.92	\$70,699.60
Limpieza y entrega	VIV	271	0	271	8	Mz 11 Lt 1 a 4	\$383.31		\$114.99	\$256.82	\$11.50	\$3,066.48

\$1,409,333.76

Semana 40

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



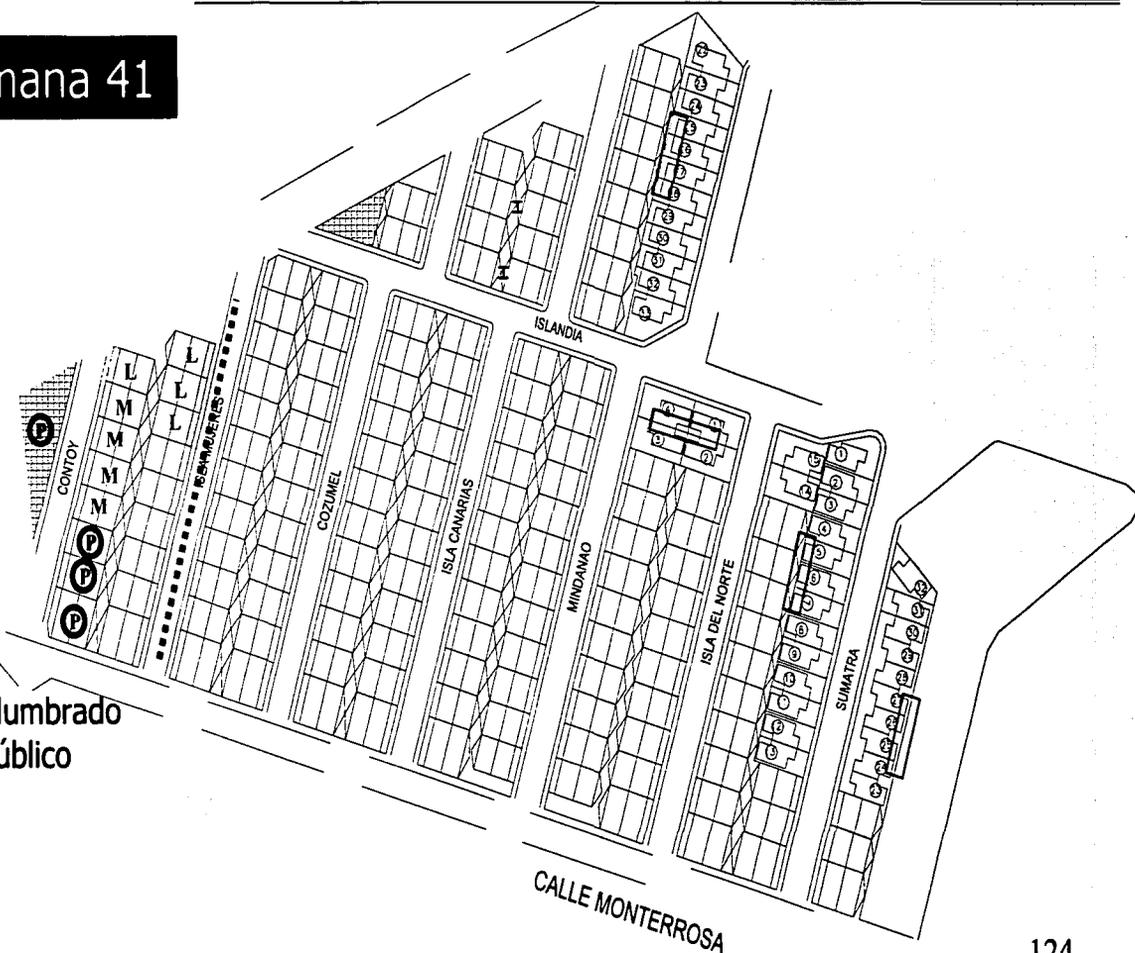
**Presupuesto y Programa de obra**

**PROGRAMA SECUENCIAL DE OBRA**  
 Proyecto: PASEOS DE MIRAVALLE III y IV.  
 Semana: 10 al 15 de noviembre de 2003

CONCEPTO	U	Topo	Acum	Restan	Programa	Localización	P.U.	Sub Contrato	M.O.	Material	Equipo y herramienta	Importe
Cimentación	VIV	271	271	0			\$17,846.35	\$3,030.00	\$4,444.91	\$9,926.95	\$444.49	\$0.00
Muros de Planta Baja	VIV	271	271	0			\$23,229.91		\$6,958.97	\$15,554.04	\$666.90	\$0.00
Losa de Entrepiso	VIV	271	271	0			\$20,588.60	\$3,030.00	\$5,257.58	\$11,764.25	\$526.76	\$0.00
Muros de Planta Alta	VIV	271	271	0			\$27,691.46		\$8,307.44	\$18,553.28	\$830.74	\$0.00
Losa de Azotea	VIV	271	271	0			\$10,648.41		\$3,194.52	\$7,134.43	\$319.45	\$0.00
Albanilerías exteriores	VIV	271	271	0			\$2,921.32		\$876.40	\$1,957.28	\$87.64	\$0.00
Albanilerías interiores	VIV	271	271	0			\$22,736.62		\$6,838.99	\$15,273.74	\$683.90	\$0.00
Impermeabilización	VIV	271	271	0			\$2,625.32	\$2,625.32	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cancelería y puertas	VIV	271	271	0			\$14,219.50	\$4,632.44		\$9,527.07		\$0.00
Acabados interiores	VIV	271	264	7	7	Mz 16 Lt 17 a 19 Mz 17 Lt 1	\$11,042.31	\$11,042.31				\$77,256.17
Acabados exteriores	VIV	271	256	15	8	Mz 16 Lt 13 a 16	\$13,336.16	\$13,336.16				\$106,689.28
Muebles y accesorios	VIV	271	248	23	8	Mz 16 Lt 12 a 15	\$8,837.45	\$4,040.00	\$1,439.24	\$3,214.29	\$143.92	\$70,689.60
Limpieza y entrega	VIV	271	240	31	8	Mz 16 Lt 11 a 14	\$383.31		\$114.99	\$256.82	\$11.50	\$3,066.48

**\$257,751.53**

Semana 41



TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

**PROGRAMA SECUENCIAL DE OBRA**

Proyecto: **PASEOS DE MIRAVALLE III y IV.**

Semana: 17 al 22 de noviembre de 2003

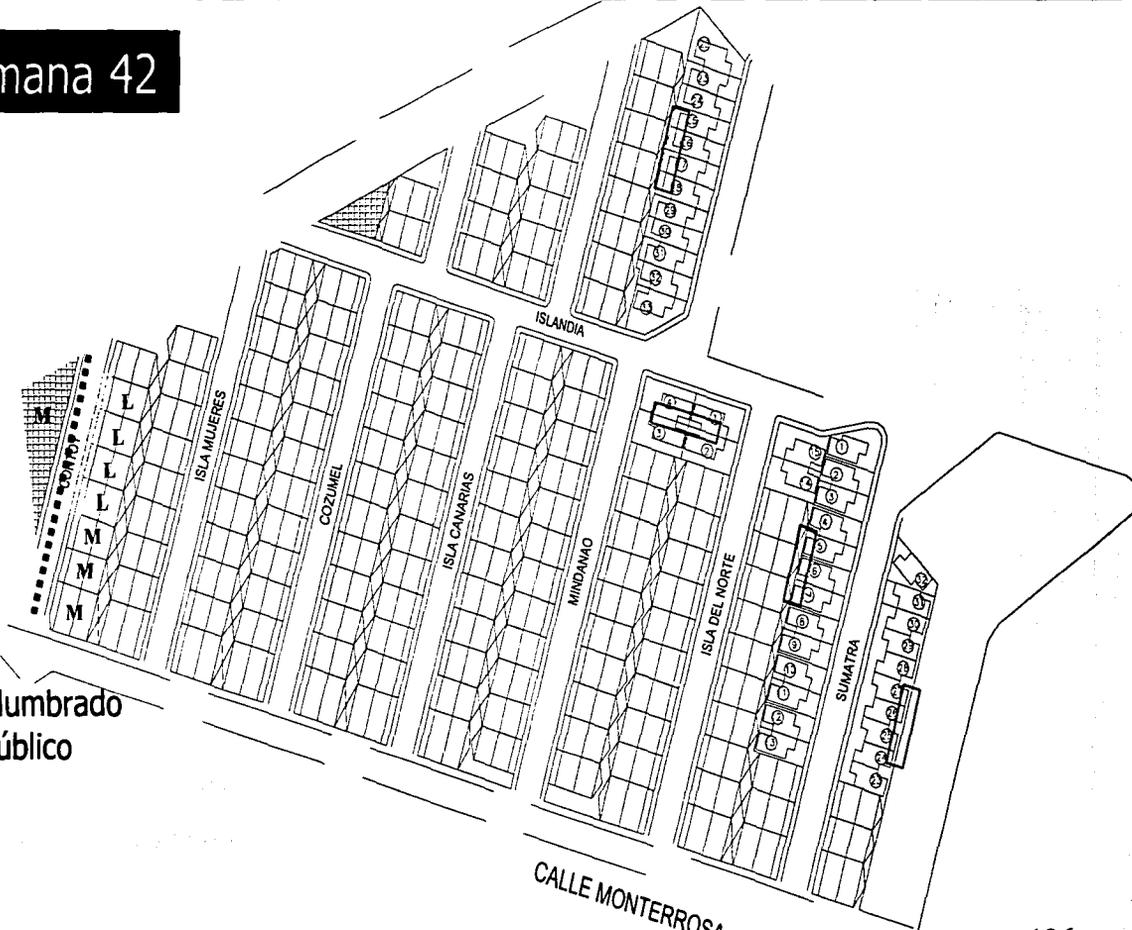
CONCEPTO	U	Tope	Acum	Restan	Programa	Localización	P.U.	Sub Contrato	M.O.	Material	Equipo y herramienta	Importe
Cimentación	VIV	271	271	0			\$17,846.35	\$3,030.00	\$4,444.91	\$9,926.95	\$444.49	\$0.00
Muros de Planta Baja	VIV	271	271	0			\$23,229.91		\$6,968.97	\$15,564.04	\$666.90	\$0.00
Losa de Entrepiso	VIV	271	271	0			\$20,588.60	\$3,030.00	\$5,267.58	\$11,764.26	\$526.76	\$0.00
Muros de Planta Alta	VIV	271	271	0			\$27,691.46		\$8,307.44	\$18,553.28	\$830.74	\$0.00
Losa de Azotea	VIV	271	271	0			\$10,648.41		\$3,194.52	\$7,134.43	\$319.45	\$0.00
Albañilerías exteriores	VIV	271	271	0			\$2,921.32		\$876.40	\$1,957.28	\$87.64	\$0.00
Albañilerías interiores	VIV	271	271	0			\$22,796.62		\$6,838.99	\$15,273.74	\$683.90	\$0.00
Impermeabilización	VIV	271	271	0			\$2,625.32	\$2,625.32	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cancelería y puertas	VIV	271	271	0			\$14,219.50	\$4,692.44		\$9,527.07		\$0.00
Acabados interiores	VIV	271	271	0			\$11,042.31	\$11,042.31				\$0.00
Acabados exteriores	VIV	271	264	7	7	Mz 16 Lt 17 a 19 Mz 17 Lt 1	\$13,336.16	\$13,336.16				\$93,353.12
Muebles y accesorios	VIV	271	256	15	8	Mz 16 Lt 13 a 16	\$8,837.45	\$4,040.00	\$1,439.24	\$3,214.29	\$143.92	\$70,699.60
Limpieza y entrega	VIV	271	248	23	8	Mz 16 Lt 12 a 15	\$383.31		\$114.99	\$256.82	\$11.50	\$3,066.48

\$167,119.20

Semana 42

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

Alumbrado  
público



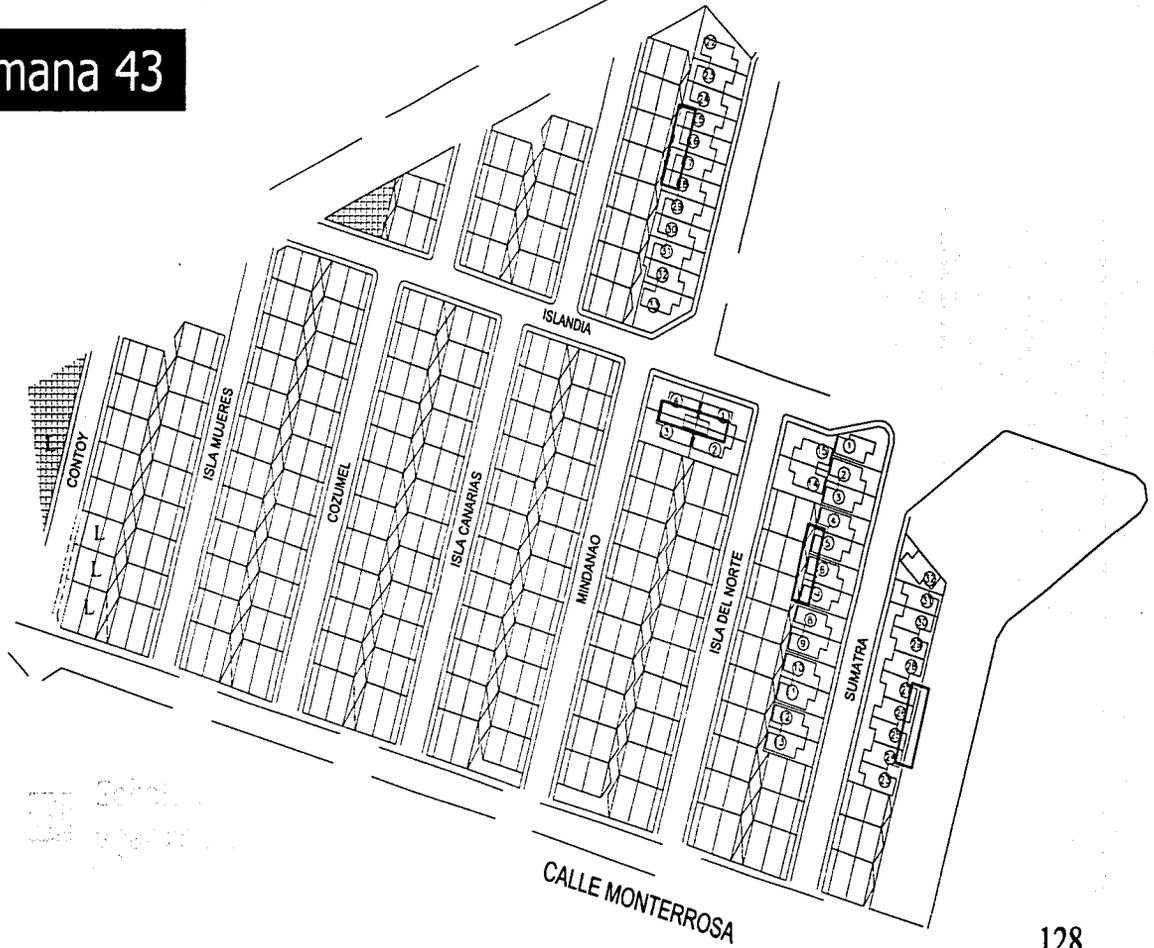
**PROGRAMA SECUENCIAL DE OBRA**  
 Proyecto: PASEOS DE MIRAVALLE III y IV.  
 Semana: 24 al 29 de noviembre de 2003

CONCEPTO	U	Tope	Acum	Restan	Programa	Localización	P.U.	Sub Contrato	M.O.	Material	Equipo y herramienta	Importe
Cimentación	VIV	271	271	0			\$17,846.35	\$3,030.00	\$4,444.91	\$9,926.95	\$444.49	\$0.00
Muros de Planta Baja	VIV	271	271	0			\$23,229.91		\$6,968.97	\$15,564.04	\$666.90	\$0.00
Losa de Entrepiso	VIV	271	271	0			\$20,588.60	\$3,030.00	\$5,267.58	\$11,764.26	\$526.76	\$0.00
Muros de Planta Alta	VIV	271	271	0			\$27,691.46		\$8,307.44	\$18,553.28	\$830.74	\$0.00
Losa de Azotea	VIV	271	271	0			\$10,648.41		\$3,194.52	\$7,134.43	\$319.45	\$0.00
Albañilerías exteriores	VIV	271	271	0			\$2,921.32		\$876.40	\$1,957.28	\$87.64	\$0.00
Albañilerías interiores	VIV	271	271	0			\$22,796.62		\$6,838.99	\$15,273.74	\$683.90	\$0.00
Impermeabilización	VIV	271	271	0			\$2,625.32	\$2,625.32	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cancelería y puertas	VIV	271	271	0			\$14,219.50	\$4,692.44		\$9,527.07		\$0.00
Acabados interiores	VIV	271	271	0			\$11,042.31	\$11,042.31				\$0.00
Acabados exteriores	VIV	271	271	0			\$13,336.16	\$13,336.16				\$0.00
Muebles y accesorios	VIV	271	264	7	7	Mz 16 Lt 17 a 19 Mz 17 Lt 1	\$8,837.45	\$4,040.00	\$1,439.24	\$3,214.29	\$143.92	\$61,862.15
Limpieza y entrega	VIV	271	256	15	8	Mz 16 Lt 13 a 16	\$383.31		\$114.99	\$256.82	\$11.50	\$3,066.48

\$64,928.63

Semana 43

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**Presupuesto y Programa de obra**

**PROGRAMA SECUENCIAL DE OBRA**

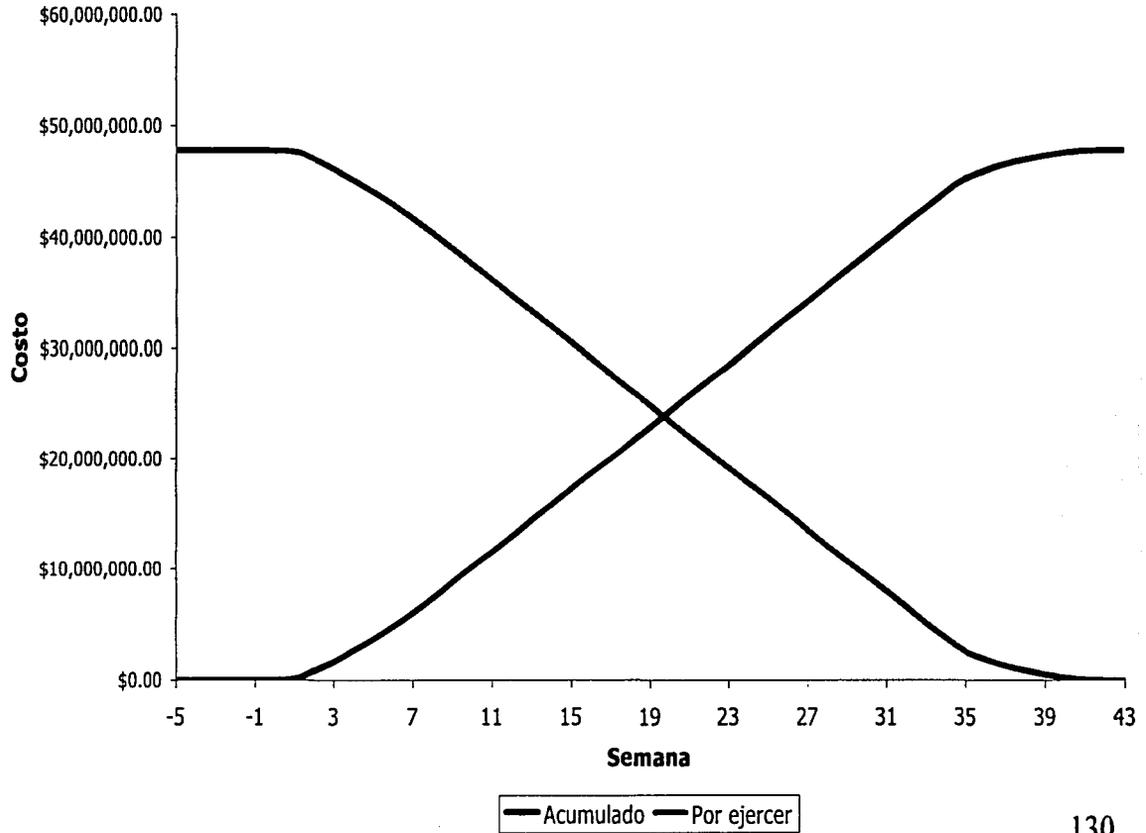
Proyecto: PASEOS DE MIRAVALLE III y IV.

Semana: 01 al 06 de diciembre de 2003

CONCEPTO	U	Tope	Acum	Restan	Programa	Localización	P.U.	Sub Contrato	M.O.	Material	Equipo y herramienta	Importe
Cimentación	VIV	271	271	0			\$17,846.35	\$3,030.00	\$4,444.91	\$9,926.95	\$444.49	\$0.00
Muros de Planta Baja	VIV	271	271	0			\$23,229.91		\$6,968.97	\$15,564.04	\$666.90	\$0.00
Losa de Entrepiso	VIV	271	271	0			\$20,588.60	\$3,030.00	\$5,267.58	\$11,764.25	\$526.76	\$0.00
Muros de Planta Alta	VIV	271	271	0			\$27,691.46		\$8,307.44	\$18,553.28	\$830.74	\$0.00
Losa de Azotea	VIV	271	271	0			\$10,648.41		\$3,194.52	\$7,134.43	\$319.45	\$0.00
Albañilerías exteriores	VIV	271	271	0			\$2,921.32		\$876.40	\$1,957.28	\$87.64	\$0.00
Albañilerías interiores	VIV	271	271	0			\$22,796.62		\$6,838.99	\$15,273.74	\$683.90	\$0.00
Impermeabilización	VIV	271	271	0			\$2,625.32	\$2,625.32	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Carrocería y puertas	VIV	271	271	0			\$14,219.50	\$4,692.44		\$9,527.07		\$0.00
Acabados interiores	VIV	271	271	0			\$11,042.31	\$11,042.31				\$0.00
Acabados exteriores	VIV	271	271	0			\$13,336.16	\$13,336.16				\$0.00
Muebles y accesorios	VIV	271	271	0			\$8,837.45	\$4,040.00	\$1,439.24	\$3,214.25	\$143.92	\$0.00
Limpieza y entrega	VIV	271	264	7	7	Mz 16 Li 17 a 19 Mz 17 Li 1	\$383.31		\$114.99	\$256.82	\$11.50	\$2,683.17

\$2,683.17

Curva de costo. Edificación.



## VI. CONCLUSIONES

La intervención del ingeniero civil en el problema de la vivienda es muy importante. Su campo de acción abarca desde el diagnóstico hasta la formulación de soluciones, su trabajo lo desarrolla en oficinas y en obras, por parte del sector público o la iniciativa privada, de acuerdo a su puesto u ocupación además de dedicarse a la planeación, investigación, consultorías y construcción entre muchas otras actividades.

El ingeniero civil desarrolla métodos y sistemas constructivos que resuelven necesidades de las diversas formas de diseño, las más caprichosas concepciones de proyecto son analizadas basándose en los requerimientos estructurales, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas o especiales, etc. Es por eso que al diseñar y construir casas de interés social el ingeniero debe hacer un minucioso estudio de cada una de las partes del inmueble, ya que la vivienda es el lugar y el factor que más favorece la integración personal, familiar y social de cada ser humano.

La tendencia de crecimiento de nuestro país es completamente urbano, cada vez es mucho menor la proporción de personas dedicadas a actividades agropecuarias. La urbanización de las actividades centra el desarrollo en grandes ciudades, las cuales tienen un sinnúmero de problemas. Uno de ellos es la falta de espacios céntricos en donde se puedan construir espacios habitacionales, comercios, oficinas, escuelas y demás inmuebles, servicios e infraestructura que requiere la población.

La ciudad de León en pocos años se ha convertido en una importante urbe de nuestro país, se realizan en ella una gran cantidad de actividades sociales, culturales y comerciales, lo que provoca la llegada de miles de visitantes cada año. Un gran porcentaje de éstos se quedan a radicar en la localidad, lo que se refleja en la tasa de crecimiento poblacional (2.74% anual, una de las más altas del estado de Guanajuato). En el sector vivienda, el efecto es una creciente demanda de productos dentro del rango de interés social.

Para el desarrollo que nos ocupa, *Paseos de Miravalle*, ubicado en el municipio de León, Gto., el proyecto arquitectónico fue concebido como casas dúplex de dos plantas, cada una de ellas cuenta con un baño completo, una cocina, un espacio para sala y comedor, dos recámaras, una escalera, un patio de servicio y un cajón de estacionamiento para ser ocupada por una familia de cinco miembros con opción a crecimiento en la parte posterior.

En la parte geotécnica se encontró que el suelo del lugar se expandía del orden del 13%, generando una presión de 2.32 kg/cm<sup>2</sup>, al cual se le tuvieron que hacer una serie de pruebas de laboratorio (saturación bajo carga), y con los resultados de la misma se definió que el suelo se tenía que estabilizar; se encontró que el porcentaje óptimo de cal para que este fenómeno ya no se presentara era del 2%. Después se diseñó el procedimiento constructivo con el cual se tenían que construir las plataformas de cimentación, para poder desplantar la losa y que ésta no sufriera los esfuerzos producidos por el suelo, únicamente los producidos por la estructura.

En base al proyecto arquitectónico se diseñaron estructuralmente cada uno de los elementos que conformarían el inmueble (losas, trabes, muros), tomando en cuenta tanto el estado límite de servicio como el de falla. Es importante mencionar que el proyecto estructural original se modificó al seleccionar el sistema constructivo, de manera que el molde elegido tuviera mayor simplicidad de armado.

El sistema constructivo seleccionado es una cimbra de aluminio fabricada "a la medida" de la casa, con la cual se pueden realizar colados monolíticos. Si bien el sistema no implica ahorros a costo directo por unidad de vivienda en el presupuesto, sí permite acelerar el proceso de construcción y por tanto una más pronta recuperación de la inversión, mejorando la tasa interna de retorno (TIR), uno de los principales indicadores del rendimiento financiero de un proyecto.

El procedimiento constructivo consiste en realizar colados de muros y losas de concreto en un sólo evento, dando por resultado un avance mínimo de ocho casas por semana en obra negra. En los muros se utiliza un concreto normal (a 28 días) con resistencia a la compresión de 150 kg/cm<sup>2</sup>, en las losas un concreto de resistencia rápida, que alcanza el 75% de su resistencia nominal a los tres días de colado. La programación de la construcción se llevó a cabo a través de un secuencial gráfico y la elaboración de fichas semanales, con las que se tiene un control prácticamente al día seleccionado de las actividades por realizar, el presupuesto ejercido y por ejercer así como el avance real del proyecto.

El principal problema técnico al que se enfrentó el proyecto es lograr el balance entre un producto de calidad, atractivo para el cliente y satisfactor del nivel de vida deseado; y los intereses económicos de la empresa desarrolladora. Los márgenes de costo de interés social otorgan muy poca libertad de acción, por lo que encontrar el punto de equilibrio entre ambas necesidades requiere de un trabajo profesional e interdisciplinario intenso.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I.1. División municipal de la entidad	6
Figura I.2. Croquis de localización del proyecto	11
Figura II.1. Planta de losas para la obtención de áreas tributarias.	32
Figura III.1. Malla de pozos a cielo abierto preliminares.	47
Figura III.2. Sondeos definitivos y preliminares.	49
Figura III.3. Corte suelo estabilizado con cal, cimentación y terreno natural.	59

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica I.1. Población por municipio	7
Gráfica I.2. Distribución de ingresos	9
Gráfica I.3. Viviendas por municipio	10
Gráfica I.4. Proyección de vivienda al año 2010	12

## ÍNDICE DE TABLAS

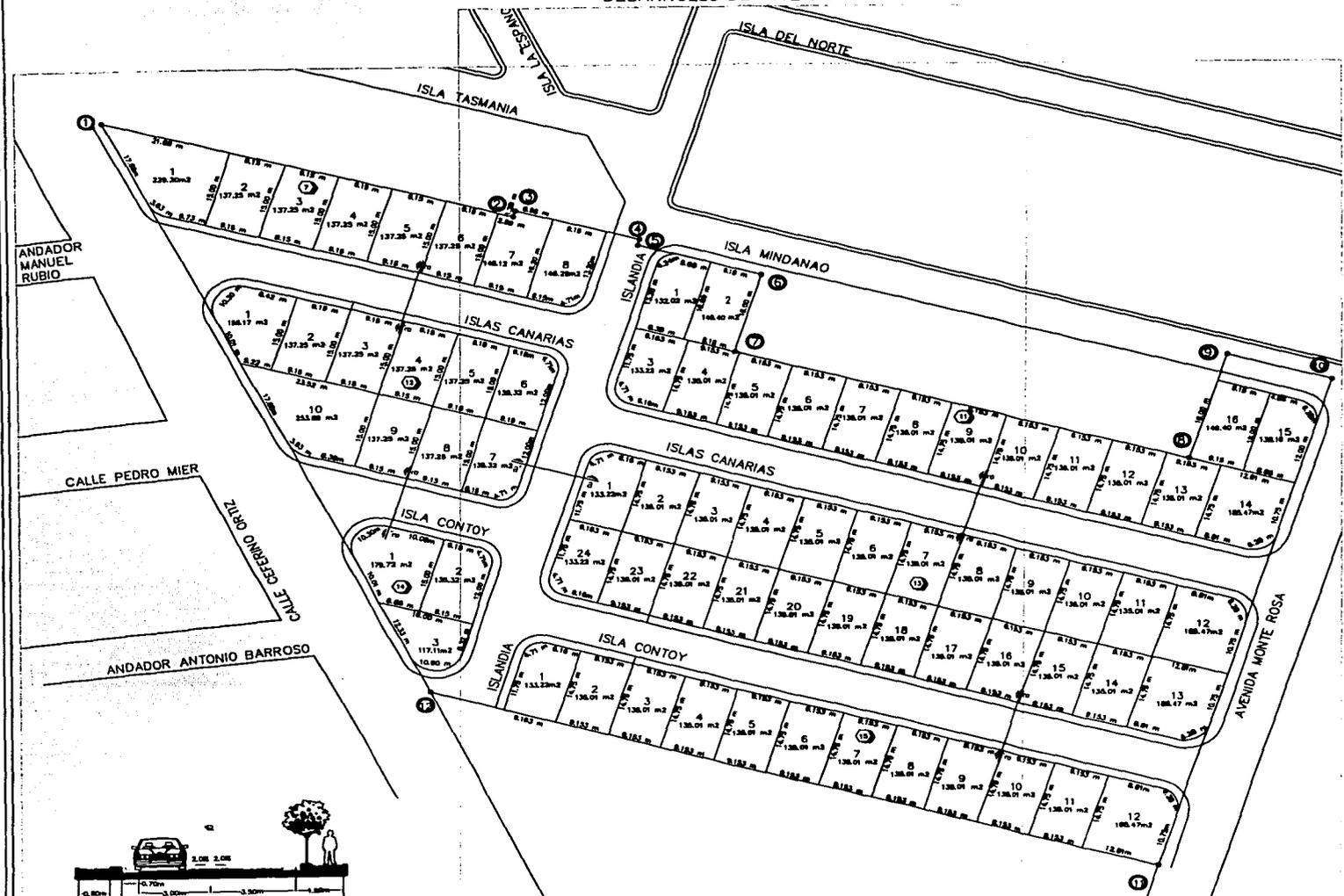
Tabla I.1. Distribución de ingresos	8
Tabla I.2. Comparación de medidas mínimas reglamentadas con las medidas de proyecto.	16
Tabla I.3. Comparación de medidas mínimas para lote, ancho de calzada y jardines.	17
Tabla I.4. Requerimientos de estacionamiento según densidad de terreno.	18
Tabla II.1. Pesos volumétricos de materiales para construcción.	20
Tabla II.2. Carga muerta total en losa de azotea.	23
Tabla II.3. Carga muerta total en losa de entrepiso.	23
Tabla II.4. Carga muerta por muros.	24
Tabla II.5. Carga viva para diseño estructural.	25
Tabla II.6. Carga viva.	27
Tabla II.7. Áreas tributarias para losa de entrepiso y azotea.	32
Tabla II.8. Valores de diseño del concreto.	35
Tabla II.9. Revisión por cargas verticales los muros.	35
Tabla III.1. Espesor de capa vegetal.	48
Tabla III.2. Resumen de propiedades índice.	50
Tabla III.3. Resumen de propiedades granulométricas.	51
Tabla III.4. Resultados de la prueba triaxial.	52
Tabla III.5. Resultados de prueba a la compresión simple.	52
Tabla III.6. Resultados prueba de saturación bajo carga.	52
Tabla III.7. Resultados prueba de expansión al suelo estabilizado.	53
Tabla IV.1. Equipo y material necesario para la operación de la cimbra.	68

## BIBLIOGRAFÍA

- Manual de construcción de mampostería de concreto.  
Angélica María Herrera V. y Germán Guillermo Madrid M.  
México 2001.  
IMCYC.
- Edificaciones de mampostería para vivienda.  
Universidad Autónoma del Estado de México, Sociedad Mexicana de  
Ingeniería Estructural y Fundación ICA.  
México 1999.
- Instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificios.  
M.I. Jorge García Sosa.  
México 2001.  
Fundación ICA.
- Reglamento de construcciones para el Distrito Federal.  
Luis Arnal Simón y Max Betancourt Suárez.  
Mexico 2000.  
Editorial Trillas.
- Normas técnicas complementarias para construcción.  
Mexico 2000.  
Editorial SISTA.
- Mecánica de suelos.  
Eulalio Juárez Badillo, Alfonso Rico Rodríguez.  
Tomo I, II, III.  
México 2001.  
Editorial Limusa.
- Aspectos fundamentales del concreto reforzado.  
Oscar M. González Cuevas, Francisco Robles F. V., Juan Casillas G. de L.,  
Roger Díaz de Cossio.  
México 1983.  
Editorial Limusa.
- Diseño Estructural.  
Roberto Meli Piralla.  
México 2001.  
Editorial Limusa.

- Mecánica de materiales.  
Robert W. Fitzgarld.  
México 2001.  
Editorial Alfaomega.
- Manual de autoconstrucción.  
José de Jesús Saldaña Guerra.  
México 1999.  
Editorial IMCYC.
- Manual del Instalador de Gas L.P.  
Ing. Becerril L. Diego Onésimo.  
4ª Edición.
- El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales.  
Ing. Gilberto Enríquez Harper.  
México 1997.  
Editorial Limusa.
- Manual de mecánica de suelos.  
Secretaría de Recursos Hidráulicos.  
México 1970.  
Quinta edición.
- El cambio estructural del sector vivienda y sus avances.  
Ing. Alberto Mulás Alonso.  
Serie cuadernos FICA (49).  
2002.
- Procesos técnicos básicos para la construcción de vivienda popular.  
M.C. Fernando O. Luna Rojas y Otros.  
Serie cuadernos FICA.  
Edición especial 2002.
- [www.conafovi.gob.mx](http://www.conafovi.gob.mx).
- [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx).
- [www.infonavit.gob.mx](http://www.infonavit.gob.mx).

PROYECTO MIRAVALLE II  
DESARROLLO DE VIVEICA



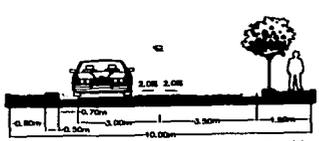
ANDADOR MANUEL RUBIO

CALLE PEDRO MIER

CALLE GENARO VELA

ANDADOR ANTONIO BARROSO

AVENIDA MONTE ROSA



SECCION a - a'  
ESCALA: S/E

PROYECTO MIRAVALLE IV  
A DESARROLLAR POR  
VIVEICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

EXTACION	P.V.	ALIBO	DISTANCIA	COORDENADAS		
			X	Y	Z	
1	2	S73W37E	70.22 m	210004.980	2337300.531	
2	3	N66W37E	1.20 m	210004.980	2337281.063	
3	4	S73W37E	21.20 m	210005.843	2337280.711	
4	5	N66W37E	1.20 m	210005.300	2337304.500	
5	6	S73W37E	21.75 m	210040.100	2337340.500	
6	7	N66W37E	70.00 m	210040.791	2337333.100	
7	8	S73W37E	21.20 m	210716.000	2337311.400	
8	9	N66W37E	21.20 m	210722.023	2337332.143	
9	10	S73W37E	18.00 m	210720.016	2337287.143	
10	11	N66W37E	120.20 m	210711.000	2337230.967	
11	12	S73W37E	120.20 m	210500.500	2337200.710	
12	1	N66W37E	120.17 m	210537.100	2337300.030	

SUPERFICIE TOTAL DEL POLIGONO: 14,826.36 m<sup>2</sup>

CUADRO DE ÁREAS POR MANZANA

MANZANA	LOTE	ÁREA	TIPO	MANZANA	LOTE	ÁREA	TIPO
7	1	220.20 m <sup>2</sup>	DI	13	1	133.22 m <sup>2</sup>	DI
	2	137.25 m <sup>2</sup>	DI	2	2	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	3	137.25 m <sup>2</sup>	DI	3	3	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	4	137.25 m <sup>2</sup>	DI	4	4	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	5	137.25 m <sup>2</sup>	DI	5	5	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	6	137.25 m <sup>2</sup>	DI	6	6	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	7	140.12 m <sup>2</sup>	DI	7	7	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	8	140.20 m <sup>2</sup>	DI	8	8	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	TOTAL	1200.00 m <sup>2</sup>		9	9	130.01 m <sup>2</sup>	DI
11	1	130.00 m <sup>2</sup>	UF	10	10	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	2	140.00 m <sup>2</sup>	DI	11	11	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	3	133.22 m <sup>2</sup>	DI	12	12	100.47 m <sup>2</sup>	DI
	4	130.01 m <sup>2</sup>	DI	13	13	100.47 m <sup>2</sup>	DI
	5	130.01 m <sup>2</sup>	DI	14	14	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	6	130.01 m <sup>2</sup>	DI	15	15	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	7	130.01 m <sup>2</sup>	DI	16	16	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	8	130.01 m <sup>2</sup>	DI	17	17	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	9	130.01 m <sup>2</sup>	DI	18	18	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	10	130.01 m <sup>2</sup>	DI	19	19	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	11	130.01 m <sup>2</sup>	DI	20	20	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	12	130.01 m <sup>2</sup>	DI	21	21	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	13	130.01 m <sup>2</sup>	DI	22	22	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	14	100.47 m <sup>2</sup>	DI	23	23	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	15	130.01 m <sup>2</sup>	DI	24	24	130.01 m <sup>2</sup>	DI
	16	140.00 m <sup>2</sup>	DI	TOTAL		3337.80 m <sup>2</sup>	
	TOTAL	3337.77 m <sup>2</sup>		14	1	170.72 m <sup>2</sup>	DI
				2	2	130.20 m <sup>2</sup>	DI
				3	3	112.11 m <sup>2</sup>	UF
				TOTAL		432.10 m <sup>2</sup>	
				15	1	133.22 m <sup>2</sup>	DI
				2	2	130.01 m <sup>2</sup>	DI
				3	3	130.01 m <sup>2</sup>	DI
				4	4	130.01 m <sup>2</sup>	DI
				5	5	130.01 m <sup>2</sup>	DI
				6	6	130.01 m <sup>2</sup>	DI
				7	7	130.01 m <sup>2</sup>	DI
				8	8	130.01 m <sup>2</sup>	DI
				9	9	130.01 m <sup>2</sup>	DI
				10	10	130.01 m <sup>2</sup>	DI
				11	11	130.01 m <sup>2</sup>	DI
				12	12	100.47 m <sup>2</sup>	DI
				13	13	100.47 m <sup>2</sup>	DI
				TOTAL		1800.70 m <sup>2</sup>	

\* NOMENCLATURA: DI-DUPLEX, UF-UNIFAMILIAR.

CUADRO DE ÁREAS

CONCEPTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	%
MANZANA 7	1,200.00 m <sup>2</sup>	
MANZANA 11	2,337.77 m <sup>2</sup>	
MANZANA 12	1,200.00 m <sup>2</sup>	
MANZANA 13	3,337.80 m <sup>2</sup>	
MANZANA 14	432.10 m <sup>2</sup>	
MANZANA 15	1,000.70 m <sup>2</sup>	
TOTAL AREA VENABLE	10,300.42 m <sup>2</sup>	70.00%
VALEDAD	4,447.04 m <sup>2</sup>	30.00%
TOTAL	14,826.36 m <sup>2</sup>	100.00%

norte

croquis de localización

simbología

- límite de proyecto
- vértice
- 137.25 m<sup>2</sup> número de lote
- 8.10 m dimensiones de lote
- 11 número de manzana

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

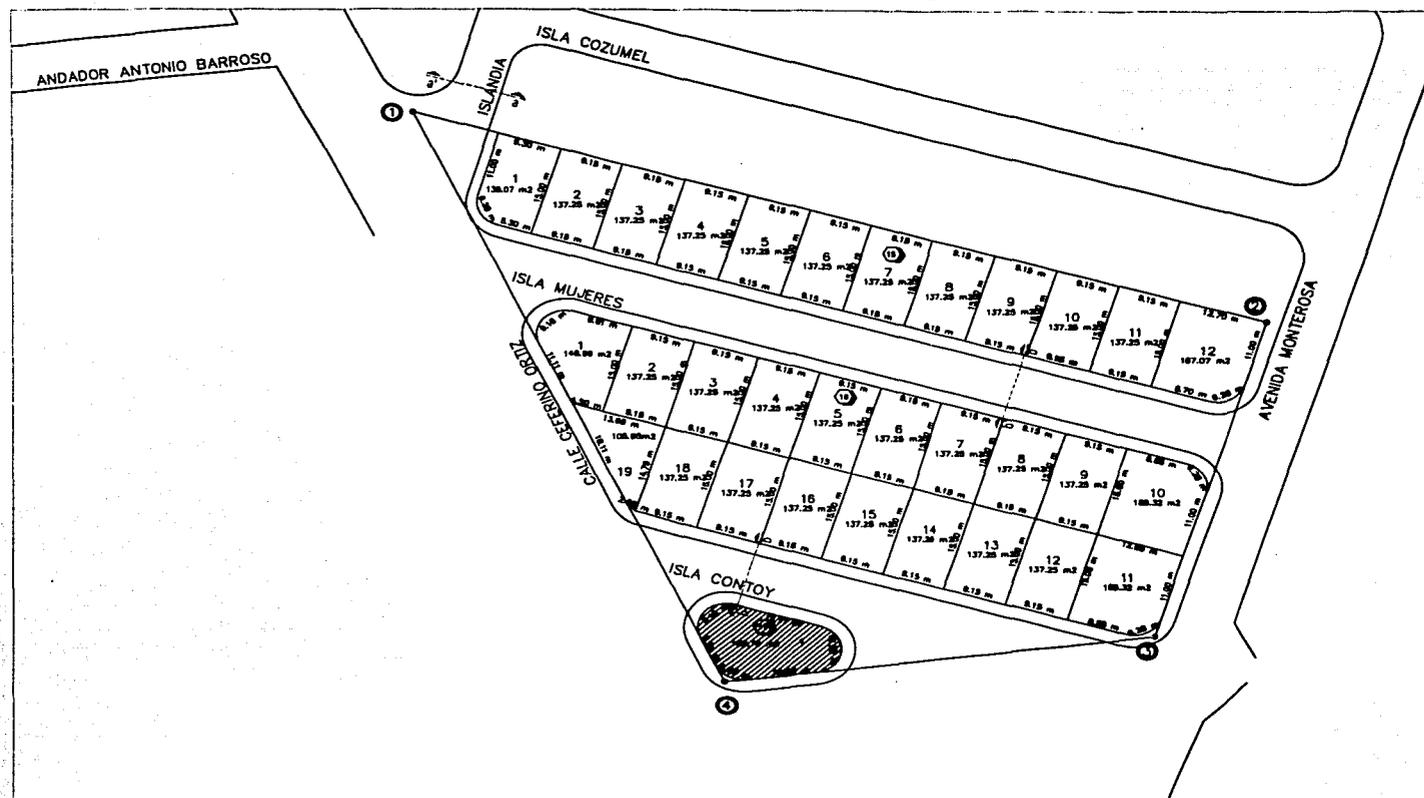
FASES DE MIRAVALLE III  
LEÓN, GUANAJUATO

PROYECTO  
**LOTIFICACIÓN ANALÍTICA**

ESCALA: 1:500  
CLAVE: DU-LAN-01

TRABAJÓ: MIGUEL VILLALBA HERRERA

PROYECTO MIRAVALLE III  
EXISTENTE



CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

ESTADOS	P.V.	RUMBO	DISTANCIA	COORDENADAS	
				X	Y
1	3	S73°21'21"E	128.284 m	216711.8968	2337233.0912
2	3	S16°07'27"W	98.237 m	214988.6470	2337177.8080
3	4	S82°38'34"W	81.70 m	218838.4810	2337188.8080
4	1	N23°01'44"E	108.08 m	218888.980	2337266.710

SUPERFICIE TOTAL DEL POLIGONO: 6,610.321 m<sup>2</sup>

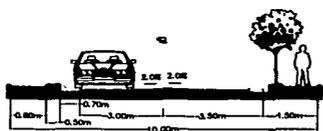
CUADRO DE ÁREAS POR MANZANA

MANZANA	LOTE	ÁREA	TIPO
15	1	138.07 m <sup>2</sup>	DX
	2	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	3	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	4	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	5	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	6	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	7	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	8	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	9	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	10	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	11	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	12	187.07 m <sup>2</sup>	DX
TOTAL		1,888.99 m <sup>2</sup>	
18	1	188.74 m <sup>2</sup>	LF
	2	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	3	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	4	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	5	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	6	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	7	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	8	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	9	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	10	188.32 m <sup>2</sup>	DX
	11	188.32 m <sup>2</sup>	DX
	12	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	13	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	14	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	15	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	16	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	17	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	18	137.25 m <sup>2</sup>	DX
	19	108.98 m <sup>2</sup>	LF
TOTAL		2,492.33 m <sup>2</sup>	
17	1	188.74 m <sup>2</sup>	LC
TOTAL		188.74 m <sup>2</sup>	

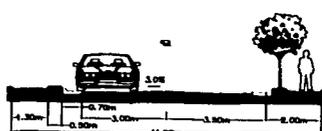
\* NOMENCLATURA: DX-DUPLEX, LF-UNIFAMILIAR, LC-LOTE COMERCIAL.

CUADRO DE ÁREAS

CONCEPTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	%
MANZANA 15	1,888.94 m <sup>2</sup>	
MANZANA 18	2,492.33 m <sup>2</sup>	
TOTAL ÁREA VEHICULAR	4,381.27 m <sup>2</sup>	66.30%
COMERCIAL	188.74 m <sup>2</sup>	2.86%
VALLEAD	2,033.011 m <sup>2</sup>	30.78%
TOTAL	6,610.321 m <sup>2</sup>	100.00%



SECCION a - a'  
ESCALA: S/E



SECCION b - b'  
ESCALA: S/E



- simbología
- área comercial
  - límite de proyecto
  - poligonal
  - vértice
  - curva de nivel maestro
  - curva de nivel
  - número de lote
  - 137.25 m<sup>2</sup> área de lote
  - 8.18 m longitud de lote
  - proyecto futuro
  - proyecto existente
  - número de manzana

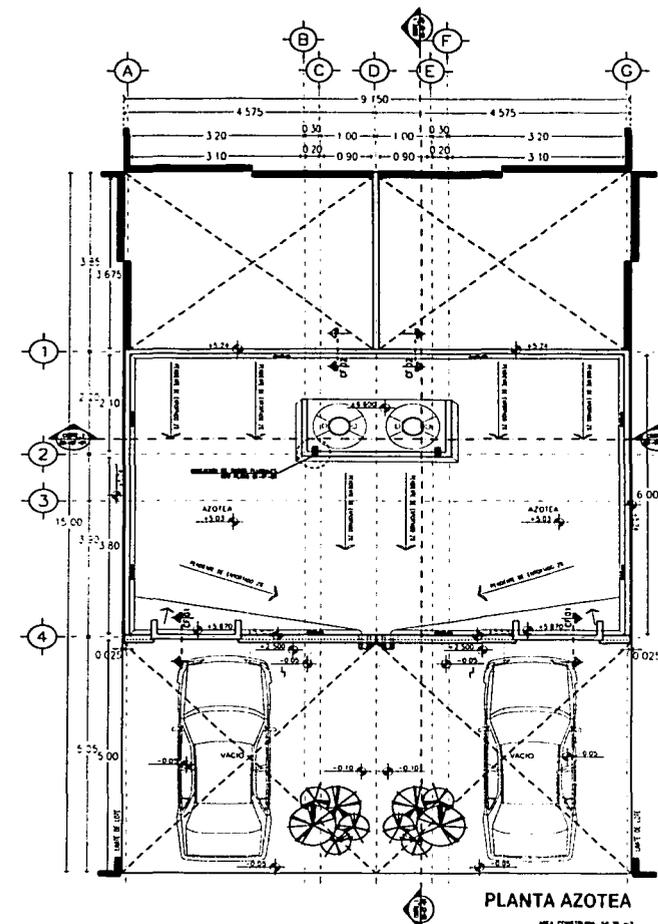
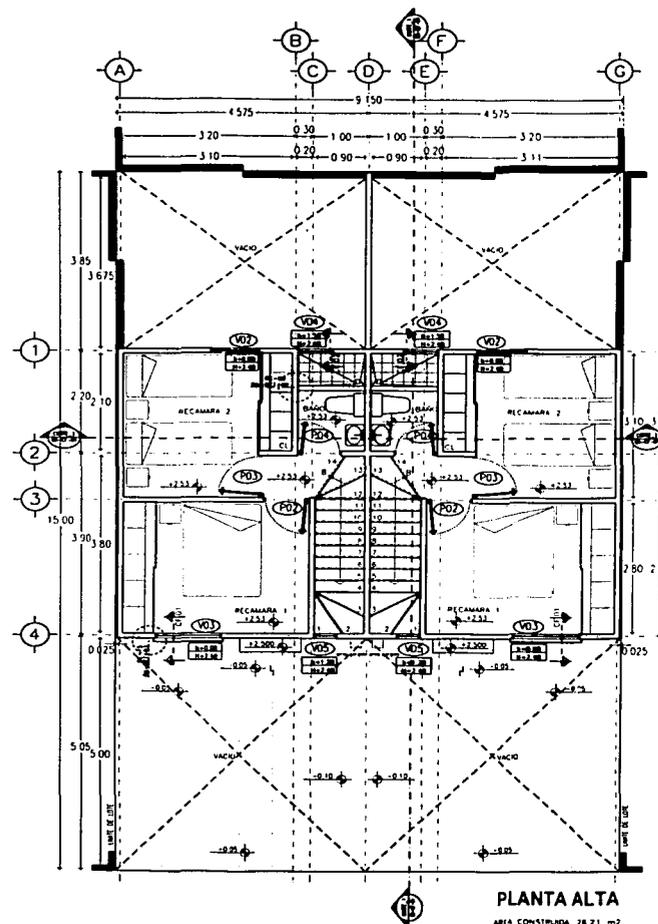
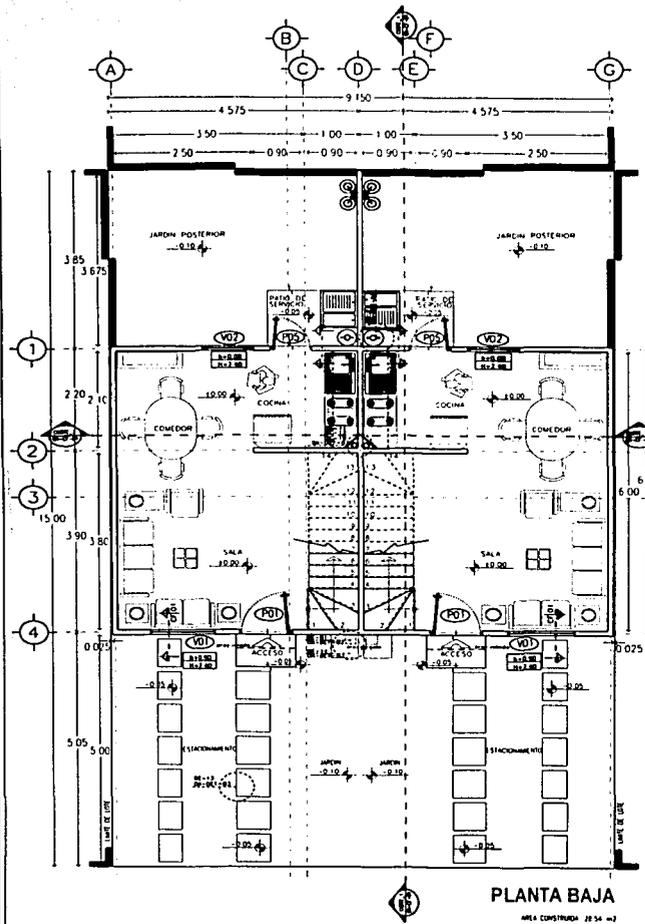
**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

PROYECTO: PASEOS DE MIRAVALLE IV  
UBICACIÓN: LEÓN, GUANAJUATO

TÍTULO: LOTIFICACIÓN ANALÍTICA

ESCALA: 1:500  
CLASE: DU-LAN-01

FECHA: 2008, VALERIA HERRERA



- simbología**
- ◊ INDICA NIVEL EN PLANTA (NIVEL TOPE DE CONCRETO)
  - ◊ INDICA CLAVE DE VENTANA (V) O PUERTA (P)
  - ◊ INDICA n = ALTURA DE MURETE EN VENTANA  
m = ALTURA DE VANO EN VENTANA
  - ◊ INDICA CLAVE DE EJE
  - ◊ INDICA DIRECCIÓN DE CORTE EN PLANTA  
◊ INDICA CLAVE DE CORTE  
◊ INDICA PLANO DE REFERENCIA

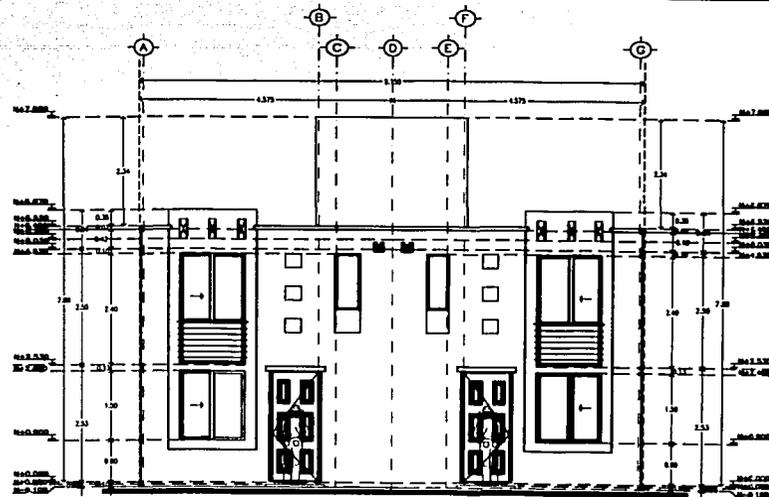
- notas generales**
- 1 - TODAS LAS ADICIONES ESTAN INDICADAS EN METROS
  - 2 - PARA DETALLES Y ESPECIFICACIONES DE PUERTAS Y VENTANAS VER PLANO DE CANCELACIÓN CLAVE 01-100-01
  - 3 - PARA VER DETALLES DE CORTES Y FACONDA VER PLANO CLAVE 01-100-02
  - 4 - VER PLANOS DE COMPLEMENTOS EN PLANO CLAVE 01-100-03
  - 5 - VER PLANOS PARA PUEBLOS EN AZOTEA SERAN DE MORTERO DE CEMENTO Y MURETE CON UN GRUESO DE 20 CM
  - 6 - LOS MUROS EN PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA SERAN DE CONCRETO LOS MUROS DE LAS BARRAS, PUEBLOS Y MUROS DE TRINCO SERAN DE BLOQUE HUECO 10x20x40 CMS (VER PLANOS ESTRUCTURALES)

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

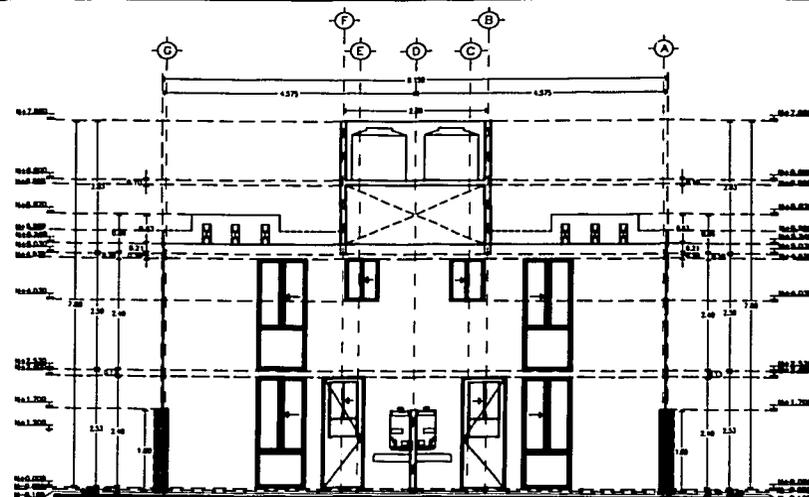
PROYECTO: PROTOTIPO DX 915 5675  
 UBICACION: MIRAVALLE III, LEON GTO.  
 PLANO: PLANTAS ARQUITECTONICAS  
 ESCALA: 1:30  
 CLAVE: DA-PL-01  
 RESA: DANIEL VALENZUELA AGUILERA

EN LA CD. DE LEON LA ILUMINACION SEGUN REGLAMENTO SEM DE 1/77 DEL AREA DEL LOCAL.  
 EN LA CD. DE LEON LA VENTILACION SEGUN REGLAMENTO SEM DE 1/21 DEL AREA DEL LOCAL.

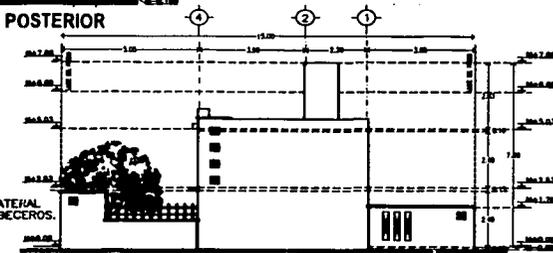
SUPERFICIES		ILUMINACION	ILUMINACION	VENTILACION	VENTILACION
		REGLAMENTO	PROTOTIPO	REGLAMENTO	PROTOTIPO
LOTIC DE 9'15 X 15'00 (DUPLER)	137.25 m <sup>2</sup>				
AREA IGUAL CONSTRUIDA	111.5 m <sup>2</sup>				
AREA CONSTRUIDA POR CASA	58.75 m <sup>2</sup>				
DESGLUCE DE AREAS POR CASA					
PLANTA BAJA	28.54 m <sup>2</sup>				
PLANTA ALTA	28.21 m <sup>2</sup>				
AREA HABITABLE					
PLANTA BAJA AREA HABITABLE	22.74 m <sup>2</sup>				
SALA-COMEDOR	18.42 m <sup>2</sup>	2.63 m <sup>2</sup>	3.03 m <sup>2</sup>	0.88 m <sup>2</sup>	1.22 m <sup>2</sup>
COCINA	3.99 m <sup>2</sup>	0.57 m <sup>2</sup>	0.55 m <sup>2</sup>	0.18 m <sup>2</sup>	0.19 m <sup>2</sup>
W.C.	0.33 m <sup>2</sup>				
PLANTA ALTA AREA HABITABLE	21.29 m <sup>2</sup>				
BANIO	2.52 m <sup>2</sup>	0.36 m <sup>2</sup>	0.41 m <sup>2</sup>	0.12 m <sup>2</sup>	0.20 m <sup>2</sup>
RECAMARA 1	7.94 m <sup>2</sup>	1.12 m <sup>2</sup>	2.26 m <sup>2</sup>	0.37 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>
RECAMARA 2	7.75 m <sup>2</sup>	1.11 m <sup>2</sup>	1.64 m <sup>2</sup>	0.37 m <sup>2</sup>	0.52 m <sup>2</sup>
TERRENO	3.0 m <sup>2</sup>				



FACHADA PRINCIPAL

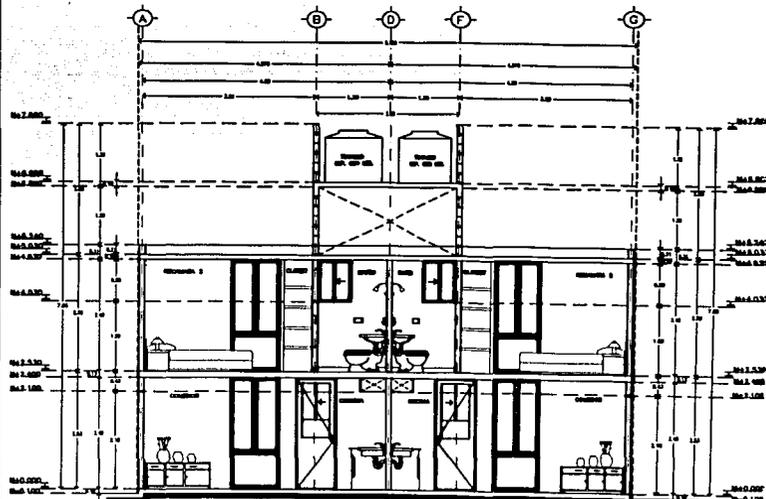


FACHADA POSTERIOR

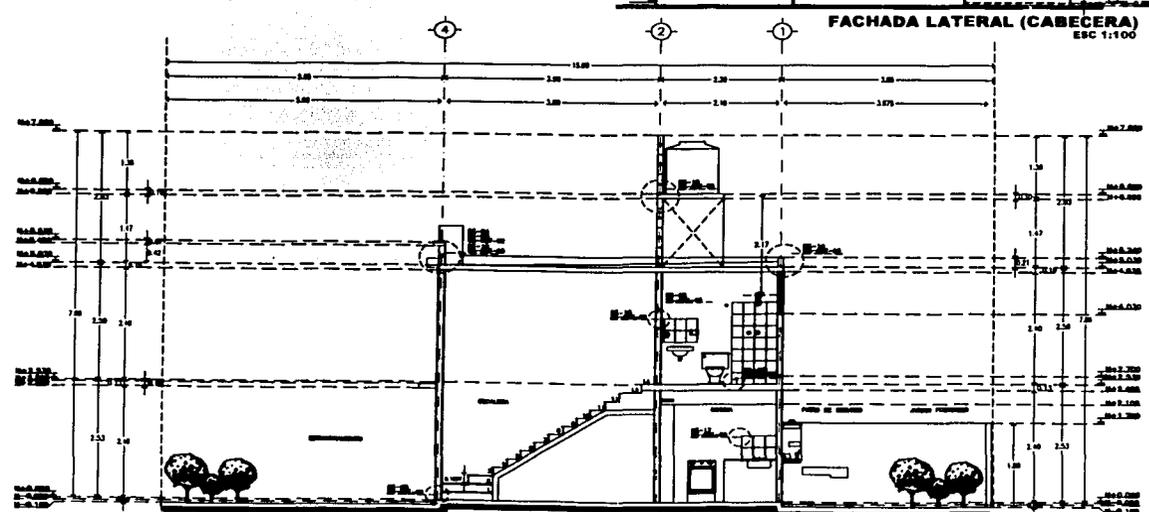


FACHADA LATERAL (CABECERA)  
ESC 1:1100

NOTA: LA FACHADA LATERAL  
APLICA EN LOTES CABECEROS.



CORTE\_2 SECCION TRANSVERSAL



CORTE\_1 SECCION LONGITUDINAL



simbología

- 
 INDICA BARRA DE PLANTA (PAIS, TOPE DE CONCRETO)
- 
 INDICA CLAVE DE VENTANA (V) O PUERTA (P)
- 
 INDICA: 1= ALTIMA DE MURETE EN VENTANA  
2= ALTIMA DE VISO EN VENTANA
- 
 INDICA CLAVE DE S.E.
- 
 INDICA DIRECCION DE CORTE EN PLANTA
- 
 INDICA CLAVE DE CORTE  
A INDICA PLANO DE REFERENCIA
- 
 DE-01 INDICA NOMBRE DEL DETALLE
- 
 DA-DET-01 INDICA UBICACION DEL DETALLE

notas generales

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN MEDIDAS EN METROS.
- 2.- PARA DETALLES DE PUERTAS, VENTANAS VER PLANO DE CARACTERIS CLAVE DA-CAC-01.
- 3.- VER DETALLES CONSTRUCTIVOS EN PLANO CLAVE DA-DET-01 Y DA-DET-02.
- 4.- LOS MURDOS DE PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA SERAN DE CONCRETO. LOS MURDOS DE LAS BARRAS, PAREDES Y MURDOS DE TERCER SERAN DE BLOCO MACIZO TOMEANDO CUB (VER PLANOS CONSTRUCTIVOS).
- 5.- PARA DETALLES DE ACABADOS VER PLANOS CLAVE DA-ACA-01,02 Y DA-ALB-01.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

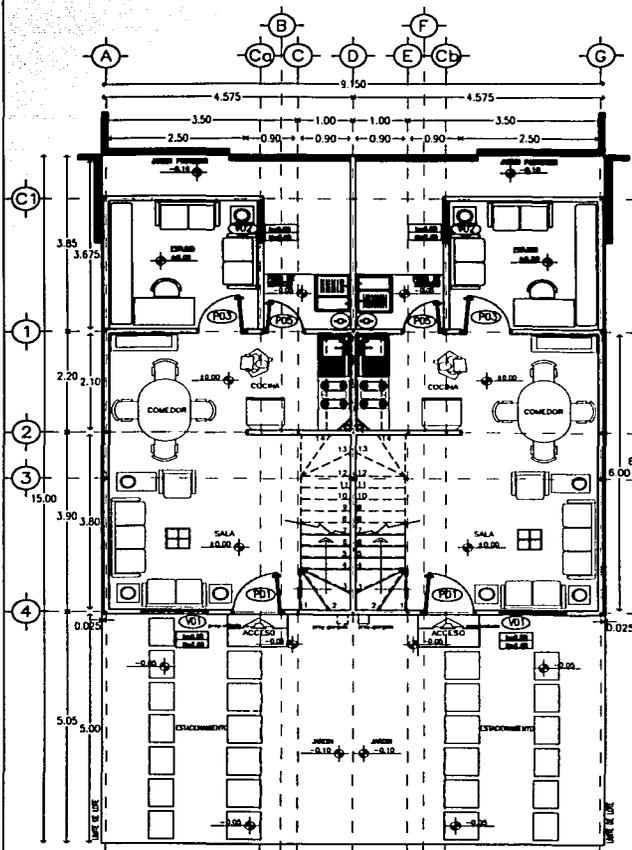
FASEOS DE  
MIRAVALLE III, LEON GTO

PLANO  
CORTES Y FACHADAS

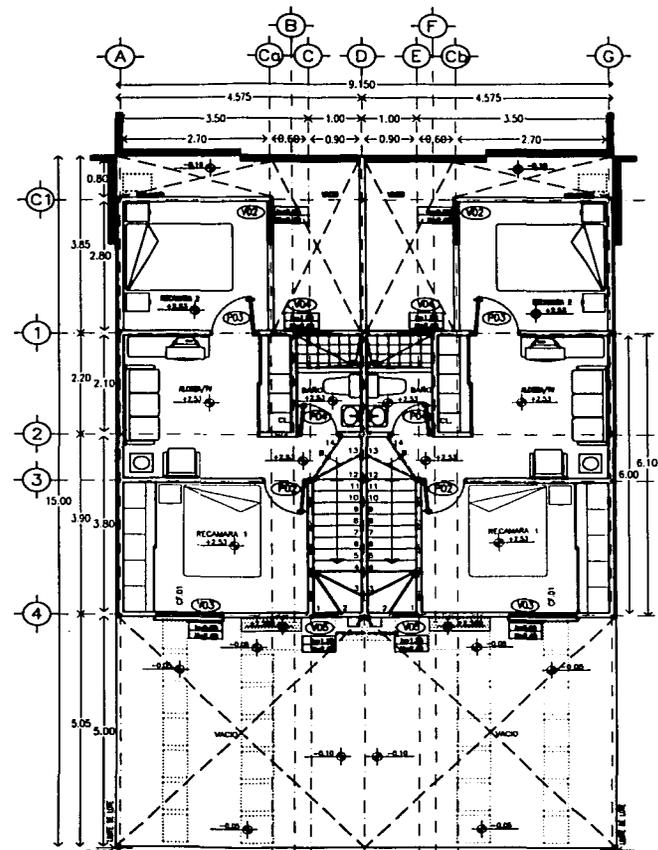
ESCALA  
1:50

CLAVE  
DA-CF-01

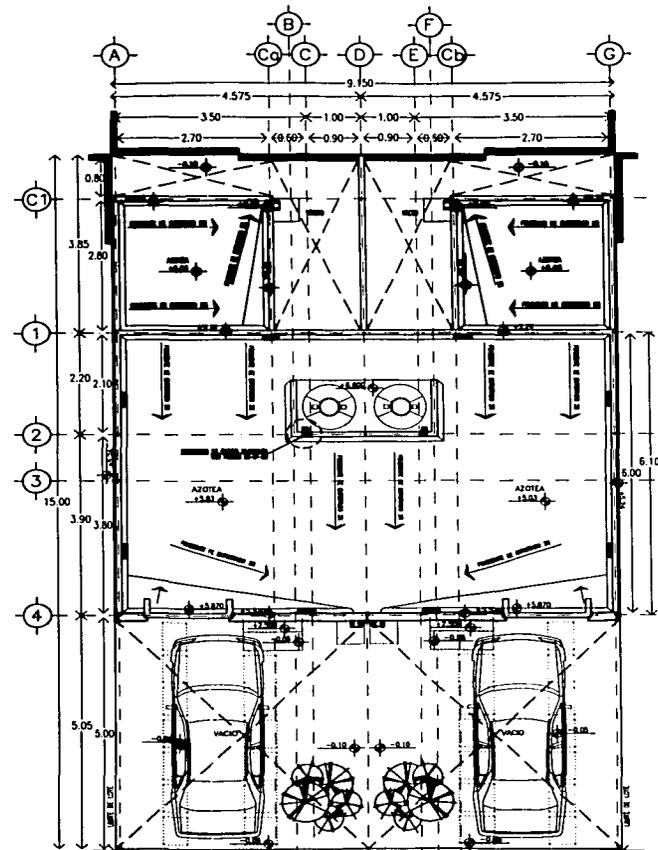
PROY.  
DANIEL VALDECA ABLEDA



**PLANTA BAJA**  
 AREA CONSTRUIDA = 36.95 m<sup>2</sup>

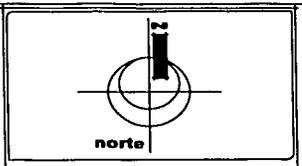


**PLANTA ALTA**  
 AREA CONSTRUIDA = 36.62 m<sup>2</sup>



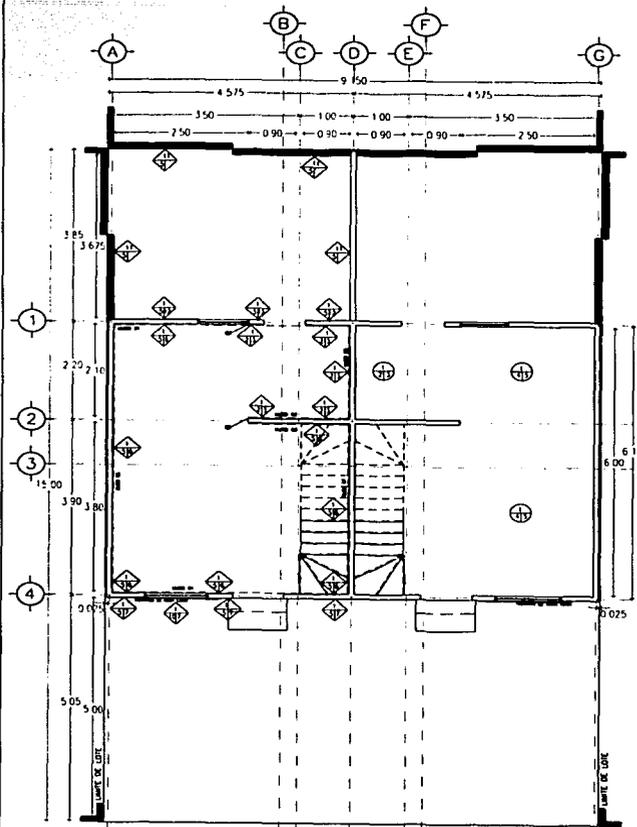
**PLANTA AZOTEA**  
 AREA CONSTRUIDA = 73.57 m<sup>2</sup>

SUPERFICIES	
LOTE DE 9.15 X 15.00 (DUPLEX)	137.25 m <sup>2</sup>
AREA TOTAL CONSTRUIDA	147.14 m <sup>2</sup>
AREA CONSTRUIDA POR CASA	73.57 m <sup>2</sup>
DESGLUCE DE AREAS POR CASA	
PLANTA BAJA	36.95 m <sup>2</sup>
PLANTA ALTA	36.62 m <sup>2</sup>
AREA HABITABLE	
PLANTA BAJA AREA HABITABLE	30.30 m <sup>2</sup>
SALA-COMEDOR	15.42 m <sup>2</sup>
COCINA	3.98 m <sup>2</sup>
WOLADO	0.33 m <sup>2</sup>
ESTUDIO (AMPLIACION)	7.58 m <sup>2</sup>
PLANTA ALTA AREA HABITABLE	28.65 m <sup>2</sup>
BAÑO	2.93 m <sup>2</sup>
RECAMARA 1	7.84 m <sup>2</sup>
RECAMARA 2 (AMPLIACION)	7.75 m <sup>2</sup>
SALA DE T.V.	3.18 m <sup>2</sup>
ESCALERA	

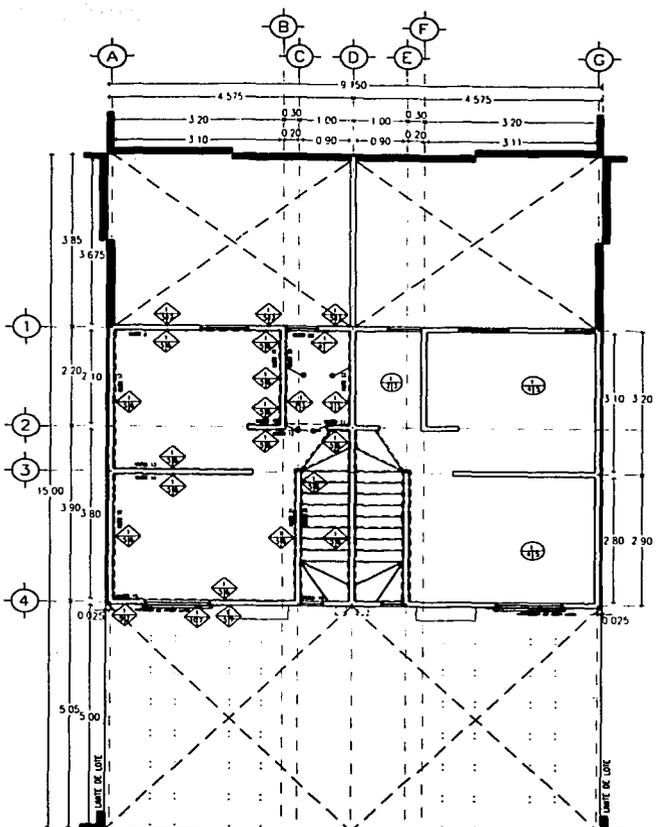


- simbologia**
- ◊ BARRA INDICA NIVEL EN PLANTA (DIBEL TIPO DE CONCRETO) EN T.M.
  - ⊕ INDICA CLAVE DE VENTANA (V) O PUERTA (P)
  - 1-1 ALTIMETRO INDICA ALTURA DE MURETE EN VENTANA
  - 1-1-1 ALTIMETRO INDICA ALTURA DE VANO EN VENTANA
  - ⊕ INDICA CLAVE DE EJE
  - ⊕ INDICA ORIENTACION DE CORTE EN PLANTA
  - ⊕ INDICA CLAVE DE CORTE
  - ⊕ INDICA PLANO DE REFERENCIA

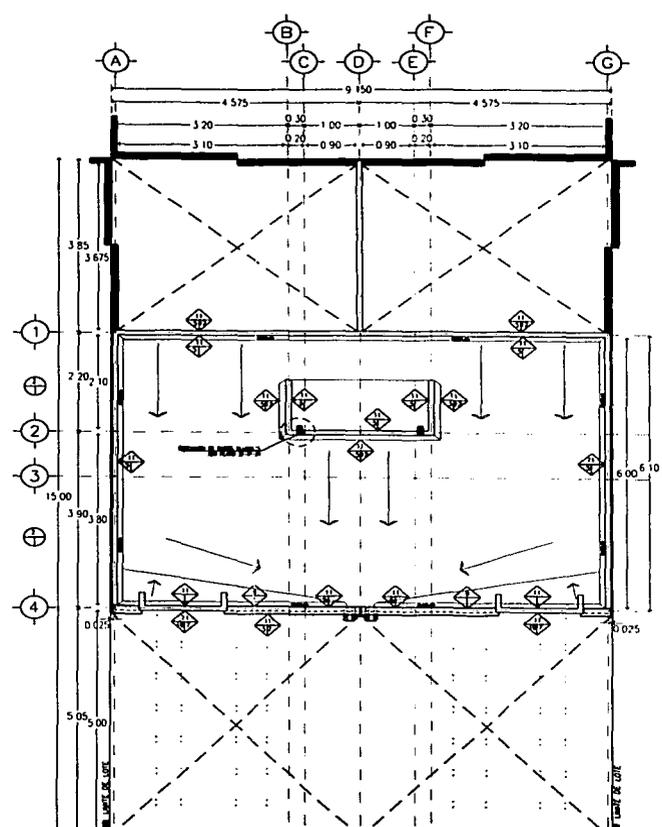
- notas generales**
- 1.- TODAS LAS ADOSACIONES ESTAN ORIENTADAS EN METROS
  - 2.- PARA PUERTAS Y VENTANAS SE USARON LAS SIGUIENTES CLAVES: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100, P101, P102, P103, P104, P105, P106, P107, P108, P109, P110, P111, P112, P113, P114, P115, P116, P117, P118, P119, P120, P121, P122, P123, P124, P125, P126, P127, P128, P129, P130, P131, P132, P133, P134, P135, P136, P137, P138, P139, P140, P141, P142, P143, P144, P145, P146, P147, P148, P149, P150, P151, P152, P153, P154, P155, P156, P157, P158, P159, P160, P161, P162, P163, P164, P165, P166, P167, P168, P169, P170, P171, P172, P173, P174, P175, P176, P177, P178, P179, P180, P181, P182, P183, P184, P185, P186, P187, P188, P189, P190, P191, P192, P193, P194, P195, P196, P197, P198, P199, P200, P201, P202, P203, P204, P205, P206, P207, P208, P209, P210, P211, P212, P213, P214, P215, P216, P217, P218, P219, P220, P221, P222, P223, P224, P225, P226, P227, P228, P229, P230, P231, P232, P233, P234, P235, P236, P237, P238, P239, P240, P241, P242, P243, P244, P245, P246, P247, P248, P249, P250, P251, P252, P253, P254, P255, P256, P257, P258, P259, P260, P261, P262, P263, P264, P265, P266, P267, P268, P269, P270, P271, P272, P273, P274, P275, P276, P277, P278, P279, P280, P281, P282, P283, P284, P285, P286, P287, P288, P289, P290, P291, P292, P293, P294, P295, P296, P297, P298, P299, P300, P301, P302, P303, P304, P305, P306, P307, P308, P309, P310, P311, P312, P313, P314, P315, P316, P317, P318, P319, P320, P321, P322, P323, P324, P325, P326, P327, P328, P329, P330, P331, P332, P333, P334, P335, P336, P337, P338, P339, P340, P341, P342, P343, P344, P345, P346, P347, P348, P349, P350, P351, P352, P353, P354, P355, P356, P357, P358, P359, P360, P361, P362, P363, P364, P365, P366, P367, P368, P369, P370, P371, P372, P373, P374, P375, P376, P377, P378, P379, P380, P381, P382, P383, P384, P385, P386, P387, P388, P389, P390, P391, P392, P393, P394, P395, P396, P397, P398, P399, P400, P401, P402, P403, P404, P405, P406, P407, P408, P409, P410, P411, P412, P413, P414, P415, P416, P417, P418, P419, P420, P421, P422, P423, P424, P425, P426, P427, P428, P429, P430, P431, P432, P433, P434, P435, P436, P437, P438, P439, P440, P441, P442, P443, P444, P445, P446, P447, P448, P449, P450, P451, P452, P453, P454, P455, P456, P457, P458, P459, P460, P461, P462, P463, P464, P465, P466, P467, P468, P469, P470, P471, P472, P473, P474, P475, P476, P477, P478, P479, P480, P481, P482, P483, P484, P485, P486, P487, P488, P489, P490, P491, P492, P493, P494, P495, P496, P497, P498, P499, P500, P501, P502, P503, P504, P505, P506, P507, P508, P509, P510, P511, P512, P513, P514, P515, P516, P517, P518, P519, P520, P521, P522, P523, P524, P525, P526, P527, P528, P529, P530, P531, P532, P533, P534, P535, P536, P537, P538, P539, P540, P541, P542, P543, P544, P545, P546, P547, P548, P549, P550, P551, P552, P553, P554, P555, P556, P557, P558, P559, P560, P561, P562, P563, P564, P565, P566, P567, P568, P569, P570, P571, P572, P573, P574, P575, P576, P577, P578, P579, P580, P581, P582, P583, P584, P585, P586, P587, P588, P589, P590, P591, P592, P593, P594, P595, P596, P597, P598, P599, P600, P601, P602, P603, P604, P605, P606, P607, P608, P609, P610, P611, P612, P613, P614, P615, P616, P617, P618, P619, P620, P621, P622, P623, P624, P625, P626, P627, P628, P629, P630, P631, P632, P633, P634, P635, P636, P637, P638, P639, P640, P641, P642, P643, P644, P645, P646, P647, P648, P649, P650, P651, P652, P653, P654, P655, P656, P657, P658, P659, P660, P661, P662, P663, P664, P665, P666, P667, P668, P669, P670, P671, P672, P673, P674, P675, P676, P677, P678, P679, P680, P681, P682, P683, P684, P685, P686, P687, P688, P689, P690, P691, P692, P693, P694, P695, P696, P697, P698, P699, P700, P701, P702, P703, P704, P705, P706, P707, P708, P709, P710, P711, P712, P713, P714, P715, P716, P717, P718, P719, P720, P721, P722, P723, P724, P725, P726, P727, P728, P729, P730, P731, P732, P733, P734, P735, P736, P737, P738, P739, P740, P741, P742, P743, P744, P745, P746, P747, P748, P749, P750, P751, P752, P753, P754, P755, P756, P757, P758, P759, P760, P761, P762, P763, P764, P765, P766, P767, P768, P769, P770, P771, P772, P773, P774, P775, P776, P777, P778, P779, P780, P781, P782, P783, P784, P785, P786, P787, P788, P789, P790, P791, P792, P793, P794, P795, P796, P797, P798, P799, P800, P801, P802, P803, P804, P805, P806, P807, P808, P809, P810, P811, P812, P813, P814, P815, P816, P817, P818, P819, P820, P821, P822, P823, P824, P825, P826, P827, P828, P829, P830, P831, P832, P833, P834, P835, P836, P837, P838, P839, P840, P841, P842, P843, P844, P845, P846, P847, P848, P849, P850, P851, P852, P853, P854, P855, P856, P857, P858, P859, P860, P861, P862, P863, P864, P865, P866, P867, P868, P869, P870, P871, P872, P873, P874, P875, P876, P877, P878, P879, P880, P881, P882, P883, P884, P885, P886, P887, P888, P889, P890, P891, P892, P893, P894, P895, P896, P897, P898, P899, P900, P901, P902, P903, P904, P905, P906, P907, P908, P909, P910, P911, P912, P913, P914, P915, P916, P917, P918, P919, P920, P921, P922, P923, P924, P925, P926, P927, P928, P929, P930, P931, P932, P933, P934, P935, P936, P937, P938, P939, P940, P941, P942, P943, P944, P945, P946, P947, P948, P949, P950, P951, P952, P953, P954, P955, P956, P957, P958, P959, P960, P961, P962, P963, P964, P965, P966, P967, P968, P969, P970, P971, P972, P973, P974, P975, P976, P977, P978, P979, P980, P981, P982, P983, P984, P985, P986, P987, P988, P989, P990, P991, P992, P993, P994, P995, P996, P997, P998, P999, P1000, P1001, P1002, P1003, P1004, P1005, P1006, P1007, P1008, P1009, P1010, P1011, P1012, P1013, P1014, P1015, P1016, P1017, P1018, P1019, P1020, P1021, P1022, P1023, P1024, P1025, P1026, P1027, P1028, P1029, P1030, P1031, P1032, P1033, P1034, P1035, P1036, P1037, P1038, P1039, P1040, P1041, P1042, P1043, P1044, P1045, P1046, P1047, P1048, P1049, P1050, P1051, P1052, P1053, P1054, P1055, P1056, P1057, P1058, P1059, P1060, P1061, P1062, P1063, P1064, P1065, P1066, P1067, P1068, P1069, P1070, P1071, P1072, P1073, P1074, P1075, P1076, P1077, P1078, P1079, P1080, P1081, P1082, P1083, P1084, P1085, P1086, P1087, P1088, P1089, P1090, P1091, P1092, P1093, P1094, P1095, P1096, P1097, P1098, P1099, P1100, P1101, P1102, P1103, P1104, P1105, P1106, P1107, P1108, P1109, P1110, P1111, P1112, P1113, P1114, P1115, P1116, P1117, P1118, P1119, P1120, P1121, P1122, P1123, P1124, P1125, P1126, P1127, P1128, P1129, P1130, P1131, P1132, P1133, P1134, P1135, P1136, P1137, P1138, P1139, P1140, P1141, P1142, P1143, P1144, P1145, P1146, P1147, P1148, P1149, P1150, P1151, P1152, P1153, P1154, P1155, P1156, P1157, P1158, P1159, P1160, P1161, P1162, P1163, P1164, P1165, P1166, P1167, P1168, P1169, P1170, P1171, P1172, P1173, P1174, P1175, P1176, P1177, P1178, P1179, P1180, P1181, P1182, P1183, P1184, P1185, P1186, P1187, P1188, P1189, P1190, P1191, P1192, P1193, P1194, P1195, P1196, P1197, P1198, P1199, P1200, P1201, P1202, P1203, P1204, P1205, P1206, P1207, P1208, P1209, P1210, P1211, P1212, P1213, P1214, P1215, P1216, P1217, P1218, P1219, P1220, P1221, P1222, P1223, P1224, P1225, P1226, P1227, P1228, P1229, P1230, P1231, P1232, P1233, P1234, P1235, P1236, P1237, P1238, P1239, P1240, P1241, P1242, P1243, P1244, P1245, P1246, P1247, P1248, P1249, P1250, P1251, P1252, P1253, P1254, P1255, P1256, P1257, P1258, P1259, P1260, P1261, P1262, P1263, P1264, P1265, P1266, P1267, P1268, P1269, P1270, P1271, P1272, P1273, P1274, P1275, P1276, P1277, P1278, P1279, P1280, P1281, P1282, P1283, P1284, P1285, P1286, P1287, P1288, P1289, P1290, P1291, P1292, P1293, P1294, P1295, P1296, P1297, P1298, P1299, P1300, P1301, P1302, P1303, P1304, P1305, P1306, P1307, P1308, P1309, P1310, P1311, P1312, P1313, P1314, P1315, P1316, P1317, P1318, P1319, P1320, P1321, P1322, P1323, P1324, P1325, P1326, P1327, P1328, P1329, P1330, P1331, P1332, P1333, P1334, P1335, P1336, P1337, P1338, P1339, P1340, P1341, P1342, P1343, P1344, P1345, P1346, P1347, P1348, P1349, P1350, P1351, P1352, P1353, P1354, P1355, P1356, P1357, P1358, P1359, P1360, P1361, P1362, P1363, P1364, P1365, P1366, P1367, P1368, P1369, P1370, P1371, P1372, P1373, P1374, P1375, P1376, P1377, P1378, P1379, P1380, P1381, P1382, P1383, P1384, P1385, P1386, P1387, P1388, P1389, P1390, P1391, P1392, P1393, P1394, P1395, P1396, P1397, P1398, P1399, P1400, P1401, P1402, P1403, P1404, P1405, P1406, P1407, P1408, P1409, P1410, P1411, P1412, P1413, P1414, P1415, P1416, P1417, P1418, P1419, P1420, P1421, P1422, P1423, P1424, P1425, P1426, P1427, P1428, P1429, P1430, P1431, P1432, P1433, P1434, P1435, P1436, P1437, P1438, P1439, P1440, P1441, P1442, P1443, P1444, P1445, P1446, P1447, P1448, P1449, P1450, P1451, P1452, P1453, P1454, P1455, P1456, P1457, P1458, P1459, P1460, P1461, P1462, P1463, P1464, P1465, P1466, P1467, P1468, P1469, P1470, P1471, P1472, P1473, P1474, P1475, P1476, P1477, P1478, P1479, P1480, P1481, P1482, P1483, P1484, P1485, P1486, P1487, P1488, P1489, P1490, P1491, P1492, P1493, P1494, P1495, P1496, P1497, P1498, P1499, P1500, P1501, P1502, P1503, P1504, P1505, P1506, P1507, P1508, P1509, P1510, P1511, P1512, P1513, P1514, P1515, P1516, P1517, P1518, P1519, P1520, P1521, P1522, P1523, P1524, P1525, P1526, P1527, P1528, P1529, P1530, P1531, P1532, P1533, P1534, P1535, P1536, P1537, P1538, P1539, P1540, P1541, P1542, P1543, P1544, P1545, P1546, P1547, P1548, P1549, P1550, P1551, P1552, P1553, P1554, P1555, P1556, P1557, P1558, P1559, P1560, P1561, P1562, P1563, P1564, P1565, P1566, P1567, P1568, P1569, P1570, P1571, P1572, P1573, P1574, P1575, P1576, P1577, P1578, P1579, P1580, P1581, P1582, P1583, P1584, P1585, P1586, P1587, P1588, P1589, P1590, P1591, P1592, P1593, P1594, P1595, P1596, P1597, P1598, P1599, P1600, P1601, P1602, P1603, P1604, P1605, P1606, P1607, P1608, P1609, P1610, P1611, P1612, P1613, P1614, P1615, P1616, P1617, P1618, P1619, P1620, P1621, P1622, P1623, P1624, P1625, P1626, P1627, P1628, P1629, P1630, P1631, P1632, P1633, P1634, P1635, P1636, P1637, P1638, P1639, P1640, P1641, P1642, P1643, P1644, P1645, P1646, P1647, P1648, P1649, P1650, P1651, P1652, P1653, P1654, P1655, P1656, P1657, P1658, P1659, P1660, P1661, P1662, P1663, P1664, P1665, P1666, P1667, P1668, P1669, P1670, P1671, P1672, P1673, P1674, P1675, P1676, P1677, P1678, P1679, P1680, P1681, P1682, P1683, P1684, P1685, P1686, P1687, P1688, P1689, P1690, P1691, P1692, P1693, P1694, P1695, P1696, P1697, P1698, P1699, P1700, P1701, P1702, P1703, P1704, P1705, P1706, P1707, P1708, P1709, P1710, P1711, P1712, P1713, P1714, P1715, P1716, P1717, P1718, P1719, P1720, P1721, P1722, P1723, P1724, P1725, P1726, P1727, P1728, P1729, P1730, P1731, P1732, P1733, P1734, P1735, P1736, P1737, P1738, P1739, P1740, P1741, P1742, P1743, P1744, P1745, P1746, P1747, P1748, P1749, P1750, P1751, P1752, P1753, P1754, P1755, P1756, P1757, P1758, P1759, P1760, P1761, P1762, P1763, P1764, P1765, P1766, P1767, P1768, P1769, P1770, P1771, P1772, P1773, P1774, P1775, P1776, P1777, P1778, P1779, P1780, P1781, P1782, P1783, P1784, P1785, P1786, P1787, P1788, P1789, P1790, P1791, P1792, P1793, P1794, P1795, P1796, P1797, P1798, P1799, P1800, P1801, P1802, P1803, P1804, P1805, P1806, P1807, P1808, P1809, P1810, P1811, P1812, P1813, P1814, P1815, P1816, P1817, P1818, P1819, P1820, P1821, P1822, P1823, P1824, P1825, P1826, P1827, P1828, P1829, P1830, P1831, P1832, P1833, P1834, P1835, P1836, P1837, P1838, P1839, P1840, P1841, P1842, P1843, P1844, P1845, P1846, P1847, P1848, P1849, P1850, P1851, P1852, P1853, P1854, P1855, P1856, P1857, P1858, P1859, P1860, P1861, P1862, P1863, P1864, P1865, P1866, P1867, P1868, P1869, P1870, P1871, P1872, P1873, P1874, P1875, P1876, P1877, P1878, P1879, P1880, P1881, P1882, P1883, P1884, P1885, P1886, P1887, P1888, P1889, P1890, P1891, P1892, P1893, P1894, P1895, P1896, P1897, P1898, P1899, P1900, P1901, P1902, P1903, P1904, P1905, P1906, P1907, P1908, P1909, P1910, P1911, P1912, P1913, P1914, P1915, P1916, P1917, P1918, P1919, P1920, P1921, P1922, P1923, P1924, P1925, P1926, P1927, P1928, P1929, P1930, P1931, P1932, P1933, P1934, P1935, P1936, P1937, P1938, P1939, P1940, P1941, P1942, P1943, P1944, P1945, P1946, P1947, P1948, P1949, P1950, P1951, P1952, P1953, P1954, P1955, P1956, P1957, P1958, P1959, P1960, P1961, P1962, P1963, P1964, P1965, P1966, P1967, P1968, P1969, P1970, P1971, P1972, P1973, P1974, P1975, P1976, P1977



PLANTA BAJA

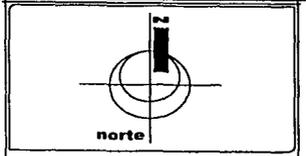


PLANTA ALTA



PLANTA AZOTEA

ACABADOS MUROS	ACABADO BASE ACABADO FINAL
1 MURO DE CONCRETO ARMADO DE 10 CMS DE ESPESOR VER PLANOS ESTRUCTURALES	
2 FONDO DE MORTERO CEMENTO ARENA 1:4, ACABADO FINO	
3 PINTURA EMALTE COLOR BLANCO, SOBRE SELLADOR ACRILICO PRIMARIO PARA SUPERFICIES DE CONCRETO MARCA ACRITON	
4 AFILADO MARCA WITROWER MOD. BARRA COLOR BLANCO DE 20x25 CMS ASIENTADO CON PEGAJALDO CREST BLANCO NORMAL Y BOLSILLAS DEL MISMO MARCA ACRITON	
5 SELLADOR ACRILICO PRIMARIO PARA SUPERFICIES DE CONCRETO, MARCA ACRITON	
6 RECURTIMIENTO ANTIQUEJONICO PARA FISTURAS ESCARFADAS "TESTEJUN", SIN COLOR O COLOR BLANCO MARCA FESLER	
7 RECURTIMIENTO ANTIQUEJONICO PARA ACABADOS TEXTURIZADOS CON RELIEVO FINO, "ACRITON TEXTURA FINA" CON COLOR "MILKSHAKE" POR DETALLE, MARCA ACRITON	
8 CARPETA PREFABRICADA DE CONCRETO 20x20x20MM VER DETALLE CONSTRUCTIVO CC-01 PLANO DA-DET-02	
9 REJANTE DE CONCRETO PLANO DE 7 CMS DE ESPESOR VER DETALLE CONSTRUCTIVO CC-01 PLANO DA-DET-02	
10 ACABADO EN ALTO RELIEVO DE "ZONA" ELABORADO CON FRAS DE POLIURETANO DE 20 CMS DE ANCHO Y 275 DE ESPESOR PICADO CON PEGAJALDO RECURTIMIENTO CON MALLA PLASTICA "TIGER ANILIT" (O SANGRE) Y REPLETADO CON APILADO DE MORTERO CEMENTO ARENA 1:3, ACABADO FINO	
11 MURO DE BLOQUE MURO DE 20x20x20 CMS COLORADO A PLANO Y ASIENTADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 AJUSTAS DE 1 CMS EN AMBOS SENTIDOS	
12 APLICACION DE PINTURA 100% ACRILICA ESTAMPADA BASE AGUA DECORATIVA PARA INTERIORES Y EXTERIORES "ACRITON TECTON" COLOR BLANCO MARCA ACRITON	



**simbología**

ACABADOS MUROS	ACABADO BASE
ACABADO FINAL	ACABADO FINAL
ACABADO FINAL	ACABADO FINAL
ACABADO FINAL	ACABADO FINAL

- notas generales**
- 1 - TODAS LAS ACOTACIONES ESTAN MARCADAS EN METROS
  - 2 - PARA DETALLES Y ESPECIFICACIONES DE MATERIAS Y VENTANAS VER PLANOS DE CONSTRUCCION CIVIL DA-DET-01-01
  - 3 - PARA VER PLANOS DE CORTES Y FACHADAS VER PLANOS DA-DET-01-02
  - 4 - VER DETALLE DE ACABADOS EN PLANO CIVIL DA-DET-01-03
  - 5 - LOS RELEVOS PARA PREVENIR EN LA AZOTEA SERAN DE MORTERO DE CEMENTO-ARENA CON UN GRADO DE 7% DE PENDIENTE
  - 6 - LOS MUROS EN PAREDES BARRA Y PLANOS DELA SERAN DE CONCRETO ARMADO DE BLOQUE MURO 20x20x20 CMS (VER PLANOS ESTRUCTURALES)

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

PROYECTO: PASEOS DE MIRAVALLE, LEON GTO.

PLANO: ACABADOS MUROS Y PLAFONES

ESCALA: 1:50

CLAVE: DA-ACA-01

REP: DANIEL VALENCH AGUILERA

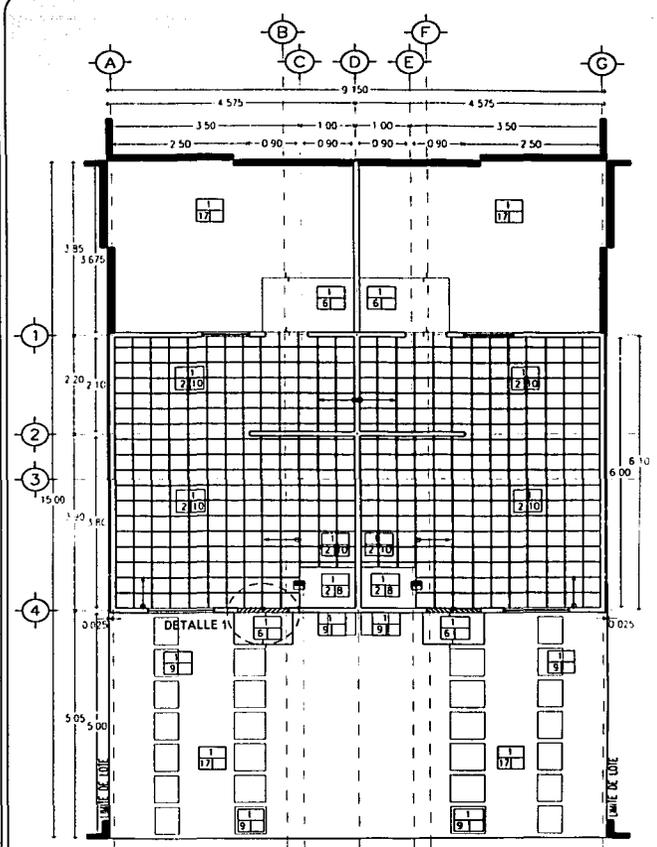


**simbología**

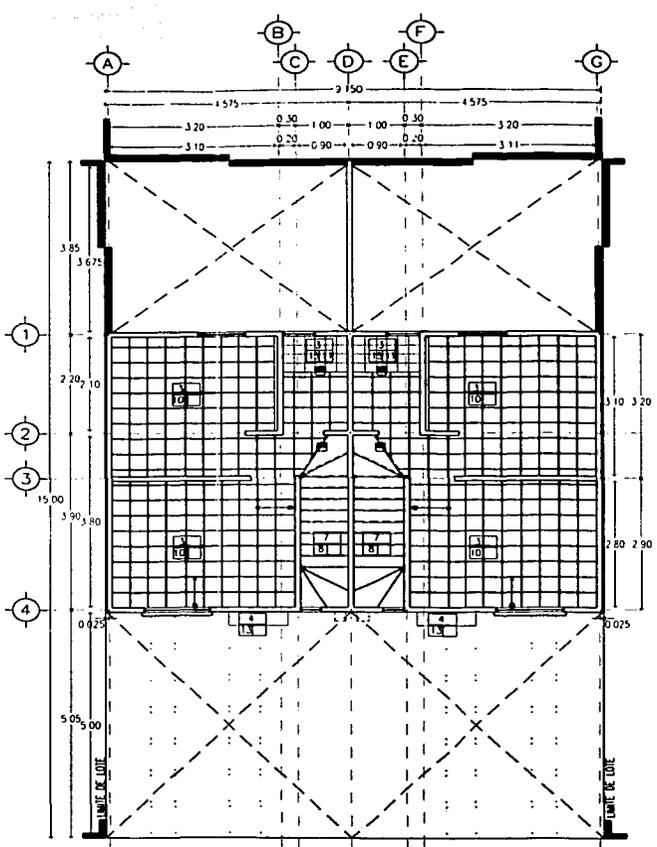
- ARRANQUE DE COLOCACION DE PISO
- ACABADOS PISOS
  - 1 ACABADO BASE
  - 6,8 ACABADO FINAL/FINAL
- INDICA CAMBIO DE MATERIAL EN PISOS
- INDICA DETALLE

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

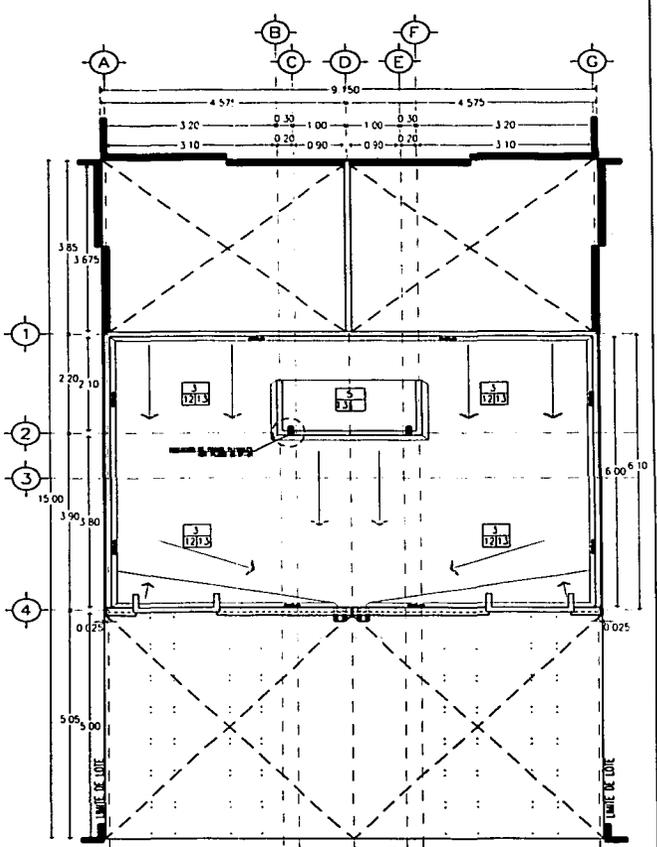
PROYECTO	PASEOS DE MIRAVALLE, LEON GTO.
PLANO	ACABADOS Y DESPIECE DE PISOS
ESCALA	1:50
CUADRO	DA-ACA-04
REV	DANIEL VALENZUELA AGUILERA



PISOS EN PLANTA BAJA



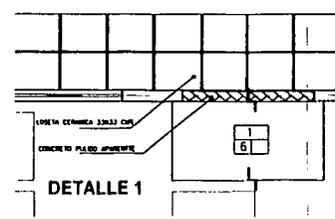
PISOS EN PLANTA ALTA



PISOS EN PLANTA AZOTEA

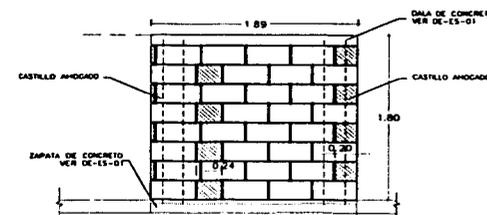
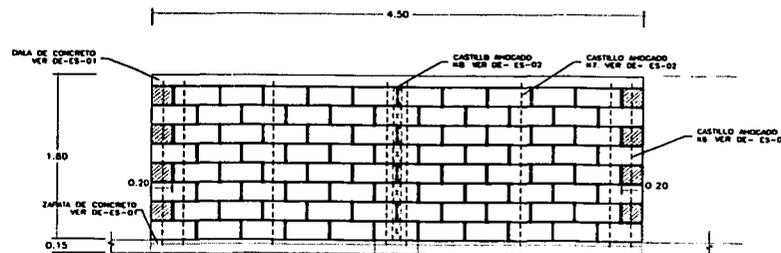
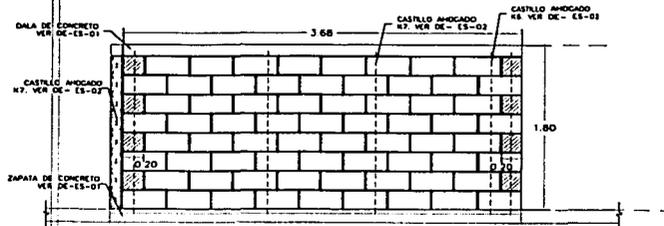
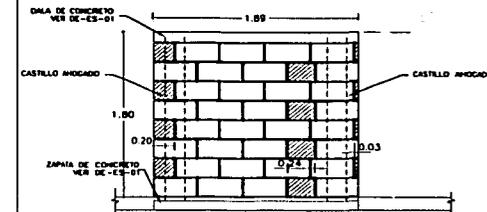
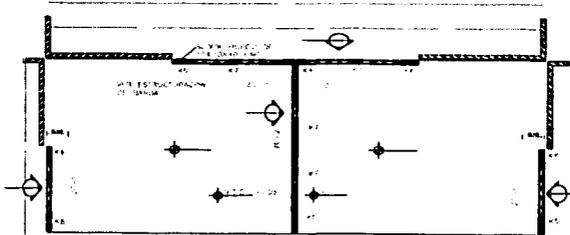
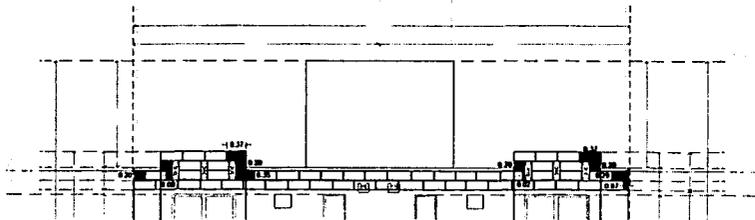
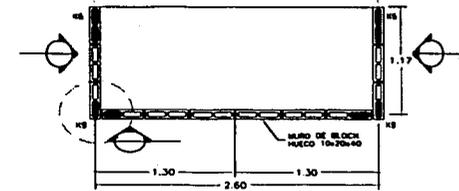
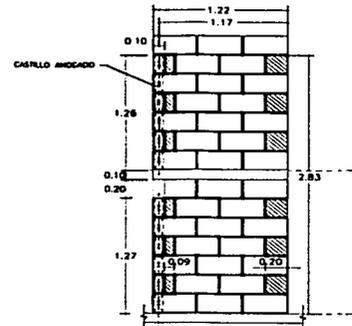
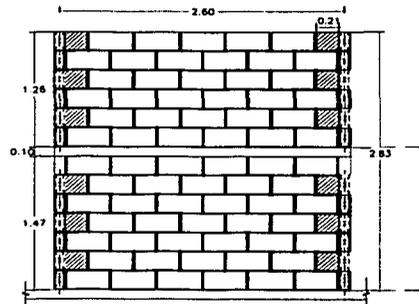
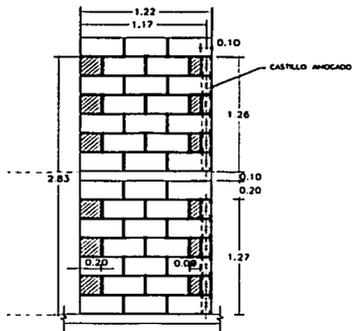
ACABADOS PISOS	1 ACABADO BASE	6,8 ACABADO FINAL/FINAL
1 RELLENO DE TERRETE COMPACTADO AL 95% DE LA PRUEBA PROCTOR EN CAPAS DE 30 CM. DE ESPESOR		
2 LOSA DE CIMENTACION DE 10 CMS DE ESPESOR VER PLANO ESTRUCTURAL DE-ES-01		
3 LOSA DE CONCRETO ARMADO (ENTRERPISO Y AZOTEA) VER PLANO ESTRUCTURAL DE-ES-02		
4 LOSA VIGADA DE CONCRETO ARMADO DE 10 CMS DE ESPESOR VER PLANO ESTRUCTURAL DE-ES-03		
5 LOSA DE CONCRETO ARMADO DE 10 CMS DE ESPESOR PARA RECIBIR FINADO ACABADO PULIDO APARENTE VER PLANO ESTRUCTURAL DE-ES-03		
6 FIRME DE CONCRETO DE 8 CMS DE ESPESOR ACABADO ESCOBILLADO		
7 RAMPA DE ESCALERA DE 10 CMS DE ESPESOR VER PLANO ESTRUCTURAL DE-ES-01		
8 FORJADO DE ESCALONES BASE DE CONCRETO ARMADO ACABADO ESCOBILLADO VER PLANO ESTRUCTURAL DE-ES-04		
9 MUELLAS PRECERADAS DE CONCRETO SIMPLE ACABADO ESCOBILLADO VER DETALLE DE-11 PLANO DA-DE-12		
10 LOSETA DE CERAMICA DE PRIMERA VEA PORCELANITE ITALICA MOD CAREZZA 8 mm DE ESPESOR DE 33x33cm COLOR BECE SOME LOSA DE CIMENTACION Y DE ENTRESO. ASENTADA Y JUNTADA DE 3mm CON PEGAJUELO GRESI		

- 11 AZULEJO DE PRIMERA VEA VITRONES MOD. BARRA COLOR BLANCO 20x30 cm ASENTADO Y JUNTADO DE 3mm CON PEGAJUELO GRESI
- 12 IMPERMEABILIZACION EN LOSA DE AZOTEA A BASE DE LA APLICACION DE BOLOS DE MEMBRANA DE ASFALTO PREAFRANCADA MEX AL-CAT DE 3mm S/S CON ACABADO MITICAL EN GRANILLA ESMALTADO DE COLOR TERRACOTA MEDIANTE TERMOPLASTICO VER DET. DE-09 PLANO DA-DE-01
- 13 PENDIENTE EN LOSA DE AZOTEA HECHA A BASE DE MORTERO CEMENTO ARENA RELLENO PULIDO CON RESISTENCIA DE 30kg/cm2. DISTANCIADO POR CERES VER DETALLE DE-09 EN PLANO DA-DE-01
- 14 SARDINES 10x10mm DE CONCRETO F'c=150 kg/cm2 TMA 3/4" ANCLAJADO CON REFUERZO VER DET. DE-02 PLANO DA-DE-01
- 15 IMPERMEABILIZACION PARA PISO EN ZONA HUMEDA A BASE DE LA APLICACION PRIMERA UNA MEMBRANA DE REFUERZO Y 2 CAPAS DE EMULSION IMPERMEABLE MEX FESER
- 16 CHAPLAN DE 5x5cm DE LADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:3 VER DETALLE DE-09 PLANO DA-DE-01
- 17 PASTO EN BOLSILLO (CUBIERTA DE 0.50M DE ANCHO) ASENTADO SOBRE CAPA DE TIERRA VEGETAL DE 10 CMS DE ESPESOR



DETALLE 1





simbología



notas generales

- 1.- TODOS LOS ACOSTAMBRES ESTAN INDICADOS EN MENUDO
- 2.- PARA DETALLES Y ESPECIFICACIONES DE PUERTAS Y VENTANAS VER PLANO DE CANCELERIA CLAVE DA-ALB-01
- 3.- PARA VER DETALLES DE CORTELES Y FACONADO VER PLANO CLAVE DA-ALB-01
- 4.- VER DETALLES DE CONSTRUCCIONES EN PLANO CLAVE DA-ALB-01
- 5.- LOS MURDOS EN PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA SEAN DE CONCRETO EN CASO DE NECESSIDAD CON UN GRUPO DE 7% DE ARMADO
- 6.- LOS MURDOS DE LAS BANDAS, PAREDES Y MUROS DE TRINCO SEAN DE BLOCH MUECO TORZADO CAS (VER PLANOS ESTRUCTURALES)

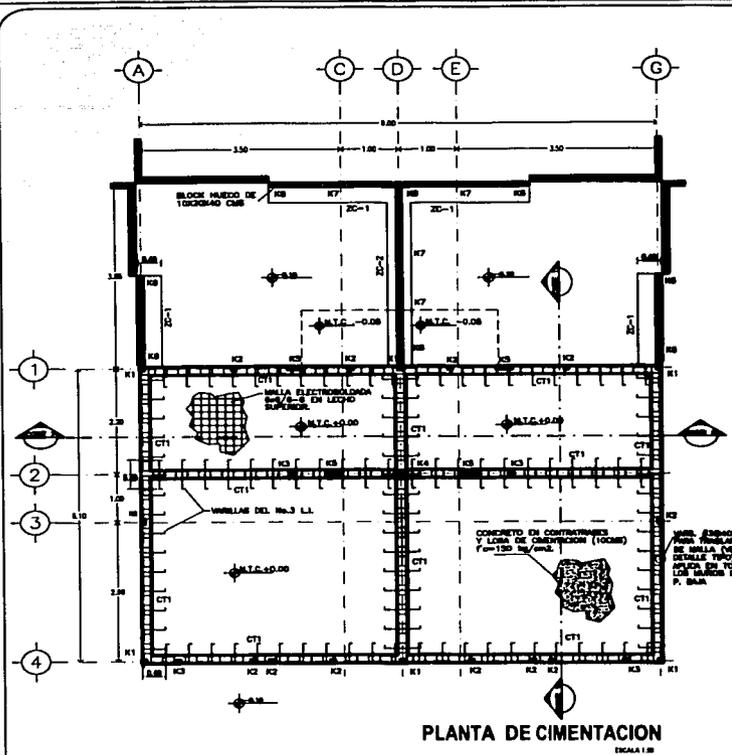
**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

PASEOS DE MIRAVALLE, LEON GTO

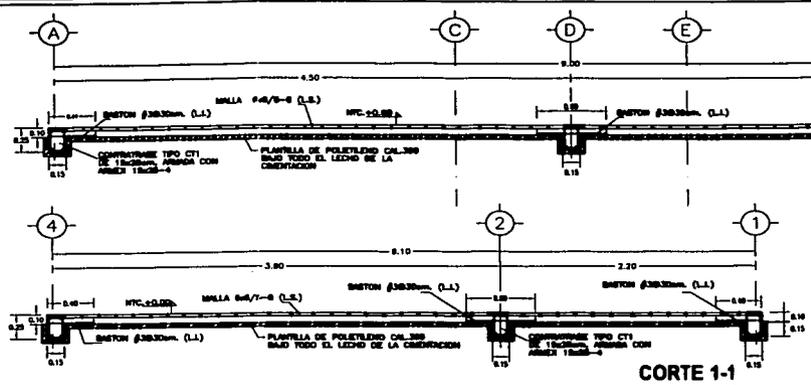
DESPIECE DE MUROS Y DETALLES

DA-ALB-03

DANIEL VALENCHA AGUILERA

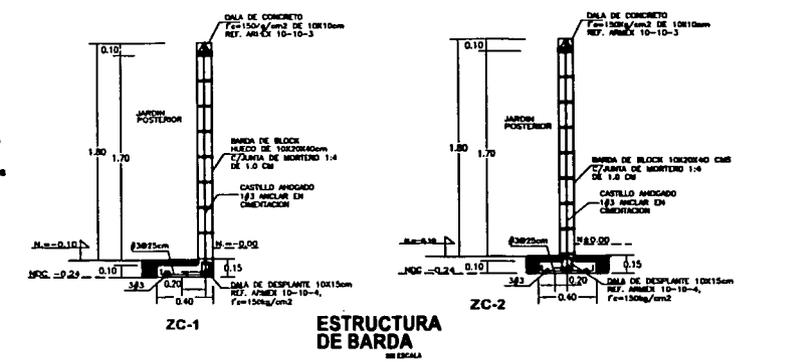


PLANTA DE CIMENTACION  
ESCALA 1:10



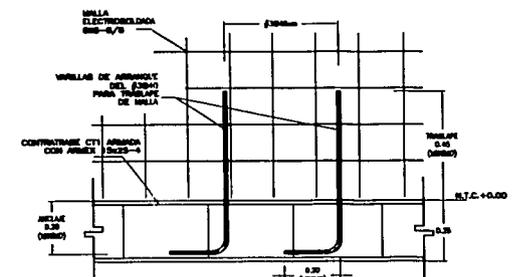
CORTE 1-1  
ESCALA 1:5

CORTE 2-2  
ESCALA 1:5

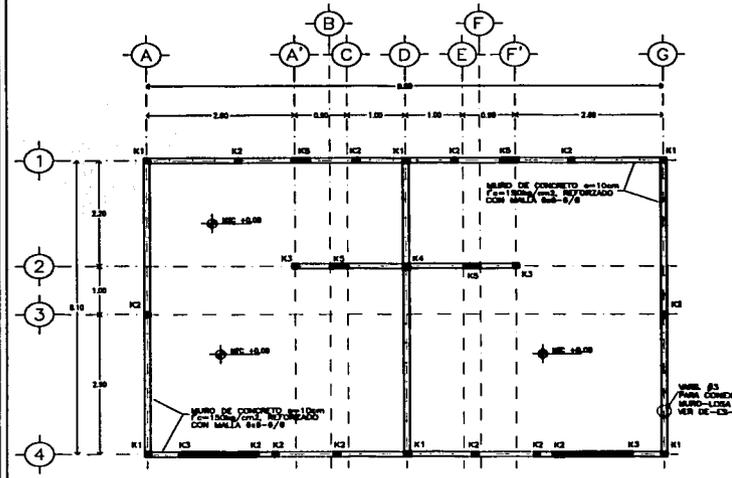


ESTRUCTURA DE BANDA  
ESCALA 1:5

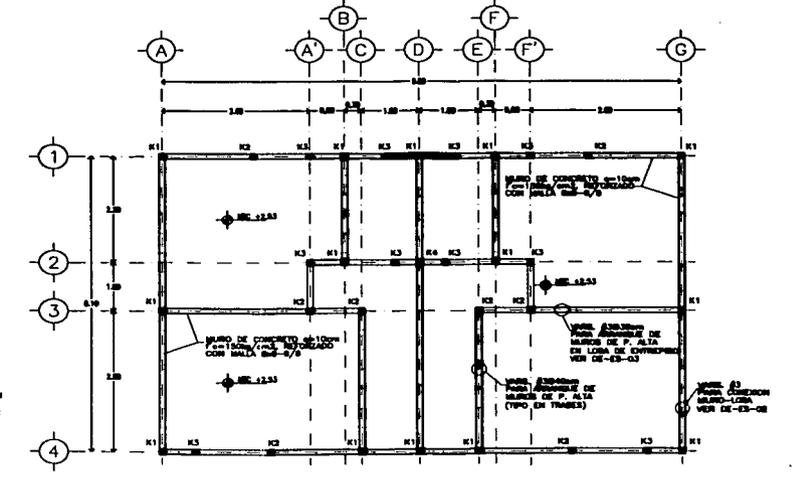
ANCLAJE CASTILLOS K1, K2, K3, K4 y K5 EN CIMENTACION



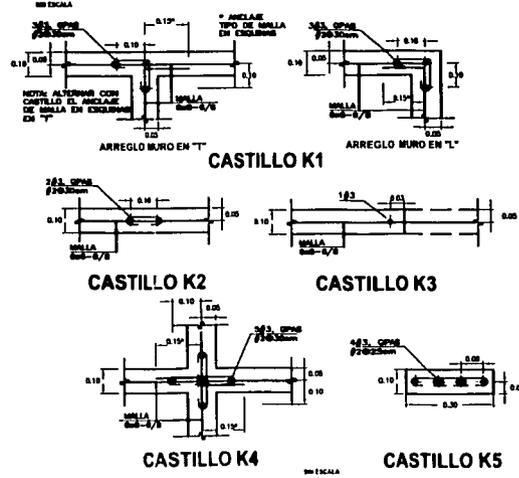
DETALLE DE CONEXION MUROS DE P. BAJA - CIMENTACION  
ESCALA 1:5



PLANTA DE MUROS Y CASTILLOS P.BAJA  
ESCALA 1:10



PLANTA DE MUROS Y CASTILLOS P.ALTA  
ESCALA 1:10



CASTILLO K1

CASTILLO K2

CASTILLO K3

CASTILLO K4

CASTILLO K5

**simbología**

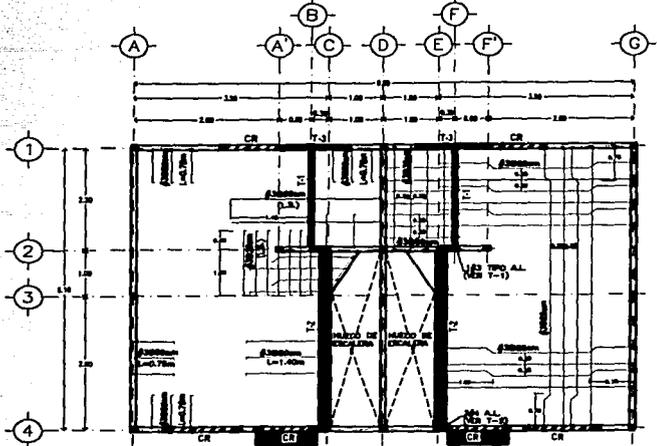
	TIPO DE CONCRETO
	CONTRAFRASE
	MURO DE CONCRETO ARMADO
	MALLA
	LECHO SUPERIOR
	LECHO INFERIOR
	ARMEX
	CASTILLO
	PROTECCION PUNTA O VENTANA DE PISO A TECHO
	CONCRETO
	MURO BAJO EN VENTANA
	MURO DE BLOQUE REFORZADO
	CASTILLO ANCLADO EN MURO DE BLOQUE TIPO K2
	CASTILLO ANCLADO EN MURO DE BLOQUE TIPO K7
	CASTILLO ANCLADO EN MURO DE BLOQUE TIPO K8

**notas generales**

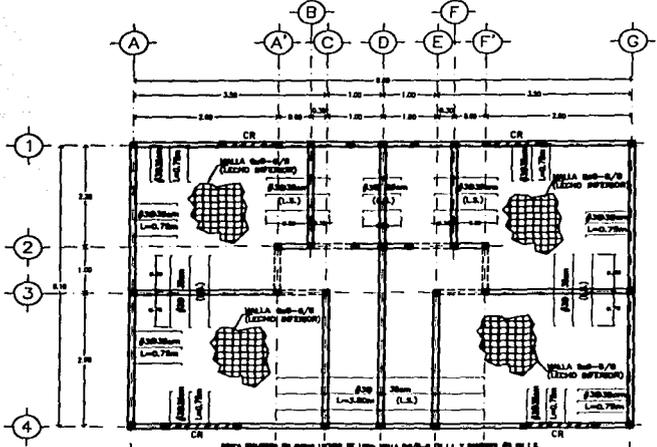
- 1.- VERIFICAR Y REVISAR EN SU CASO LOS DATOS DE CIMENTACION.
- 2.- EL BLOQUE DE DESPLANTE DE LA CIMENTACION DEBE COINCIDIR CON EL DESPLANTE DE LA CIMENTACION DE MUROS Y COLUMNAS Y REPRESENTAR EL VENTANA PARA LA CIMENTACION DE MUROS Y COLUMNAS.
- 3.- EN EL MUNDO DE LA CIMENTACION SE CONSIDERA UNA CIMENTACION DE CUALQUIER TIPO QUE SE REALICE EN UN PISO DE CONCRETO.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

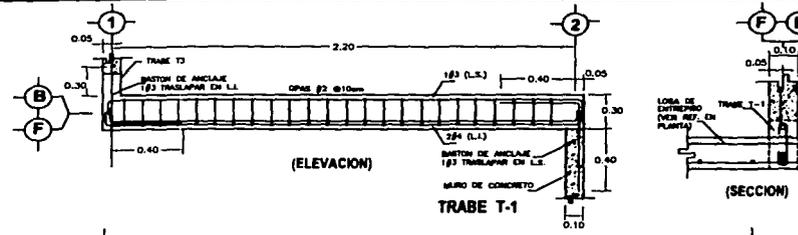
PRIMERA	
PASAJOS DE MIRAVALLE, LEON GTO.	
PLANTA	
CIMENTACION Y MUROS	
ESCALA	CLASE
1:10	DE-ES-01
DISEÑADO POR	
DANIEL VALDEMAR AGUILERA	



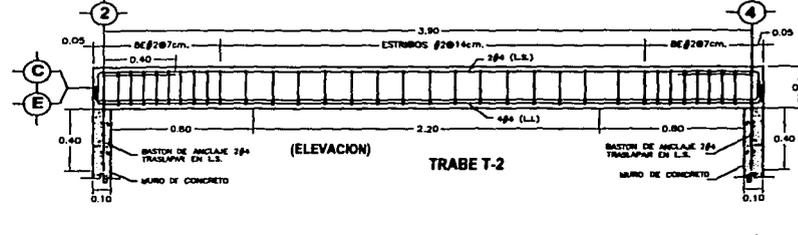
PLANTA LOSA DE ENTREPISO e = 13 cm  
 (NTC + 233) ESC. 1:50



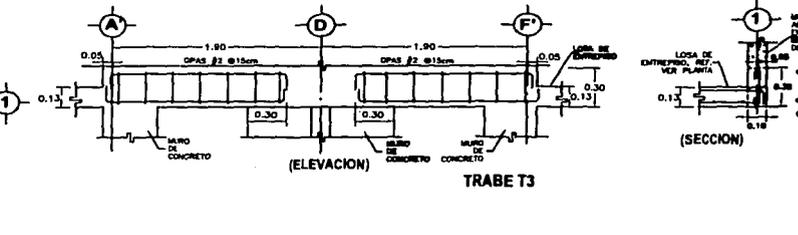
PLANTA LOSA DE AZOTEA e = 10 cm  
 (NTC + 190) ESC. 1:50



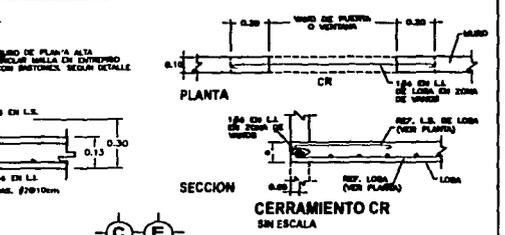
TRABE T-1  
 (ELEVACION)  
 (SECCION)



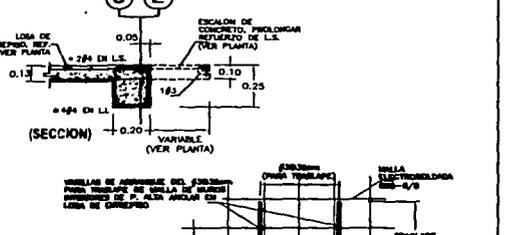
TRABE T-2  
 (ELEVACION)  
 (SECCION)



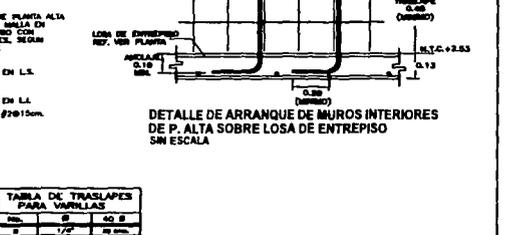
TRABE T-3  
 (ELEVACION)  
 (SECCION)



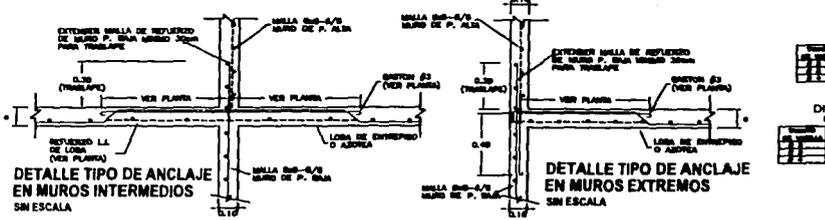
PLANTA  
 SECCION  
 CERRAMIENTO CR  
 SIN ESCALA



SECCION  
 ESCALON DE CONCRETO, FIBROLAMAR  
 REFUERZO DE L.S.  
 (VER PLANTA)



DETALLE DE ARRANQUE DE MUROS INTERIORES  
 DE P. ALTA SOBRE LOSA DE ENTREPISO  
 SIN ESCALA



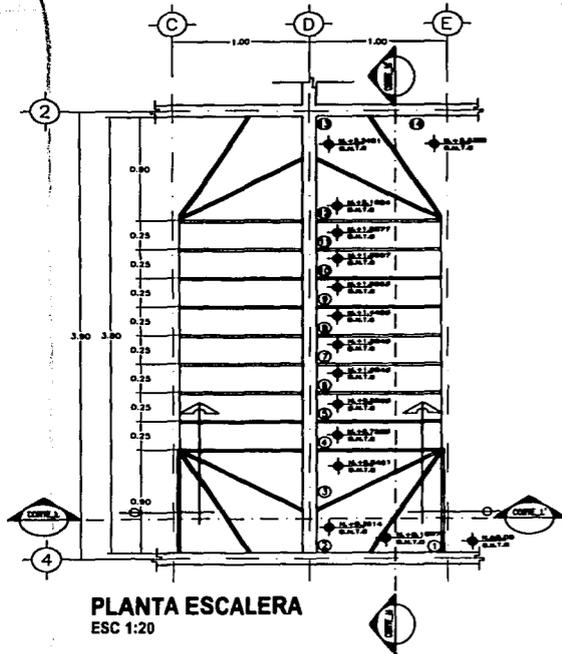
DETALLE TIPO DE ANCLAJE  
 EN MUROS INTEREDIOS  
 SIN ESCALA

DETALLE TIPO DE ANCLAJE  
 EN MUROS EXTERIORS  
 SIN ESCALA

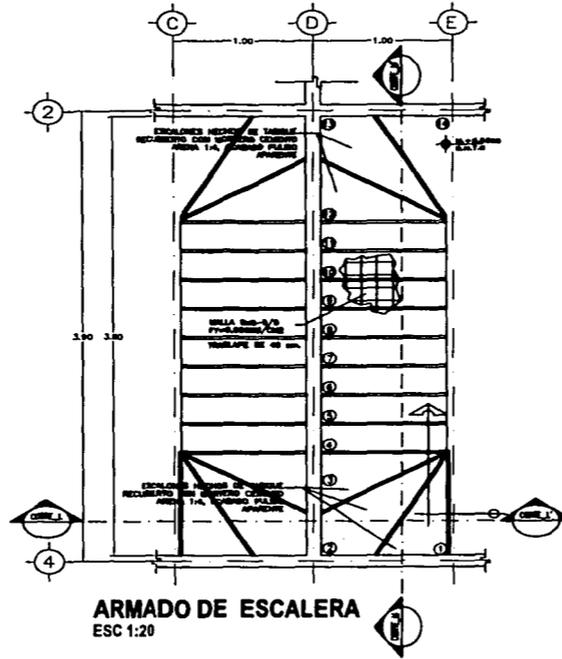
Tabla de Traslapes para Varillas

Varilla	Diámetro	Longitud
#3	10 mm	40 cm
#4	12 mm	50 cm
#5	14 mm	60 cm
#6	16 mm	70 cm
#7	18 mm	80 cm
#8	20 mm	90 cm
#9	22 mm	100 cm
#10	25 mm	110 cm
#11	28 mm	120 cm
#12	32 mm	130 cm
#13	36 mm	140 cm
#14	40 mm	150 cm
#15	45 mm	160 cm
#16	50 mm	170 cm
#17	56 mm	180 cm
#18	63 mm	190 cm
#19	70 mm	200 cm
#20	78 mm	210 cm
#21	86 mm	220 cm
#22	95 mm	230 cm
#23	105 mm	240 cm
#24	115 mm	250 cm
#25	125 mm	260 cm
#26	135 mm	270 cm
#27	145 mm	280 cm
#28	155 mm	290 cm
#29	165 mm	300 cm
#30	175 mm	310 cm
#31	185 mm	320 cm
#32	195 mm	330 cm
#33	205 mm	340 cm
#34	215 mm	350 cm
#35	225 mm	360 cm
#36	235 mm	370 cm
#37	245 mm	380 cm
#38	255 mm	390 cm
#39	265 mm	400 cm
#40	275 mm	410 cm
#41	285 mm	420 cm
#42	295 mm	430 cm
#43	305 mm	440 cm
#44	315 mm	450 cm
#45	325 mm	460 cm
#46	335 mm	470 cm
#47	345 mm	480 cm
#48	355 mm	490 cm
#49	365 mm	500 cm
#50	375 mm	510 cm
#51	385 mm	520 cm
#52	395 mm	530 cm
#53	405 mm	540 cm
#54	415 mm	550 cm
#55	425 mm	560 cm
#56	435 mm	570 cm
#57	445 mm	580 cm
#58	455 mm	590 cm
#59	465 mm	600 cm
#60	475 mm	610 cm
#61	485 mm	620 cm
#62	495 mm	630 cm
#63	505 mm	640 cm
#64	515 mm	650 cm
#65	525 mm	660 cm
#66	535 mm	670 cm
#67	545 mm	680 cm
#68	555 mm	690 cm
#69	565 mm	700 cm
#70	575 mm	710 cm
#71	585 mm	720 cm
#72	595 mm	730 cm
#73	605 mm	740 cm
#74	615 mm	750 cm
#75	625 mm	760 cm
#76	635 mm	770 cm
#77	645 mm	780 cm
#78	655 mm	790 cm
#79	665 mm	800 cm
#80	675 mm	810 cm
#81	685 mm	820 cm
#82	695 mm	830 cm
#83	705 mm	840 cm
#84	715 mm	850 cm
#85	725 mm	860 cm
#86	735 mm	870 cm
#87	745 mm	880 cm
#88	755 mm	890 cm
#89	765 mm	900 cm
#90	775 mm	910 cm
#91	785 mm	920 cm
#92	795 mm	930 cm
#93	805 mm	940 cm
#94	815 mm	950 cm
#95	825 mm	960 cm
#96	835 mm	970 cm
#97	845 mm	980 cm
#98	855 mm	990 cm
#99	865 mm	1000 cm
#100	875 mm	1010 cm
#101	885 mm	1020 cm
#102	895 mm	1030 cm
#103	905 mm	1040 cm
#104	915 mm	1050 cm
#105	925 mm	1060 cm
#106	935 mm	1070 cm
#107	945 mm	1080 cm
#108	955 mm	1090 cm
#109	965 mm	1100 cm
#110	975 mm	1110 cm
#111	985 mm	1120 cm
#112	995 mm	1130 cm
#113	1005 mm	1140 cm
#114	1015 mm	1150 cm
#115	1025 mm	1160 cm
#116	1035 mm	1170 cm
#117	1045 mm	1180 cm
#118	1055 mm	1190 cm
#119	1065 mm	1200 cm
#120	1075 mm	1210 cm
#121	1085 mm	1220 cm
#122	1095 mm	1230 cm
#123	1105 mm	1240 cm
#124	1115 mm	1250 cm
#125	1125 mm	1260 cm
#126	1135 mm	1270 cm
#127	1145 mm	1280 cm
#128	1155 mm	1290 cm
#129	1165 mm	1300 cm
#130	1175 mm	1310 cm
#131	1185 mm	1320 cm
#132	1195 mm	1330 cm
#133	1205 mm	1340 cm
#134	1215 mm	1350 cm
#135	1225 mm	1360 cm
#136	1235 mm	1370 cm
#137	1245 mm	1380 cm
#138	1255 mm	1390 cm
#139	1265 mm	1400 cm
#140	1275 mm	1410 cm
#141	1285 mm	1420 cm
#142	1295 mm	1430 cm
#143	1305 mm	1440 cm
#144	1315 mm	1450 cm
#145	1325 mm	1460 cm
#146	1335 mm	1470 cm
#147	1345 mm	1480 cm
#148	1355 mm	1490 cm
#149	1365 mm	1500 cm
#150	1375 mm	1510 cm
#151	1385 mm	1520 cm
#152	1395 mm	1530 cm
#153	1405 mm	1540 cm
#154	1415 mm	1550 cm
#155	1425 mm	1560 cm
#156	1435 mm	1570 cm
#157	1445 mm	1580 cm
#158	1455 mm	1590 cm
#159	1465 mm	1600 cm
#160	1475 mm	1610 cm
#161	1485 mm	1620 cm
#162	1495 mm	1630 cm
#163	1505 mm	1640 cm
#164	1515 mm	1650 cm
#165	1525 mm	1660 cm
#166	1535 mm	1670 cm
#167	1545 mm	1680 cm
#168	1555 mm	1690 cm
#169	1565 mm	1700 cm
#170	1575 mm	1710 cm
#171	1585 mm	1720 cm
#172	1595 mm	1730 cm
#173	1605 mm	1740 cm
#174	1615 mm	1750 cm
#175	1625 mm	1760 cm
#176	1635 mm	1770 cm
#177	1645 mm	1780 cm
#178	1655 mm	1790 cm
#179	1665 mm	1800 cm
#180	1675 mm	1810 cm
#181	1685 mm	1820 cm
#182	1695 mm	1830 cm
#183	1705 mm	1840 cm
#184	1715 mm	1850 cm
#185	1725 mm	1860 cm
#186	1735 mm	1870 cm
#187	1745 mm	1880 cm
#188	1755 mm	1890 cm
#189	1765 mm	1900 cm
#190	1775 mm	1910 cm
#191	1785 mm	1920 cm
#192	1795 mm	1930 cm
#193	1805 mm	1940 cm
#194	1815 mm	1950 cm
#195	1825 mm	1960 cm
#196	1835 mm	1970 cm
#197	1845 mm	1980 cm
#198	1855 mm	1990 cm
#199	1865 mm	2000 cm
#200	1875 mm	2010 cm
#201	1885 mm	2020 cm
#202	1895 mm	2030 cm
#203	1905 mm	2040 cm
#204	1915 mm	2050 cm
#205	1925 mm	2060 cm
#206	1935 mm	2070 cm
#207	1945 mm	2080 cm
#208	1955 mm	2090 cm
#209	1965 mm	2100 cm
#210	1975 mm	2110 cm
#211	1985 mm	2120 cm
#212	1995 mm	2130 cm
#213	2005 mm	2140 cm
#214	2015 mm	2150 cm
#215	2025 mm	2160 cm
#216	2035 mm	2170 cm
#217	2045 mm	2180 cm
#218	2055 mm	2190 cm
#219	2065 mm	2200 cm
#220	2075 mm	2210 cm
#221	2085 mm	2220 cm
#222	2095 mm	2230 cm
#223	2105 mm	2240 cm
#224	2115 mm	2250 cm
#225	2125 mm	2260 cm
#226	2135 mm	2270 cm
#227	2145 mm	2280 cm
#228	2155 mm	2290 cm
#229	2165 mm	2300 cm
#230	2175 mm	2310 cm
#231	2185 mm	2320 cm
#232	2195 mm	2330 cm
#233	2205 mm	2340 cm
#234	2215 mm	2350 cm
#235	2225 mm	2360 cm
#236	2235 mm	2370 cm
#237	2245 mm	2380 cm
#238	2255 mm	2390 cm
#239	2265 mm	2400 cm
#240	2275 mm	2410 cm
#241	2285 mm	2420 cm
#242	2295 mm	2430 cm
#243	2305 mm	2440 cm
#244	2315 mm	2450 cm
#245	2325 mm	2460 cm
#246	2335 mm	2470 cm
#247	2345 mm	2480 cm
#248	2355 mm	2490 cm
#249	2365 mm	2500 cm
#250	2375 mm	2510 cm
#251	2385 mm	2520 cm
#252	2395 mm	2530 cm
#253	2405 mm	2540 cm
#254	2415 mm	2550 cm
#255	2425 mm	2560 cm
#256	2435 mm	2570 cm
#257	2445 mm	2580 cm
#258	2455 mm	2590 cm
#259	2465 mm	2600 cm
#260	2475 mm	2610 cm
#261	2485 mm	2620 cm
#262	2495 mm	2630 cm
#263	2505 mm	2640 cm
#264	2515 mm	2650 cm
#265	2525 mm	2660 cm
#266	2535 mm	2670 cm
#267	2545 mm	2680 cm
#268	2555 mm	2690 cm
#269	2565 mm	2700 cm
#270	2575 mm	2710 cm
#271	2585 mm	2720 cm
#272	2595 mm	2730 cm
#273	2605 mm	2740 cm
#274	2615 mm	2750 cm
#275	2625 mm	2760 cm
#276	2635 mm	2770 cm
#277	2645 mm	2780 cm
#278	2655 mm	2790 cm
#279	2665 mm	2800 cm
#280	2675 mm	2810 cm
#281	2685 mm	2820 cm
#282	2695 mm	2830 cm
#283	2705 mm	2840 cm
#284	2715 mm	2850 cm
#285	2725 mm	2860 cm
#286	2735 mm	2870 cm
#287	2745 mm	2880 cm
#288	2755 mm	2890 cm
#289	2765 mm	2900 cm
#290	2775 mm	2910 cm
#291	2785 mm	2920 cm
#292	2795 mm	2930 cm
#293	2805 mm	2940 cm
#294	2815 mm	2950 cm
#295	2825 mm	2960 cm
#296	2835 mm	2970 cm
#297	2845 mm	2980 cm
#298	2855 mm	2990 cm
#299	2865 mm	3000

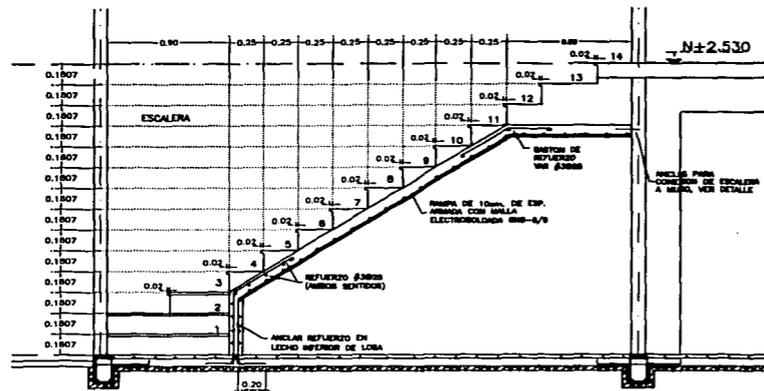




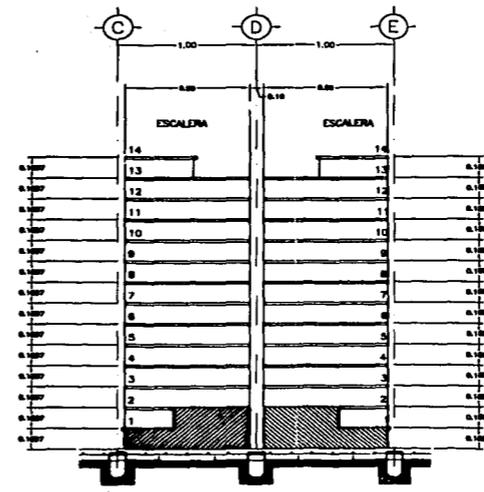
PLANTA ESCALERA  
ESC 1:20



ARMADO DE ESCALERA  
ESC 1:20



CORTE M-M'  
ESC 1:20



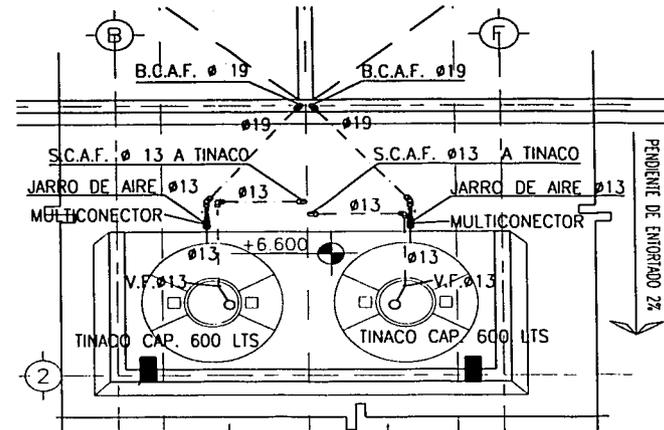
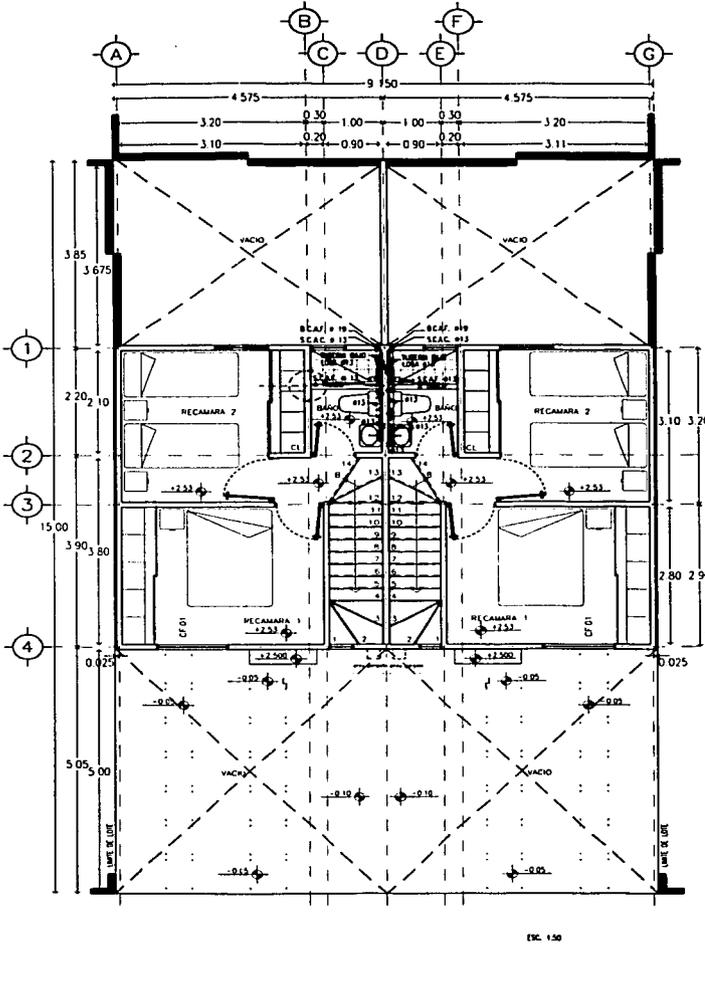
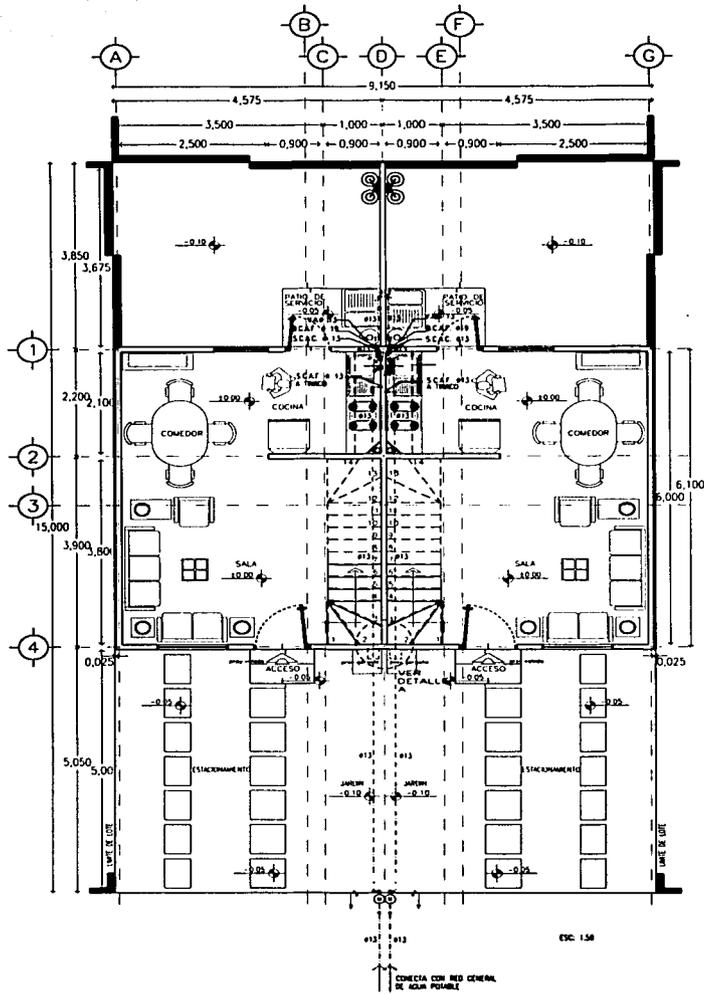
CORTE L-L'  
ESC 1:20



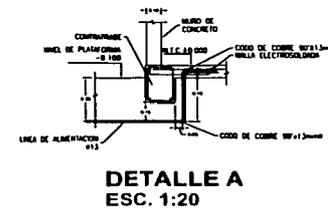
**notas generales**  
 1. Armadura y juntas de acero según normas vigentes.  
 2. Malla M-100/100.  
 3. Malla M-100/100.  
 4. Malla M-100/100.  
 5. Malla M-100/100.  
 6. Malla M-100/100.  
 7. Malla M-100/100.  
 8. Malla M-100/100.  
 9. Malla M-100/100.  
 10. Malla M-100/100.  
 11. Malla M-100/100.  
 12. Malla M-100/100.  
 13. Malla M-100/100.  
 14. Malla M-100/100.

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

PLANO  
 ESCALERA  
 MALLA M-100/100  
 CLASE DE-ES-04  
 TITULO  
 DANIEL VALENZUELA AGUILERA



**PLANTA DE AZOTEA UBICACION DEL TINACO  
ESC 1:20**



**simbología**

---	TUBERIA DE AGUA FRÍA DE COBRE TIPO "M", USA
---	TUBERIA DE AGUA CALIENTE DE COBRE TIPO "M", USA
---	SABE COLUMNA DE AGUA CALIENTE DE COBRE TIPO "M", USA
---	SABE COLUMNA DE AGUA FRÍA DE COBRE TIPO "M", USA
---	VALVULA DE COMPENSACION, USA
---	VALVULA DE ALMIRAL
---	VALVULA DE FLOTADOR
---	LINEA PARA MANGUERA
---	TUBERIA UNION DE COBRE

- notas generales**
- 1.- CONFIRMAR ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA INSTALACION HIDRAULICA.
  - 2.- LOS DIAMETROS DE LAS TUBERIAS ESTAN INDICADOS EN MILIMETROS.
  - 3.- LA TUBERIA DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SERA DE COBRE TIPO "M", USA.
  - 4.- LAS CONEXIONES SERAN DE BRONCE O COBRE SOLDABLE, USA.
  - 5.- PARA LA UNION DE LAS TUBERIAS SE UTILIZARA SOLDADURA DE ESTANCO-COBRE EN PROPORCION 70-30.
  - 6.- SE CONECTARA A LA SALIDA DEL TINACO UN MULTICONECTOR CON JARRO DE AGUA.
  - 7.- DEBEN PREVERSE LOS PASOS PARA TUBERIAS ANTES DE COLAR LOSAS, TRINCHES Y BARRIOS.
  - 8.- COBRE EN SU CALCE CON LAS DEMAS INSTALACIONES, LAS TUBERIAS SE ACOMODARAN DE TAL MANERA QUE NO SE ALTERE SU TRAYECTORIA.
  - 9.- TODAS LAS TUBERIAS HORIZONTALES Y VERTICALES QUE POR SU UBICACION QUEDEEN SUSPENDIDAS, DEBEN FIJARSE CON EL SOPORTE ADECUADO.
  - 10.- LOS MEDIDORES SE CONECTARAN PARA UNA DESCARGA MAXIMA DE 8 LITROS POR CICLO Y LOS LAVABOS, REGADERAS Y FREGADEROS NO DEBEN COMPARTIR MAS DE 10 LITROS POR MINUTO.
  - 11.- LA TUBERIA SE PROBARA A UNA PRESION DE 8.50 KG/CM<sup>2</sup>, SIN VIBRACION EN LA PRESION DURANTE UN PERIODO NO MENOR DE 5 MINUTOS.
  - 12.- LAS UNIONES ROTACIONALES SE CUBRIRAN CON DOS CAPAS DE CINTA TEXTIL QUE SERA COMO SELADOR, ENTE LA OPERACION, Y PERMITA DESAMARRAR LAS PIEZAS CUANDO SE REQUIERA.
  - 13.- ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS D-11-01, D-11-02, D-11-03, D-11-04.
  - 14.- ES RESPONSABILIDAD DE LA GERENCIA DE PROYECTO DE VERIFICAR LA CORRECTA UTILIZACION Y EJECUCION DE ESTE DISEÑO.
  - 15.- ES RESPONSABILIDAD DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRAS SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES Y CODIGOS DE DISEÑO INDICADOS EN ESTE PLANO.

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

PROYECTO:	PASEOS DE MIRAVALLE, LEON GTO.
PLANO:	INSTALACION HIDRAULICA
ESCALA INDICADA:	CLAVE: DI-11-01
FECHA:	DANIEL VALENCIA AGUIRERA



norte

**simbología**

- TUBERIA DE AGUA FRÍA DE COBRE TIPO "M", AUSA
- TUBERIA DE AGUA CALIENTE DE COBRE TIPO "M", AUSA
- S.C.A.F. SUBE COLUMNA DE AGUA CALIENTE DE COBRE TIPO "M"
- B.C.A.F. BAJA COLUMNA DE AGUA CALIENTE DE COBRE TIPO "M"
- D.C. VALVULA DE CIERRUERTA, AUSA
- V.A. VALVULA DE ALIBO
- V.F. VALVULA DE FLESTADOR
- L.L.M. LLAVE PARA MANICULERA
- TUBERIA UNION DE COBRE

**notas generales**

- 1 -CONSULTESE ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA INSTALACION HIDRAULICA
- 2 -LOS DIAMETROS DE LAS TUBERIAS ESTAN INDICADOS EN MILIMETROS
- 3 -LA TUBERIA DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SERA DE COBRE TIPO "M" AUSA
- 4 -LAS CONEXIONES SERAN DE BRONCE O COBRE SOLDABLE, AUSA
- 5 -PARA LA UNION DE LAS TUBERIAS SE UTILIZARA SOLDADURA DE ESTIARCO-COBRE EN PROPORCION 80-20
- 6 -SE CONSIDERA A LA SALIDA DEL TINACO UN MULTICONECTOR CON JARRO DE AIRE
- 7 -DEBEN PREVENIRSE LOS PASOS PARA TUBERIAS ANTES DE COLAR LOSAS, REJES Y MUROS
- 8 -COMO ESTA CRUCE CON LAS DEMAS INSTALACIONES, LAS TUBERIAS SE ACOMODARAN DE LA MANERA QUE NO SE ALTERE SU TRAYECTORIA
- 9 -TODAS LAS TUBERIAS HORIZONTALES Y VERTICALES QUE POR SU UBICACION DEBEAN SUSPENDIDAS, DEBEN FIJARSE CON EL SOPORTE ADECUADO
- 10 -LOS PROYECTOS SE CONSIDERAN PARA UNA DESGARRA MAXIMA DE 6 LT POR CICLO Y LOS LAMBEROS, REGADERAS Y FREGADEROS NO DEBEN CONSUMIR MAS DE 10 LT POR MINUTO
- 11 -LA TUBERIA SE PROHIBA A UNA PRESION DE 8.00 KG/CM<sup>2</sup>, SIN HORIZON EN LA PRESION DURANTE UN PERIODO NO MENOR DE 3 HORAS
- 12 -LAS UNIONES ROSCADAS SE CUBRIRAN CON DOS CAPAS DE CRITA TEFALON QUE SIRVA COMO SELLADOR, DENTRO LA DISTRIBUCION Y PERMITA DE SAMPAR LAS PREJAS CUANDO SE REQUIERA
- 13 -ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS DI-H-01, DI-H-02, DI-H-03, DI-H-04
- 14 -ES RESPONSABILIDAD DE LA GERENCIA DE PROYECTO DE VERIFICA LA CORRECTA UTILIZACION Y EJECUCION DE ESTE DISEÑO
- 15 -ES RESPONSABILIDAD DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES Y CÓDIGOS DE OBRAS INDICADOS EN ESTE PLANO

**LEIDO CON FALLA DE ORIGEN**

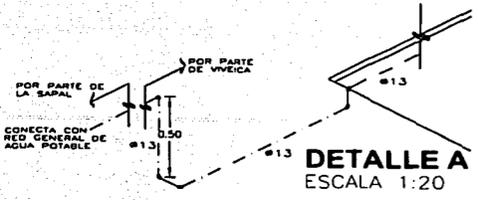
PROYECTO: PASEOS DE MIRAVALLE, LEON GTO.

PLANO: **INSTALACION HIDRAULICA**

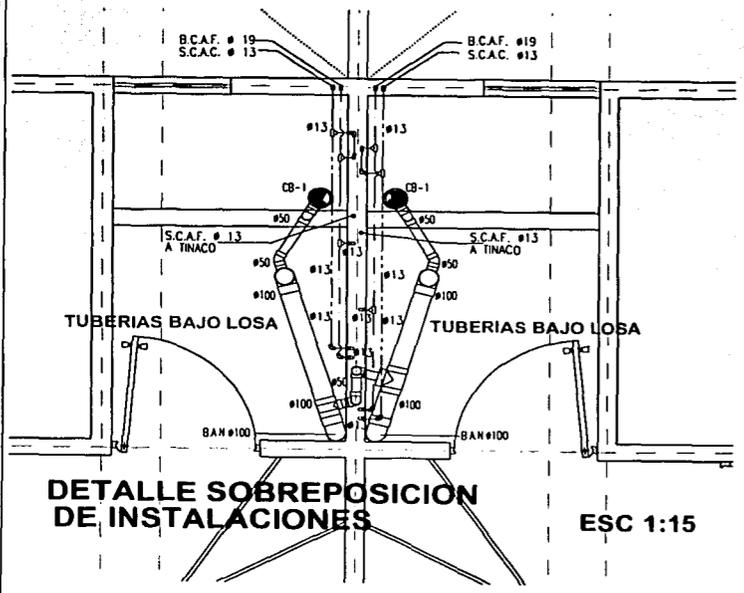
ESCALA:  CLASE:

FECHA:  DIA:

TECNICO: DANIEL VALENCIA AGUILERA

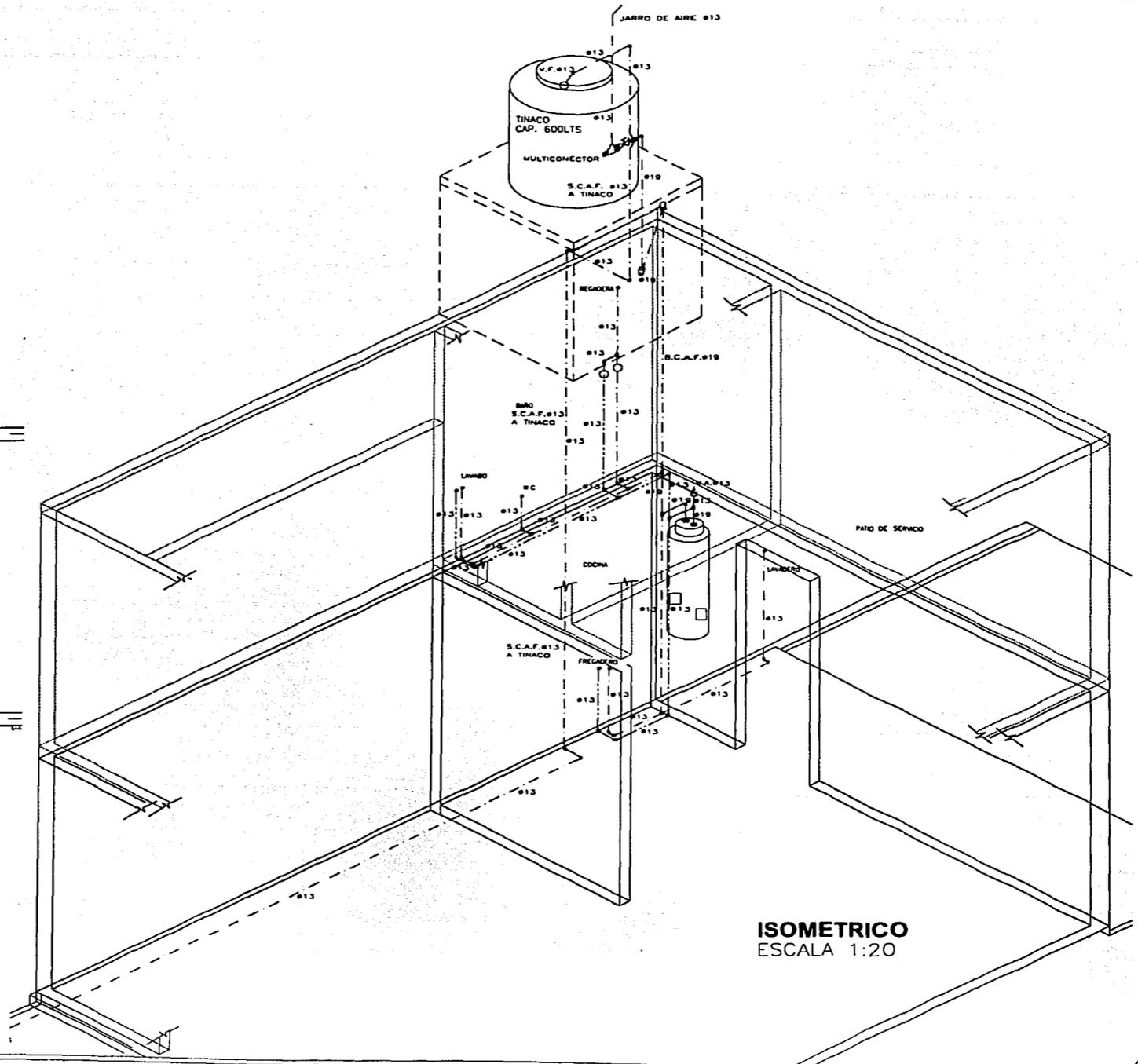


**DETALLE A**  
ESCALA 1:20

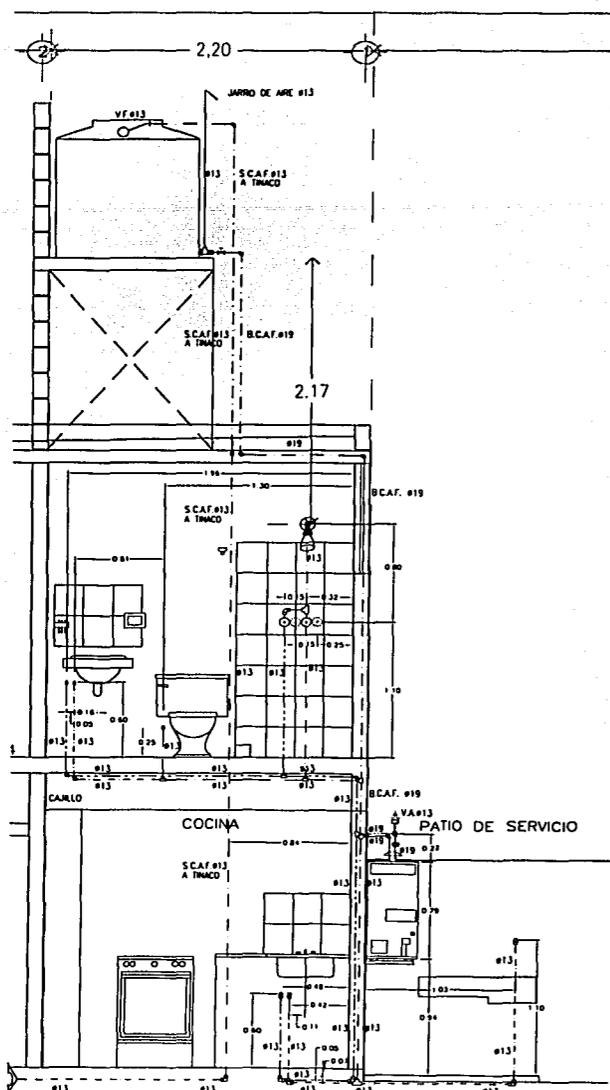


**DETALLE SOBREPOSICION DE INSTALACIONES**

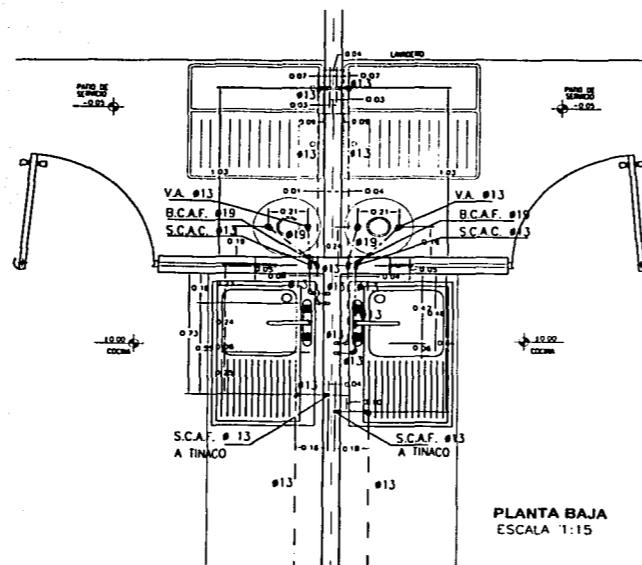
ESCALA 1:15



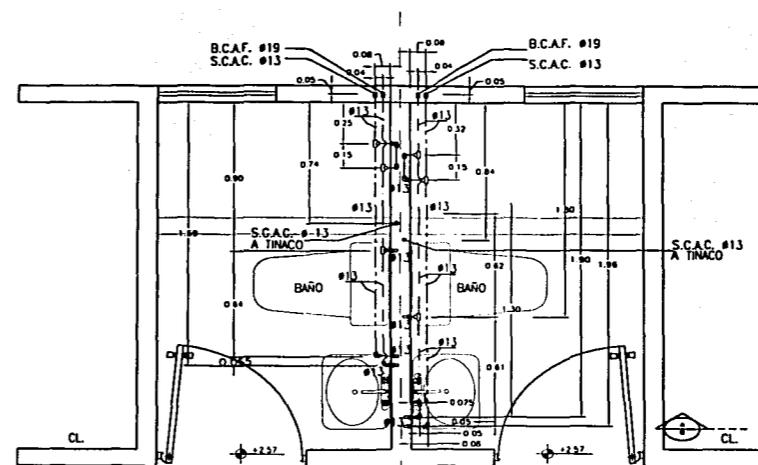
**ISOMETRICO**  
ESCALA 1:20



TUBERIA DE AGUA FRIA Y CALIENTE  
ESCA 1:20



PLANTA BAJA  
ESCALA 1:15



PLANTA ALTA  
ESCALA 1:15



norte

**simbologia**

- TUBERIA DE AGUA FRIA DE COBRE TIPO "M", USA
- - - TUBERIA DE AGUA CALIENTE DE COBRE TIPO "M", USA
- SC.A.C. SUBE COLUMNA DE AGUA CALIENTE DE COBRE TIPO "M"
- BC.A.F. BAJA COLUMNA DE AGUA FRIA DE COBRE TIPO "M"
- VALVULA DE CERRAMIENTO, USA
- VA VALVULA DE ALMO
- V.F. VALVULA DE FLOTADOR
- LL.M. LLAVE PUNA MANCERA
- FUERZA UNION DE COBRE

**notas generales**

- 1.-CONSULTARSE ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA INSTALACION HIDRAULICA
- 2.-LOS DIAMETROS DE LAS TUBERIAS ESTAN INDICADOS EN MILIMETROS
- 3.-LA TUBERIA DE AGUA FRIA Y AGUA CALIENTE SERA DE COBRE TIPO "M", USA
- 4.-LAS CONEXIONES SERAN DE BRONCE O COBRE SODABLE, USA
- 5.-PARA LA UNION DE LAS TUBERIAS SE UTILIZARA SOLDADURA DE ESTANCO-COBRE EN PROPORCION 80/20
- 6.-SE CONSIDERA A LA SALIDA DEL TINACO UN MULTICONECTOR CON JARRO DE AIRE
- 7.-DEBE PREVENIRSE LOS PASOS PARA TUBERIAS ANTES DE COLAR LOSAS, FRAMES Y BARRIOS
- 8.-COBRE LISTA CRUCE CON LAS DEMAS INSTALACIONES, LAS TUBERIAS SE NOMBRARAN DE MANERA QUE NO SE ALTERE SU FUNCION
- 9.-TODAS LAS TUBERIAS HORIZONTALES Y VERTICALES QUE POR SU UBICACION QUEDEN SUSPENDIDAS, DEBEN FIJARSE CON EL SOPORTE ADECUADO
- 10.-LOS MODERNOSES SE CONSIDERAN PARA UNA DESCARGA MAXIMA DE 8 LT POR CICLO Y LOS LAVABOS, REGADERAS Y FRECEROS NO DEBEN CONSUMIR MAS DE 10 LT POR MINUTO
- 11.-LA TUBERIA SE PROBARA A UNA PRESION DE 8.50 KG/CM2, SIN VARIACION EN LA PRESION DURANTE UN PERIODO NO MENOR DE 5 HORAS
- 12.-LAS UNIONES ROSCADAS SE CUBRIRAN CON DOS CAPAS DE CINTA TETON QUE SERAN COMO SELLADOR, EVITE LA DIFUSION, Y PERMITA DESARROLLAR LAS PRESAS CUANDO SE REQUERA
- 13.-ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS DI-14-02, DI-14-03, DI-14-04
- 14.-ES RESPONSABILIDAD DE LA GERENCIA DE PROYECTO DE VERIFICAR LA CORRECTA UTILIZACION Y EJECUCION DE ESTE DISEÑO
- 15.-ES RESPONSABILIDAD DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRAS SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES Y CONDICIONES DE DISEÑO INDICADOS EN ESTE PLANO

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

PROYECTO  
PASEOS DE MIRAVALLE, LEON GTO.

PLANO  
INSTALACION HIDRAULICA

ESCALA  
REDUCIDA

CLAVE  
DI-14-03

REDA  
DANIEL VALENZUELA AGUILERA

# CUADROS DE PIEZAS ESPECIALES POR MUEBLE

LISTA DE MATERIALES PARA REGADERA				
No.	PIEZA	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION
1		1	PZA.	CODO DE Cu A R/INTERIOR DE 90°x13mm
2		3	PZA.	CODO DE Cu DE 90°x13mm
3		1	PZA.	TEE DE COBRE 13 mm.
5		2	PZA.	LLAVES PARA REGADERA SOLDABLES

LISTA DE MATERIALES PARA LAVABO				
No.	PIEZA	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION
6		2	PZA.	MANGUERA FLEXIBLE DE ALUMINIO
2		4	PZA.	CODO DE Cu DE 90°x13mm
7		2	PZA.	CONECTOR DE Cu A R/EXTERIOR DE 13mm

LISTA DE MATERIALES PARA WC				
No.	PIEZA	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION
6		1	PZA.	MANGUERA FLEXIBLE DE ALUMINIO
2		2	PZA.	CODO DE Cu DE 90°x13 mm.
7		1	PZA.	CONECTOR DE Cu A R/EXTERIOR DE 13mm

LISTA DE MATERIALES PARA FREGADERO				
No.	PIEZA	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION
6		2	PZA.	MANGUERA FLEXIBLE DE ALUMINIO
2		4	PZA.	CODO DE Cu DE 90°x13 mm
7		2	PZA.	CONECTOR DE Cu A R/EXTERIOR DE 13mm

LISTA DE MATERIALES PARA LAVADERO				
No.	PIEZA	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION
2		2	PZA.	CODO DE Cu DE 90°x13mm
8		1	PZA.	LLAVE DE MARZ PARA MANGUERA DE 13mm
20		1	PZA.	CONECTOR DE Cu A R/INTERIOR DE 13mm

LISTA DE MATERIALES PARA TINACO				
No.	PIEZA	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION
2		1	PZA.	CODO DE Cu DE 90°x13mm
15		1	PZA.	VALVULA DE COMPUERTA DE 19mm
16		1	PZA.	VALVULA DE FLOTADOR DE 13 mm
17		1	PZA.	FLOTADOR HERMETICO CON PLASTICOS AB.
18		1	PZA.	MULTICONECTOR PARA TINACO MARCA ROTOPLAS
19		1	PZA.	JARRO DE AIRE
12		1	PZA.	CONECTOR DE Cu A R/INTERIOR DE 19mm
10		1	PZA.	CODO DE Cu DE 90°x19mm

LISTA DE MATERIALES PARA CALENTADOR				
No.	PIEZA	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION
9		1	PZA.	TEE DE COBRE 19 mm.
10		1	PZA.	CODO DE Cu DE 90°x19mm
11		2	PZA.	CONECTOR DE Cu A R/INTERIOR DE 19mm
12		1	PZA.	CONECTOR DE Cu A R/INTERIOR DE 13mm
13		2	PZA.	TUERCA UNION DE Cu DE 19mm
14		1	PZA.	VALVULA DE ALMIO DE 13mm
21		2	PZA.	TEE DE COBRE DE 19x13x19mm

RESUMEN DE MATERIALES				
No.	PIEZA	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION
1		1	PZA.	CODO DE Cu A R/INTERIOR DE 90°x13mm
2		16	PZA.	CODO DE Cu DE 90°x13mm
3		1	PZA.	TEE DE COBRE 13 mm.
5		2	PZA.	LLAVES DE REGADERA PARA EMPOTRAR
6		5	PZA.	MANGUERA FLEXIBLE DE ALUMINIO
7		6	PZA.	CONECTOR DE Cu A R/EXTERIOR DE 13mm
8		1	PZA.	LLAVE DE MARZ PARA MANGUERA
9		1	PZA.	TEE DE COBRE 19 mm.
10		1	PZA.	CODO DE Cu DE 90°x19mm
11		2	PZA.	CONECTOR DE Cu A R/EXTERIOR DE 19mm
12		1	PZA.	CONECTOR DE Cu A R/INTERIOR DE 19mm
13		2	PZA.	TUERCAS UNION DE Cu DE 19 mm.
14		1	PZA.	VALVULA DE ALMIO 13 mm.
15		1	PZA.	VALVULA DE COMPUERTA SOLDABLE
16		1	PZA.	VALVULA DE FLOTADOR
17		1	PZA.	FLOTADOR
18		1	PZA.	MULTICONECTOR
19		1	PZA.	JARRO DE AIRE
20		1	PZA.	CONECTOR DE Cu A R/INTERIOR DE 13mm
21		2	PZA.	TEE DE COBRE DE 19x13x19 mm

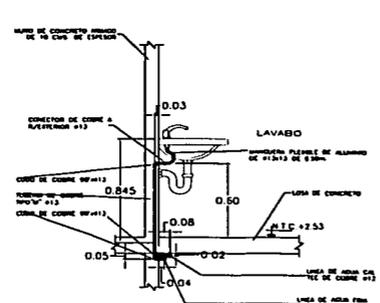


### simbología

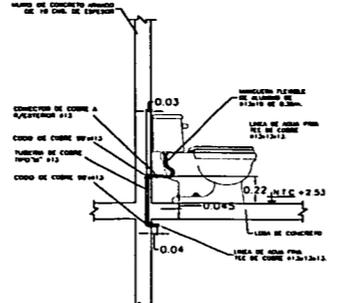
- TUBERIA DE AGUA FRIA DE COBRE TIPO "N", USA
- TUBERIA DE AGUA CALIENTE DE COBRE TIPO "N", USA
- S.C.A.C. SUELO COLUMNA DE AGUA CALIENTE DE COBRE TIPO "N"
- S.C.A.F. SUELO COLUMNA DE AGUA FRIA DE COBRE TIPO "N"
- VALVULA DE COMPUERTA, USA
- V.A. VALVULA DE ALMIO
- V.F. VALVULA DE FLOTADOR
- L.M. LLAVE PARA MANGUERA
- TUERCA UNION DE COBRE

### notas generales

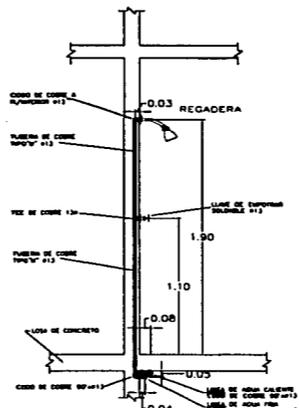
- 1.-CONSULTAR ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA INSTALACION HIDRAULICA
- 2.-LOS DIAMETROS DE LAS TUBERIAS ESTAN INDICADOS EN MILIMETROS
- 3.-LA TUBERIA DE AGUA FRIA Y AGUA CALIENTE SERA DE COBRE TIPO "N", USA
- 4.-LAS CONEXIONES SERAN DE BRONCE O COBRE SOLDABLE, USA
- 5.-PARA LA LINEA DE LAS TUBERIAS SE UTILIZARA SOLDADURA DE ESTANIO-COBRE EN PROPORCION 80/20
- 6.-SE CONSIDERA A LA SALIDA DEL TINACO UN MULTICONECTOR CON JARRO DE AIRE
- 7.-DEBEN PREVENIRSE LOS PASOS PARA TUBERIAS ANTES DE COLAR LOSAS, TUBOS Y BORNOS
- 8.-COBRE ESTIA FUERA CON LAS OTRAS INSTALACIONES, LAS TUBERIAS SE JUNTARAN EN EL MARRON QUE NO SE RELENE SU TRAYECTORIA
- 9.-TODAS LAS TUBERIAS HORIZONTALES Y VERTICALES QUE POR SU UBICACION QUEBEN SUSPENDIDAS, DEBEN FIJARSE CON EL SOPORTE ADECUADO
- 10.-LOS INDICADOS SE CONSIDERAN PARA UNA DESCARGA MAXIMA DE 8 LT POR CILINDRO Y LOS LINDAMOS, REGADERAS Y FREGADEROS NO DEBEN CONSUMIR MAS DE 10 LT POR MINUTO
- 11.-LA TUBERIA SE PRESURA A UNA PRESION DE 8.50 KG/CM<sup>2</sup>, SIN VARIACION EN LA PRESION DURANTE UN PERIODO NO MENOR DE 5 HORAS
- 12.-LAS LINEAS ROSCADAS SE CUBRIRAN CON DOS CAPAS DE CINTA TEFLON QUE SERA COMO SELLADOR EN LA CONEXION, Y PLENITA DE SARRAN LAS PIEZAS CUANDO SE RECOLENA
- 13.-ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS D-11-02, D-11-03, D-11-04
- 14.-ES RESPONSABILIDAD DE LA GERENCIA DE PROYECTO DE VERIFICAR LA CORRECTA UTILIZACION Y EJECUCION DE ESTE DISEÑO
- 15.-ES RESPONSABILIDAD DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRAS SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES Y CODIGOS DE DISEÑO INDICADOS EN ESTE PLANO



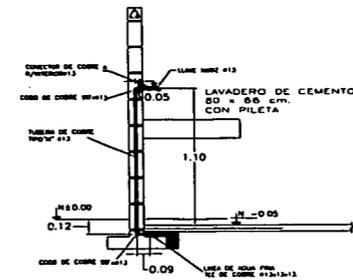
**DETALLE 1 LAVABO**  
ESC. 1:20



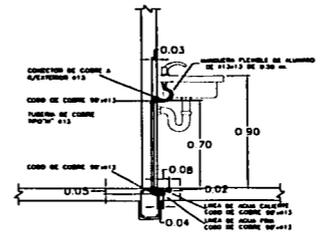
**DETALLE 2 WC**  
ESC. 1:20



**DETALLE 3 REGADERA**  
ESC. 1:20



**DETALLE 4 LAVADERO**  
ESC. 1:20



**DETALLE 5 FREGADERO**  
ESC. 1:20

## TBSIS CON FALLA DE ORIGEN

PROYECTO: PASEOS DE MIRAVALLE, LEON OTO.

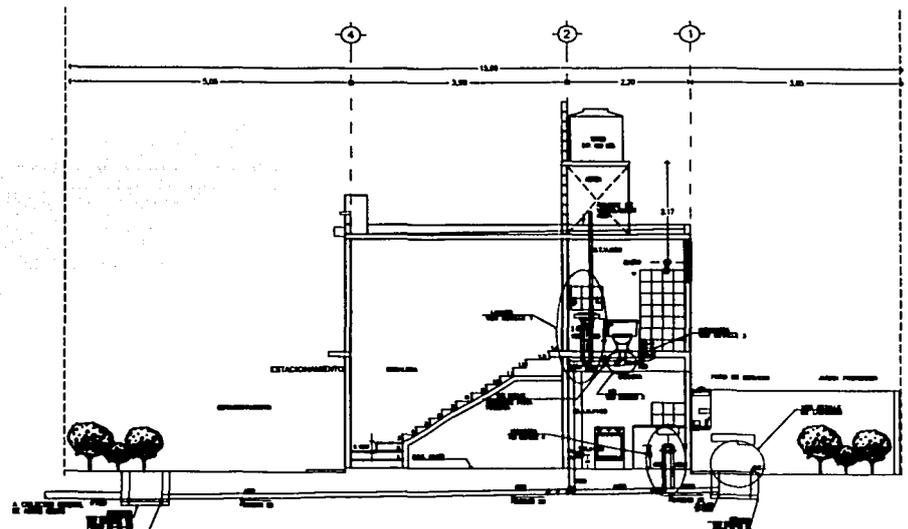
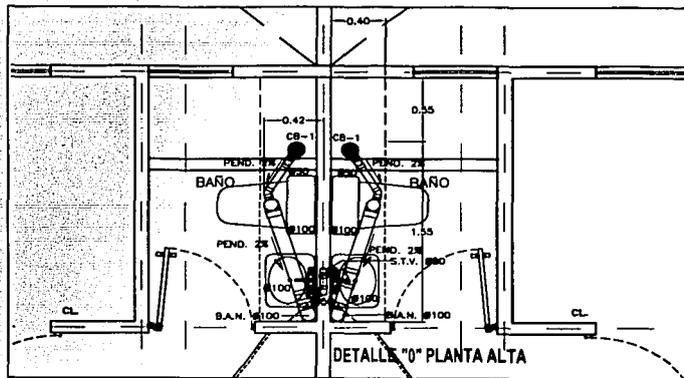
PLANO: INSTALACION HIDRAULICA

ESCALA: MEDIDA

CUADRO: D1-H-04

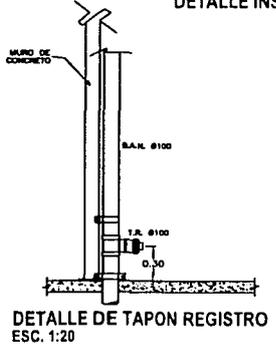
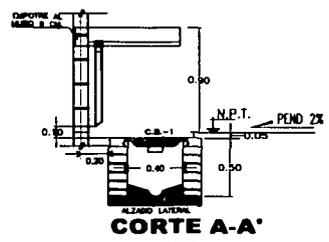
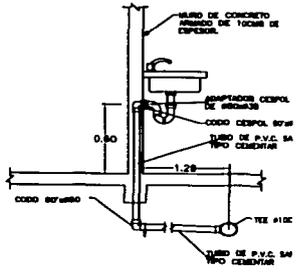
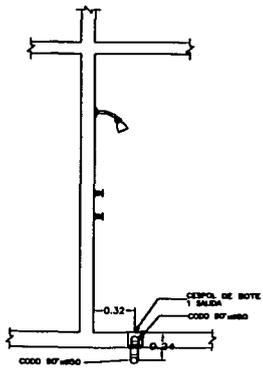
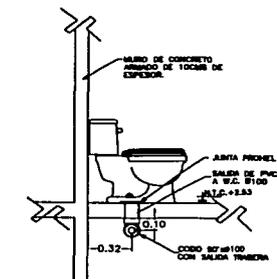
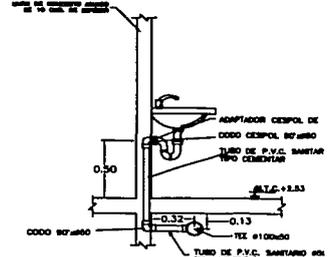
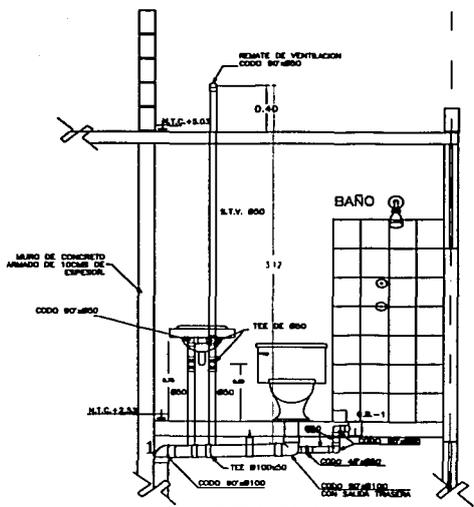
REVISOR: DANIEL VALENCIA AGUIRRA





- simbología**
- TUBERIA DE DISEÑO DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICO P.V.C., DIAMETRO Ø1, INDICADO
  - B.A.N. BARRIL DE AGUAS RESIDUALES DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICO P.V.C., DIAMETRO Ø1, INDICADO
  - S.T.V. SUELO TERMINAL DE VENTILACION DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICO P.V.C., DIAMETRO Ø1, INDICADO
  - PENELENTE INDICADA EN S
  - C.B.-1 CESTON DE BOTE - SALEDA INDICADA, PLASTICO NEGRO
  - T.A. TAPON REGISTRO
  - Ø1 REGISTRO CIRCULAR DE Ø 40 X Ø 80 X 100
  - Ø100-Ø150 LONGITUD (mm) - PENELENTE (Ø1) - DIAMETRO (mm)
  - 0.50 COTA DE TUBERIA
  - 0.50 COTA DE PLANTILLA

- notas generales**
- 1- CONSULTAR ESTE PLANO CUIDADOSAMENTE PARA INSTALACION SANEAMIENTO.
  - 2- LEER CUIDADOSAMENTE LAS NOTAS Y LAS INSTRUCCIONES DE LOS FABRICANTES DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS.
  - 3- LA TUBERIA DE DISEÑO DEBEN SER DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICO P.V.C.
  - 4- LAS CONEXIONES DEBEN SER DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICO P.V.C.
  - 5- LAS CONEXIONES DEBEN SER DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICO P.V.C.
  - 6- LAS CONEXIONES DEBEN SER DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICO P.V.C.
  - 7- CUIDAR MUY BIEN LOS PUNOS PARA TUBERIA ANTES DE COLOCAR LOS, DEBERAN SER MUY LIMPIOS Y SIN DAÑOS.
  - 8- CUIDAR MUY BIEN LOS PUNOS PARA TUBERIA ANTES DE COLOCAR LOS, DEBERAN SER MUY LIMPIOS Y SIN DAÑOS.
  - 9- CUIDAR MUY BIEN LOS PUNOS PARA TUBERIA ANTES DE COLOCAR LOS, DEBERAN SER MUY LIMPIOS Y SIN DAÑOS.
  - 10- CUIDAR MUY BIEN LOS PUNOS PARA TUBERIA ANTES DE COLOCAR LOS, DEBERAN SER MUY LIMPIOS Y SIN DAÑOS.
  - 11- LAS CONEXIONES DEBEN SER DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICO P.V.C.
  - 12- LAS CONEXIONES DEBEN SER DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICO P.V.C.
  - 13- LAS CONEXIONES DEBEN SER DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICO P.V.C.
  - 14- LAS CONEXIONES DEBEN SER DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICO P.V.C.



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

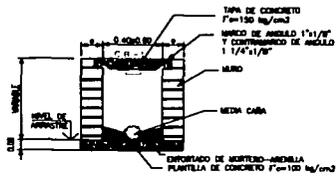
PROYECTO: PASEOS DE MIRAVALLE, LEON GTO.

PLANO: INSTALACION SANITARIA

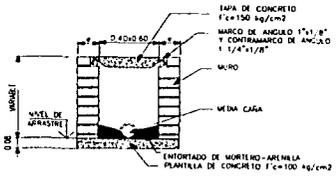
ESCALA: GENERAL: DI-15-02

FECHA: 15-02

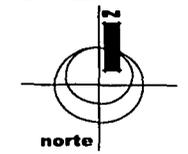
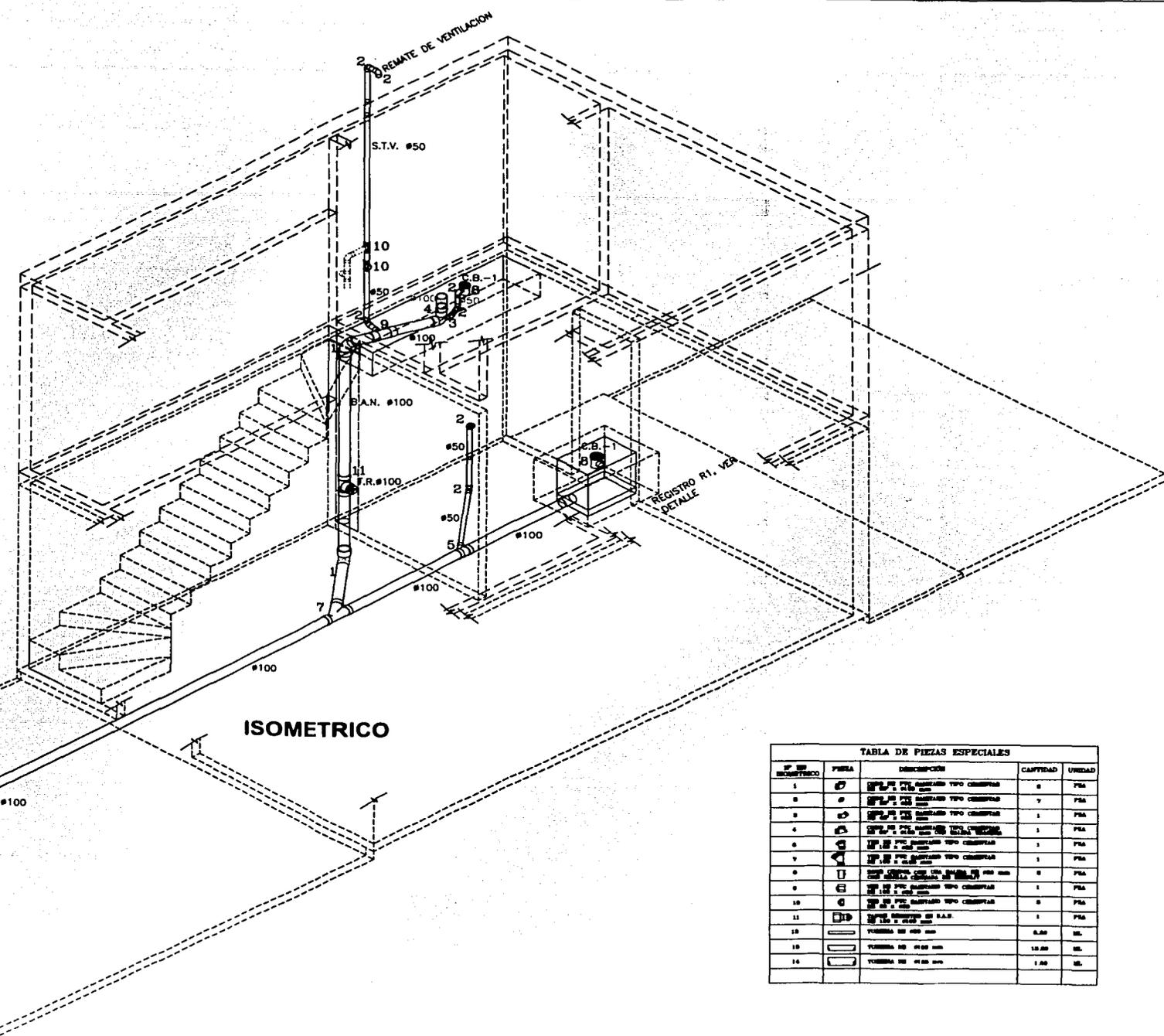
PROYECTISTA: DANIEL VALENZUELA AGUILERA



**DETALLE DE REGISTRO R1**  
REGISTRO COMUN CON COLADERA  
ESC. 1:20  
ACOT. EN M



**DETALLE DE REGISTRO R2**  
REGISTRO COMUN  
ESC. 1:20  
ACOT. EN M



**simbologia**

- TUBERIA DE DESAGUE DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICOS REL. DIAMETRO EL INDICADO
- B.A.N. BARRIO DE AGUAS NEGRAS DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICOS REL. DIAMETRO EL INDICADO
- S.T.V. SUBE TUBERIA DE VENTILACION DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICOS REL. DIAMETRO EL INDICADO
- — — PENDIENTE INDICADA EN S
- C.B.-1 CESTOS DE BOTE - SANEADOS INDICADOS, PLASTICOS REL
- T.R. TAPON REGISTRO
- R1 REGISTRO COMUN DE Ø 40 x Ø 80 M
- 1000-20-100 LONGITUD (mm) - PLENENTE (S) - DIAMETRO (mm)
- 0.25 COTA DE PLUMBEO
- 0.25 COTA DE PLANTILLA

**notas generales**

- 1-CONSULTAR ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA INSTALACION SANITARIA
- 2-LAS DIMENSIONES DE LAS TUBERIAS ESTAN MARCADAS EN UN METRO
- 3-LA TUBERIA DE MIRAS SANEAMIENTO DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICOS REL.
- 4-LAS CONDICIONES DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICOS REL.
- 5-PARA EL LUBRICO DE LAS TUBERIAS UTILIZAR EL IMPASTO Y CEMENTANTE APROPIADO, RECOMENDADO POR EL FABRICANTE DE LAS TUBERIAS
- 6-LAS TUBERIAS DE P.V.C. SANEAMIENTO TIPO CEMENTAL, PLASTICOS REL. DEBEN SER PREVIAMENTE LAS PUNAS PARA TUBERIAS ANTES DE COLAR LOSAS, BOTES, BARRIS Y CONCRETOS
- 7-SIEMPRE COLAR C/ET CON LAS OTRAS INSTALACIONES LAS TUBERIAS SE IDENTIFICAN DE LA SIGUIENTE FORMA: NO DE METRO, SIN TRAYECTORIA
- 8-REVISAR LAS PLUMBAS HORIZONTALES Y VERTICALES QUE POR SU UBICACION DEBEN SER HORIZONTALES, DEBEN PLUMBEO CON EL NIVEL INDICADO
- 9-LAS DIMENSIONES Y NOMBRES INDICADOS EN LOS PLANOS DEBEN SER VERIFICADOS EN OBRA POR LA CONTRATA
- 10-LAS DIMENSIONES SE COMPROBAN CON UNA DISTANCIA DE 8 LI POR CADA 1 Y LOS LUMBEO, RECORRIDOS Y TRAYECTORIAS NO DEBEN COMENZAR DE 10 LI/AM
- 11-ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS DI-S-01, DI-S-02
- 12-ES RESPONSABILIDAD DE LA GERENCIA DE PROYECTO DE VERIFICAR LA CORRECTA UTILIZACION Y LOCALIZACION DE ESTE PLANO
- 13-ES RESPONSABILIDAD DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRAS SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES Y COTAS DE OBRA INDICADAS EN ESTE PLANO

PALETTA DE ORIGEN

**TABLA DE PIEZAS ESPECIALES**

Nº DE IDENTIFICACION	PIEZA	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	Ø	REGISTRO COMUN TIPO CEMENTAL	8	PIE
2	Ø	REGISTRO COMUN TIPO CEMENTAL	7	PIE
3	Ø	REGISTRO COMUN TIPO CEMENTAL	1	PIE
4	Ø	REGISTRO COMUN TIPO CEMENTAL	1	PIE
5	Ø	REGISTRO COMUN TIPO CEMENTAL	1	PIE
6	Ø	REGISTRO COMUN TIPO CEMENTAL	1	PIE
7	Ø	REGISTRO COMUN TIPO CEMENTAL	1	PIE
8	Ø	REGISTRO COMUN TIPO CEMENTAL	1	PIE
9	Ø	REGISTRO COMUN TIPO CEMENTAL	1	PIE
10	Ø	REGISTRO COMUN TIPO CEMENTAL	8	PIE
11	Ø	REGISTRO COMUN TIPO CEMENTAL	1	PIE
12	Ø	TUBERIA DE Ø 40 mm	0.20	ML
13	Ø	TUBERIA DE Ø 50 mm	1.00	ML
14	Ø	TUBERIA DE Ø 60 mm	1.00	ML

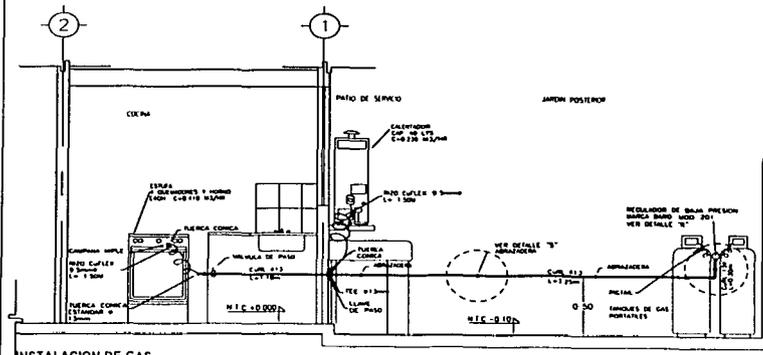
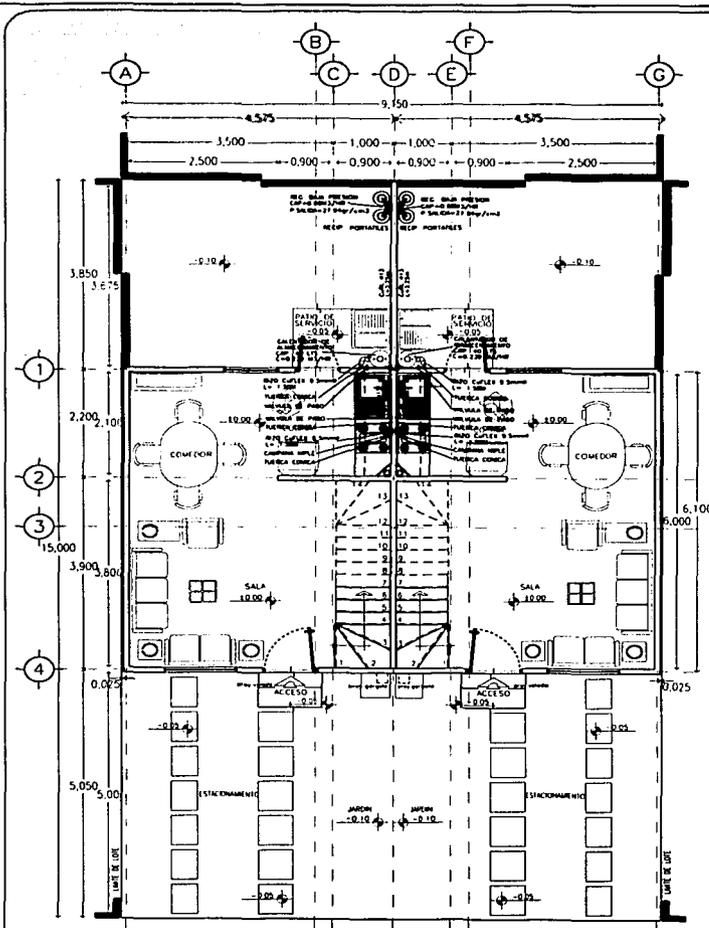
PROYECTO  
**FASEOS DE MIRAVALLE, LEON GTO.**

PLANO  
**INSTALACION SANITARIA**

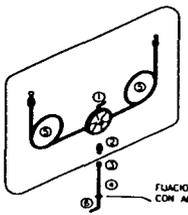
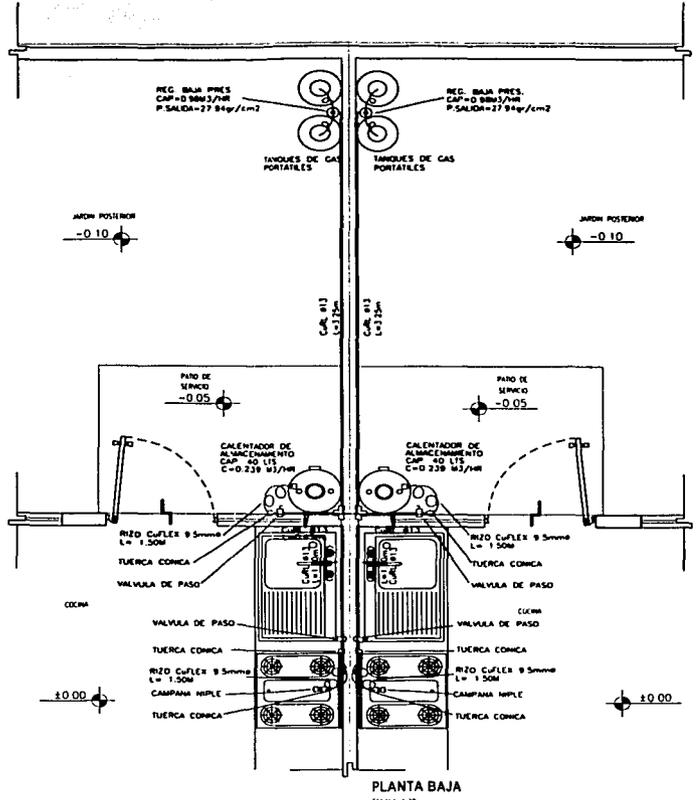
ESCALA  
MEDIDA

GUARDIA  
**D1-15-03**

TITULO  
**DANIEL VALENZUELA AGUIRRE**



INSTALACION DE GAS A CALENTADOR, ESTUFA Y TANQUES.



DETALLE "R" DE CONEXION DE REGULADOR DE BAJA PRESION A TANQUES

CALCULO DE CAIDA DE PRESION

TRAMO DE A	LONG (MIS)	CONSUMO M <sup>3</sup> /HR	DIAMETRO mm	CAIDA DE PRESION (%)
A-B	3.55	3.657	13	0.46
B-C	1.10	0.418	13	0.06
C-D	1.50	0.418	9.5	0.26
MAXIMA CAIDA DE PRESION				0.78

CALENTADOR DE AGUA DE 40 LTS. AUTOMATICO MARCA CINSVA MODELO R-101

LISTA DE MATERIALES			
No.	PIEZA	CANTIDAD	UNIDAD
1	R	1	MIS.
2	D	1	PZA.
3	O	2	PZA.
4	Q	1	PZA.

DESCRIPCION  
 1. RIZO DE CUFLEX 9.5mm x L=1.50m.  
 2. VALVULA DE PASO ENTRADA SOLDABLE #13mm Y SALIDA ABROCHADA DE #9.5mm  
 3. TUERCA CONICA ESTANDAR #9.5mm  
 4. NIPLA TERMINAL #13mm

ESTUFA DE 4 QUEMADORES Y HORNO (E4QH)

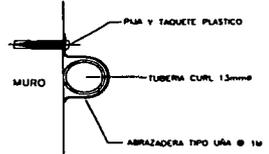
LISTA DE MATERIALES			
No.	PIEZA	CANTIDAD	UNIDAD
1	R	1	MIS.
2	O	1	PZA.
3	O	2	PZA.
4	Q	1	PZA.

DESCRIPCION  
 1. RIZO DE CUFLEX 9.5mm x L=1.50m.  
 2. VALVULA DE PASO ENTRADA SOLDABLE #13mm Y SALIDA ABROCHADA DE #9.5mm  
 3. TUERCA CONICA ESTANDAR #13mm  
 4. NIPLA TERMINAL CAMPANA #13mm

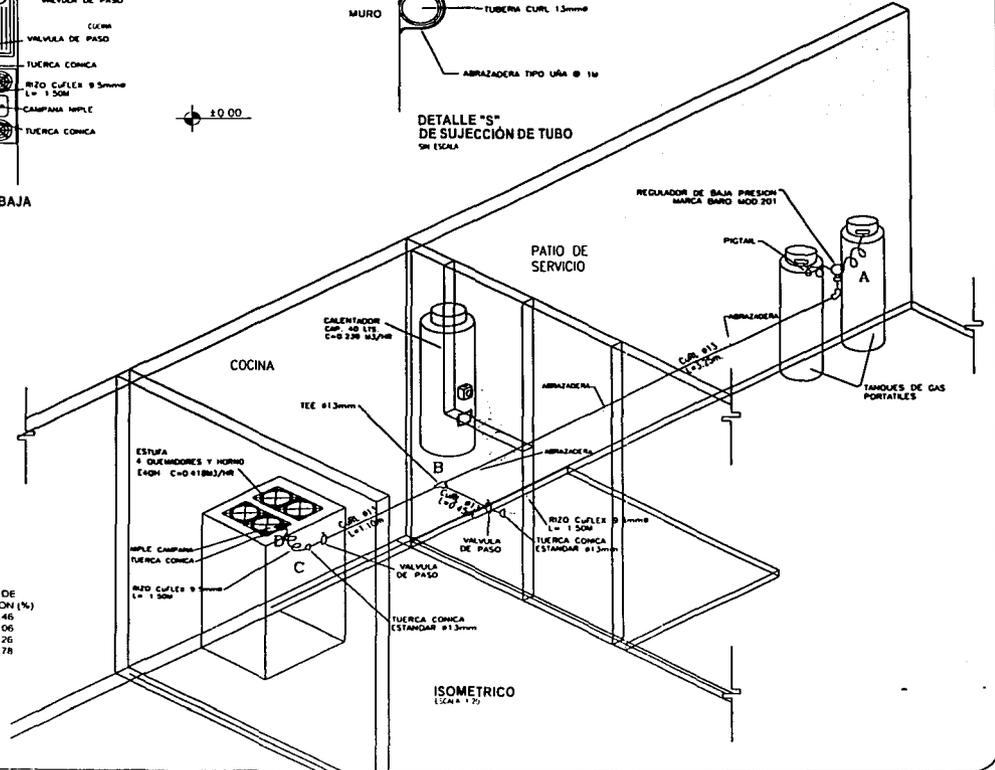
TANQUE DE GAS PORTATIL (por parte del propietario)

LISTA DE MATERIALES			
No.	PIEZA	CANTIDAD	UNIDAD
1	O	1	PZA.
2	Q	1	PZA.
3	Q	1	PZA.
5	Q	2	PZA.
7	Q	1	PZA.

DESCRIPCION  
 1. REGULADOR DE BAJA PRESION, MARCA BARO, MOD 201.  
 2. NIPLA UNION #13mm  
 3. CONECTOR Cu A ROSCA INTERIOR #13mm  
 5. PIGTAIL  
 7. CODO Cu DE 90° x 30mm



DETALLE "S" DE SUJECCION DE TUBO



- simbologia**
- TUBERIA DE COBRE RIGIDO TIPO "L" APARENTE
  - TUBERIA DE GAS.
  - TUBERIA DE COBRE RIGIDO TIPO "L"
  - L=2.50 INDICA LONGITUD DEL TRAMO EN METROS
  - REGULADOR DE GAS DE BAJA PRESION MARCA BARO MOD 201
  - VALVULA DE PASO
  - CALENTADOR DE AGUA DE 40 LTS. AUTOMATICO, MARCA CINSVA MOD R-101
  - ESTUFA DE 4 QUEMADORES Y HORNO (E4QH)

- notas generales**
- 1.- CONSULTAR ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA INSTALACION DE GAS L.P.
  - 2.- LOS DIAMETROS DE LAS TUBERIAS DEBE INDICARSE EN MILIMETROS
  - 3.- LA TUBERIA DE GAS L.P. DEBE DE SER DE COBRE RIGIDO TIPO "L"
  - 4.- LAS CONEXIONES DEBEN DE QUEDAR O COBRE SOLDABLE
  - 5.- ANTES DE LA LANCER LA TUBERIA DE DEBE DE QUEDAR DE ESTANDAR-COBRE EN PROTECCION BOND
  - 6.- LA TUBERIA DE DEBE DE QUEDAR EN EL BOLE DE LA PRESION DE TRABAJO (20) DE RESISTENCIA EN PROTECCION BOND
  - 7.- LAS ESTIMACIONES DE LOS TUBERIAS DE DEBEN IMPROVEDOR, REPRESENTAR LOS TUBERIAS AL PARTIR LOS TUBERIAS
  - 8.- ANTES DE LA TUBERIA DEBE QUEDAR CONEXIONES PARA QUELAS CONEXIONES POSIBLES FUGAS Y DEBE ESTAR BOND SUAVES A LA PARED
  - 9.- EL REGULADOR, LOS NIPLAS, UNOS DE LA ESTUFA, CALENTADOR Y TANQUES DE GAS, DEBE PROTECCIONAR POR EL PROPIETARIO
  - 10.- ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS (D-10-01) (D-10-02), (D-10-03) Y (D-10-04)
  - 11.- ES RESPONSABILIDAD DE LA GERENCIA DE PROYECTO DE VERIFICAR LA CORRECTA UTILIZACION Y CUIDADO DE ESTE PLANO
  - 12.- ES RESPONSABILIDAD DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRAS SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES Y CONDICIONES DE OBRAS INDICADAS EN ESTE PLANO

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

PROYECTO  
 PASEOS DE MIRAVALLE, LEON GTO.

PLANO  
 INSTALACION GAS

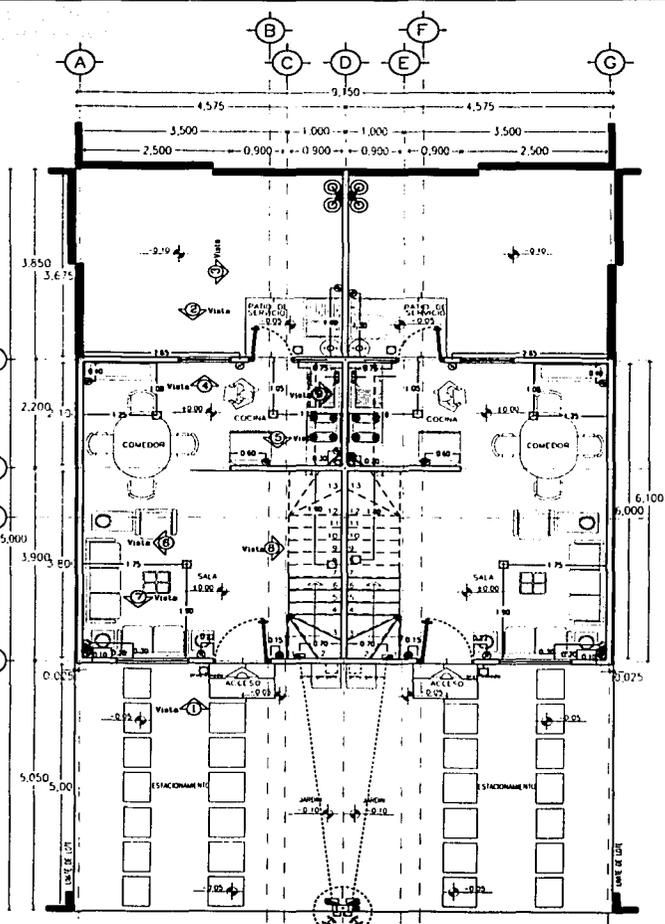
ESCALA  
 PROPORCION

CLAVE  
 DI-IG-01

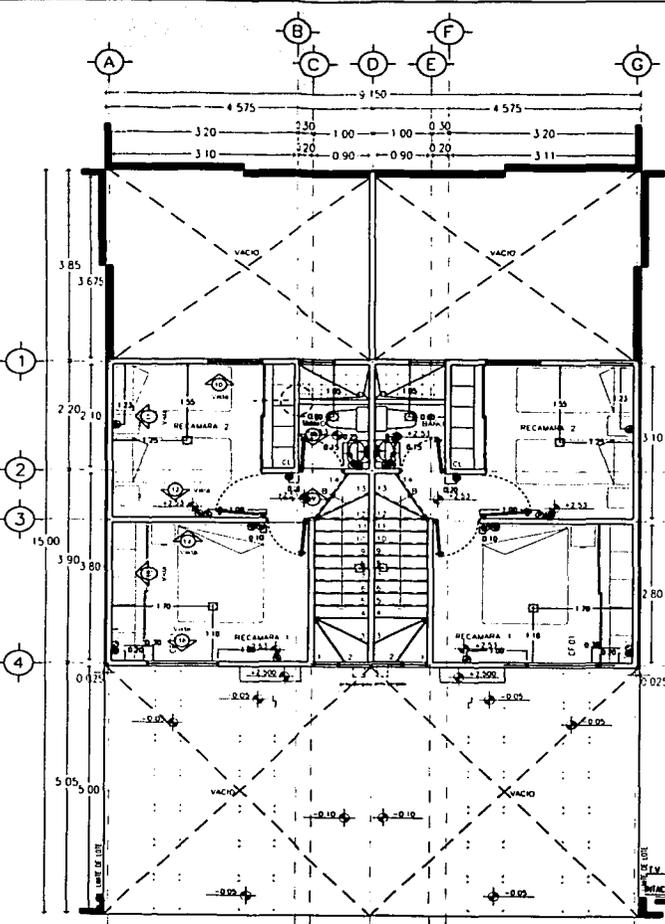
TEMA  
 DANIEL VALENCH AGUILERA



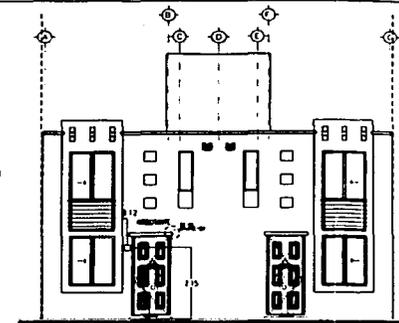




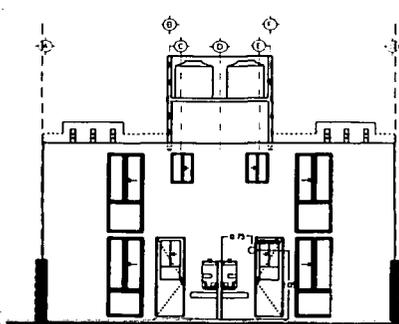
ESCALA 1:50



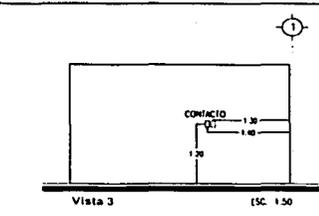
ESCALA 1:50



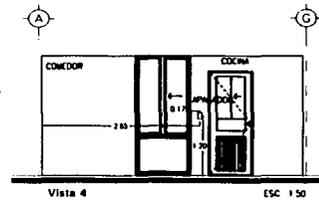
FACHADA PRINCIPAL  
ESCALA 1:75



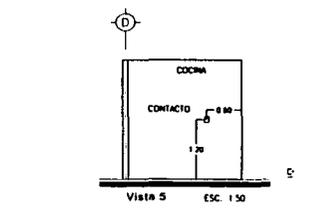
FACHADA POSTERIOR  
ESCALA 1:75



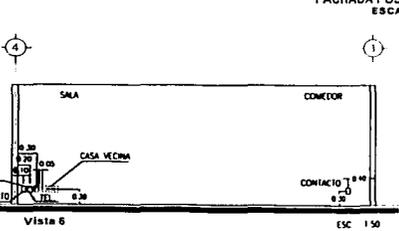
Vista 3 ESC 1:50



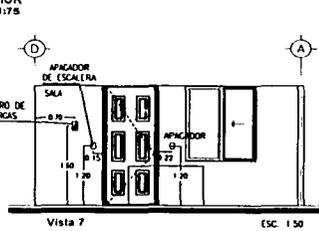
Vista 4 ESC 1:50



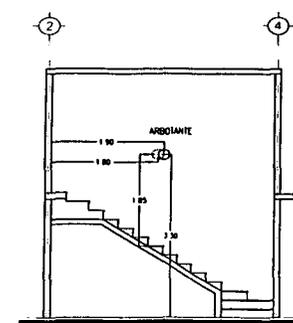
Vista 5 ESC 1:50



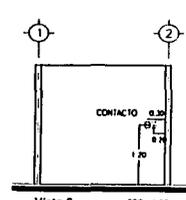
Vista 6 ESC 1:50



Vista 7 ESC 1:50



Vista 8 ESC 1:50

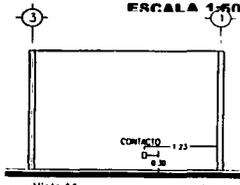


Vista 9 ESC 1:50

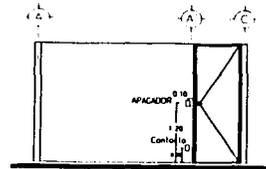
DETALLES DE VISTAS INTERIORES  
ESCALA 1:50



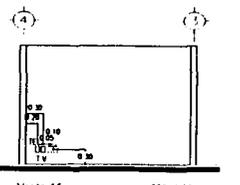
Vista 10 ESC 1:50



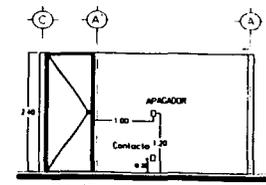
Vista 11 ESC 1:50



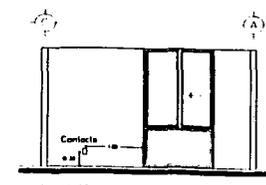
Vista 14 ESC 1:50



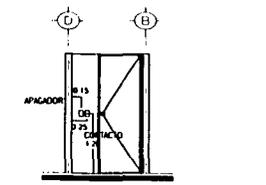
Vista 15 ESC 1:50



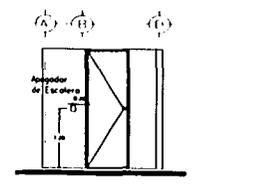
Vista 12 ESC 1:50



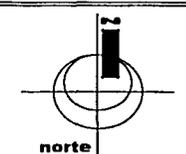
Vista 16 ESC 1:50



Vista 13 ESC 1:50



Vista 17 ESC 1:50



**simbología**

- PAREDES DE PASEO PARA LUNA POR PASO
- PAREDES DE PASEO PARA LUNA POR LUNA
- ⊗ SALIDA DE CENTRO C/BOULEVARD DE BANGUELA ROVER CAF 4110
- ⊗ APARATOS CON BOQUET DE REEMPLAZADO ROVER CAF 402
- ⊗ APARATOS DE BARRERA ROVER CAF 7222 CON PLACA PLACERA S/P CAF 3041
- ⊗ APARATOS DE ESCALERA ROVER CAF 7233 CON PLACA PLACERA S/P CAF 3041
- ⊗ CONTACTO GENERAL APARADO ROVER CAF 7112
- ⊗ SALIDA DE TV ROVER CAF 3325
- ⊗ SALIDA PLACERA S/P CAF 3041
- ⊗ SALIDA TELEFONO ROVER CAF 3325
- ⊗ BOQUET DE PAREDE ROVER CAF 3023 C/PLACA CAF 3041
- ⊗ TRABAJO PLACERA ROVER CAF 3041 C/PLACA CAF 3041
- ⊗ CONTACTO DE CARGA 10-A 1000 000-2
- ⊗ INTERRUPTOR GENERAL 10-A 1000 000-2
- ⊗ EQUIPO DE MEDICION EN TRANSFORMACION DE ENERGIA ELECTRICAS
- ⊗ CABLE CABLEADO 10-A 1000 000-2
- ⊗ ACCION EN SU MANEJO CON MANEJO DE ENERGIA ELECTRICAS
- ⊗ CONTACTO A PAREDE CON MANEJO DE ENERGIA ELECTRICAS 10-A 1000 000-2

**notas generales**

- 1.- CONSULTAR ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA INSTALACION ELECTRICA
- 2.- VERIFICAR LOS CONDUCTORES DEBEN SER DE ALUMINIO REEMPLAZANDO PARA SER MATE DEL TIPO THW-15, 10P, 10A
- 3.- SE DEBE UTILIZAR CABLES DE COLORES DE COLORES: FASE - COLOR NEGRO O ROJO; NEUTRO - COLOR BLANCO O VERDE CLARO; TIERRA - COLOR VERDE O VERDE CLARO
- 4.- TODA LA PUNTA DEBEN DE 1.5mm, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE LO CONTRARIO
- 5.- LAS ALUMBRAS DE INSTALACION DEBEN LAS SIGUIENTES:
  - 5.1.- 1.00 W/2.00 W PARA EL CENTRO DE CARGA Y BOQUET DE TRABAJO
  - 5.2.- 1.00 W/2.00 W PARA LOS APARATOS Y CONTACTOS DE COCINA
  - 5.3.- 1.00 W/2.00 W PARA CONTACTOS DE RECAMARA, SALA Y COMEDOR
  - 5.4.- LOS INTERRUPTORES O BOQUETES DE COCINA CON PORTAMANOS DE BANGUELA SE INSTALARAN A UNA ALMURA DE 2.10 m = 2.10
- 6.- LOS CONTACTOS REGULADORES SE MONTARAN A TRAVES DEL CONTACTO DE MEDIO QUE ESTE A LO LARGO DE LA INSTALACION
- 7.- LA INSTALACION ELECTRICA DEBEN LAS CONDUCTORES DEBEN CALIBRE 12 PARA TIERRA FIJA
- 8.- LA CONEXION A PAREDE SE HARA CON MANEJO DE ENERGIA ELECTRICAS 10-A 1000 000-2
- 9.- LA UNIFICACION DE LA ACCION SE VERIFICARA EN CAMPO DE ACUERDO A LAS PREPARACIONES DE CADA LOTE
- 10.- ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS DE-01, DE-02
- 11.- ES RESPONSABLE DE LA GERENCIA DE PROYECTO DE VERIFICA LA CORRECTA CALIDAD Y EJECUCION DE ESTE TRABAJO
- 12.- ES RESPONSABLE DEL DISEÑO DE LAS CONEXIONES DE CABLE
- 13.- SE DEBE COMPLEMENTAR CON LAS CONEXIONES Y CONTACTOS DE OTRAS INSTALACIONES EN ESTE PLANO

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

PROYECTO  
PASEOS DE MIRAVALLE, LEON GTO.

PLANO  
INSTALACION ELECTRICA

ESCALA 1:75

CLAVE DI-IE-03

REVISOR  
DANIEL VALENCIA AGUILERA