

21  
24.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ARAGON".**



**PROYECTO DE UN CONJUNTO  
HABITACIONAL 44 VIVIENDAS DE INTERES  
SOCIAL.**

**T E S I S**

Que para obtener el Título de:

**INGENIERO CIVIL**

P r e s e n t a:

**JOSE HERNANDEZ MORALES**



San Juan de Aragón, Edo. de México, 1997.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.

M. en I. CLAUDIO C. MERRIFIELD CASTRO  
DIRECTOR DE LA ESCUELA NACIONAL DE  
ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON  
P R E S E N T E

Con motivo de haber acreditado la totalidad de materias del Plan de Estudios vigente en la Carrera de Ingeniero Civil, solicito tenga a bien autorizar al

C. ING. J. PABLO MEJORADA MOTA

para dirigirme la Tesis cuyo título y capitulo anexo a la presente. Esta designación la hago en virtud de:

CONOCER SU EXPERIENCIA Y SU TRAYECTORIA DOCENTE, AL SERVICIO  
DE LA COMUNIDAD ESTUDIANTIL DE LA CARRERA INGENIERIA CIVIL DE

LA ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES, PLANTEL ARAGON.

Y POR HABER RECIBIDO SUS CONSEJOS CUANDO FUI ALUMNO DE ESTE PLANTEL.

No dudando que me verá favorecido en mi solicitud, agradezco la atención que se sirva prestar a la presente.

A T E N T A M E N T E

Firma

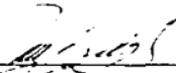
Nombre

Número de Cuenta

Fecha de su Primera Inscripción

Fecha de su Última Inscripción

Fecha en que Acreditó su Última Asignatura

  
\_\_\_\_\_  
JOSE HERNANDEZ MORALES

\_\_\_\_\_  
7827246-6

\_\_\_\_\_  
OCTUBRE DE 1980

\_\_\_\_\_  
OCTUBRE DE 1984

\_\_\_\_\_  
MAYO DE 1985



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGÓN  
DIRECCIÓN

JOSE HERNANDEZ MORALES  
P R E S E N T E .

En contestación a su solicitud de fecha 17 de febrero del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. JOSE PAULO MEJORADA MOTA pueda dirigirle el trabajo de Tesis denominado "PROYECTO DE UN CONJUNTO HABITACIONAL 44 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"  
San Juan de Aragón, Mex., 22 de febrero de 1994  
EL DIRECTOR

*Claudio C. Merrifield Castro*  
M. en I. CLAUDIO C. MERRIFIELD CASTRO



- C c p Unidad Académica.
- C c p Jefe de Carrera de Ingeniería Civil.
- C c p Asesor de Tesis.

CCMC'AIR'11a

*[Handwritten signature]*

**DEDICATORIA**

**A MIS PADRES :**

**JULIO HERNANDEZ LEAL  
SOCORRO MORALES PINEDA**

Por su apoyo y cariño , con gratitud y respeto.

**A LA ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON - UNAM**

Por haberme brindado la oportunidad de llegar a ser un Profesionalista.

**A TODOS MIS PROFESORES :**

Por su esfuerzo y su enseñanza.

**A MIS HERMANOS :**

**EDITH  
SILVIA  
Ma. DE LA LUZ  
PEDRO  
J. DOMINGO  
RAYMUNDO  
ALEJANDRO  
Ma. ISABEL  
FERNANDO Y  
JULIO**

Por sus muestras de apoyo y hermandad.

## A G R A D E C I M I E N T O S

Quiero dar mi mas profundo agradecimiento a las siguientes personas, ya que su participación fue una gran contribución para la realización de este trabajo.

A MIS HERMANAS, EDITH Y SILVIA: POR SU GRAN COLABORACION EN LA MECANOLOGIA. A JUDITH PACHECO Y A LAURO CHAVEZ POR SU INCONDICIONAL AYUDA EN IMPRESIONES PRELIMINARES A LA LIC. ALICIA CORTEZ M. POR SU ATENCION Y ASESORIA EN LOS PAQUETES DE COMPUTACION E IMPRESION. PRELIMINAR AL ING. MARIO J. CHONG V. Y AL ING. MARTIN ORTIZ L. POR SU VALIOSA E INCONDICIONAL COLABORACION Y ASESORIA EN SU ESPECIALIDAD Y A SU EQUIPO DE APOYO (PEDRO, MINERVA Y LULU) EN LA IMPRESION DEFINITIVA.

A LOS PROFESORES:

ING. J. MARIO AVALOS H.    ING. PASCUAL GARCIA C.  
ING. JORGE JIMENEZ R.    E    ING. JUAN C. ORTIZ L.  
Miembros del Jurado y Revisores de Tesis

AGRADECIMIENTO MUY ESPECIAL A:

MI PROFESOR Y ASESOR DE TESIS

ING. JOSE PAULO MEJORADA MOTA

Por su paciencia, dedicación y apoyo en la realización de mi tesis

A LA E.N.E.P.-ARAGON Y A LA U.N.A.M.

Por su soporte técnico, académico y cultural.

---

# CAPITULOS

---

## I INTRODUCCION

## II ANTECEDENTES DE LA INGENIERIA CIVIL

- II.1 Antecedentes Historicos  
[ Prehistoria, Edad Antigua, Edad Media, Edad Moderna  
Epoca Contemporanea, Culturas Mesoamericanas y Andinas. ]
- II.2 Objeto de la Ingenieria Civil
- II.3 Funciones de la Ingenieria Civil  
[ Planeación, Diseño, Construcción, Supervisión, Operación ]

## III DATOS BASICOS DEL PROYECTO

- III.1 Memoria Descriptiva
- III.2 Lineamientos del Proyecto
- III.3 Disposiciones Legales y Administrativas
  - III.3.a Estructura- Socio- Política- Jurídica- Administrativa
  - III.3.b Zonificación y usos del Suelo
  - III.3.c Aspectos Normativos de las Obras

## IV INGENIERIAS URBANAS

- IV.1 Memoria Descriptiva
  - IV.2 Estudio de Mecanica de Suelos (Introducción)
  - IV.3 Topografía y Nivelación (Introducción)
  - IV.4 Red de Agua Potable (Introducción)
  - IV.5 Red de Alcantarillado Sanitario (Introducción)
  - IV.6 Electrificación y Alumbrado Público (Introducción)
  - IV.7 Memorias de Calculo
    - IV.7.1 Red de Agua Potable
    - IV.7.2 Red de Alcantarillado Sanitario
    - IV.7.3 Electrificación y Alumbrado Público
    - IV.7.4 Estudio de Mecanica de Suelos
  - IV.8 Planos de Proyecto
    - IV.8.1 Levantamiento Topográfico
    - IV.8.2 Agua Potable
    - IV.8.3 Alcantarillado
    - IV.8.4 Alumbrado Público
-

---

## **V PROYECTO ARQUITECTONICO**

### **V.1 Introducción**

### **V.2 Planos de Proyecto**

#### **V.2.1 Sembrado del Conjunto y Dosificación de Areas**

#### **V.2.2 Arquitectonico**

[ Prototipo de Vivienda, Plantas , Cortes y Fachadas ]

#### **V.2.3 Acabados y Complementarios**

#### **V.2.4 Instalación Hidraulica - Sanitaria ( isometrico )**

#### **V.2.5 Instalación Hidraulica - Sanitaria ( planta )**

#### **V.2.6 Instalación Electrica**

#### **V.2.7 Instalación de Gas**

### **V.3 Memorias de Calculo**

#### **V.3.1 Memoria Instalación Electrica**

#### **V.3.2 Memoria Instalación Hidraulica - Sanitaria**

#### **V.3.3 Mmoria Instalación de Gas**

## **VI PROYECTO Y CALCULO ESTRUCTURAL**

### **VI.1 Cimentación**

#### **VI.1.1 Bajada de Cargas de Estructuras a base de Muros de Carga**

#### **VI.1.2 Proporcionamiento de Cimientos**

### **VI.2 Estructura**

#### **VI.2.1 Diseño de una Losa Perimetralmente Apoyada Bajo Carga Uniforme**

#### **VI.2.2 Dimensionamiento de una Viga Rectangular Continua ( caso critico 5 apoyos )**

### **VI.3 Sismo**

Método Simplificado de Analisis Sismico

### **VI.4 Planos de Proyecto Estructural**

## **VII ANALISIS DE COSTOS**

### **VII.1 Integración de Indirectos**

### **VII.2 Calculo del Factor de Salario Real**

### **VII.3 Catalogo de Mano de Obra**

### **VII.4 Integración de Grupos de Trabajo**

### **VII.5 Catalogo de Materiales**

### **VII.6 Analisis de Precios Unitarios de Máquinaria y Equipo**

### **VII.7 Analisis de Precios Unitarios Básicos**

### **VII.8 Analisis de Precios Unitarios Finales**

---

---

**VIII      PRESUPUESTO**

VIII.1    Catalogo de Conceptos

VIII.2    Numeros Generadores

**IX        PROGRAMA DE OBRA**

**X        ESPECIFICACIONES Y PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

**XI       CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

---

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON**  
**ENEP — ARAGON — U.N.A.M.**

**CAPITULO I**  
**INTRODUCCION**

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

---

# CAPITULO I

---

## INTRODUCCION

---

El objeto de este trabajo, es el de concebir y poder llevar a la práctica una solución factible, que se genera ante la presencia de un problema técnico, originado por una necesidad social; como lo es la vivienda, considerando las premisas fundamentales de economía, eficiencia, y calidad, con la finalidad de que el producto de obra terminada, sea el más bajo costo posible, sin sacrificar los requisitos de funcionalidad y calidad, aplicando los principios básicos de las ciencias físico-matemáticas, ciencias sociales, así como la experiencia en el uso óptimo de los recursos materiales, financieros, tecnológicos, humanos y administrativos, para así llevar a cabo la actividad de diseño de un "PROYECTO DE UN CONJUNTO HABITACIONAL 44 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL".

Espero que la información contenida sea útil para aquellas personas que están relacionadas con la Ingeniería Civil, en especial para las nuevas generaciones de futuros profesionistas, y para los que han de tomar decisiones sobre proyectos de edificación de vivienda, deseo que sea de utilidad y que cubra las necesidades de quien lo consulte.

En el presente trabajo se tocan varias de las Disciplinas que forman parte de la Ingeniería Civil ( como lo son : Mecánica de Suelos, Topografía, Abastecimiento de Agua Potable, Alcantarillado Sanitario, Analisis Estructural,etc.) pero, dicho trabajo no se extiende ni profundiza lo suficiente en el tratado de las diferentes disciplinas ya que cada una de ellas es su especialidad, con un contenido muy amplio de conocimientos, experiencias, etc., lo cual queda fuera del alcance de este trabajo, sin embargo aspiro a que la información aquí contenida cumpla con el objeto para el que fue desarrollada y como introducción para ampliaciones posteriores.

En el capítulo I se da una breve explicación sobre el objeto y alcance de la obra, así como el contenido de la misma.

En el capítulo II se describen los antecedentes históricos y la evolución que la INGENIERIA CIVIL ha tenido hasta nuestros días, así como definimos el objeto y funciones de la misma.

En el capítulo III se mencionan los Datos Básicos del Proyecto, la Memoria Descriptiva, las Disposiciones Legales y Administrativas de la Estructura Socio - Política, que rigen el desarrollo urbano y por medio de ellas obtenemos la factibilidad y autorización del uso del suelo. Tales disposiciones de la Estructura Socio-Política-Administrativa nos servirá de marco de referencia en

los aspectos normativos de las obras, ya que dichas obras se desenvuelven dentro de un marco legal establecido, garantizando la seguridad y economía de las mismas.

El capítulo IV trata de la Ingeniería Urbana, en él se da una breve introducción en términos generales, de las ramas de la Ingeniería Civil especializadas en los estudios básicos que anteceden a la Edificación. Posteriormente se trata lo referente a la Memoria Descriptiva del Proyecto de Urbanización y por último las Memorias de Cálculo de Mécanica de Suelos, Agua Potable, Alcantarillado Sanitario y Alumbrado Público.

En el Capítulo V se describe el proyecto Arquitectónico, el cual contiene la información escrita y gráfica de el prototipo de vivienda en los planos ejecutivos siguientes : Sembrado del Conjunto y Dosificación de Áreas , Arquitectónico , Acabados y Complementarios , Instalación Hidráulica - Sanitaria , Instalación Eléctrica , Instalación de Gas y por último las memorias de Cálculo.

El Capítulo VI se refiere al Proyecto Estructural , el cual en su conjunto es una frondosa documentación escrita y gráfica, que describe el aspecto técnico y sirve como base para llevar a cabo la Construcción de la obra y comprende el estudio detallado de la forma, dimensiones, materiales y características esenciales de los elementos que la integran

En los capítulos VII y VIII se estudia la parte económica de la obra, como son los factores que intervienen en los análisis de precios unitarios, los costos de mano de obra, herramienta, equipo y materiales de construcción, la Integración de Indirectos, el cálculo del Factor de Salario Real, la cuantificación de los volúmenes de obra y desglose de los mismos en los números generadores, los conceptos de obra que integran las partidas del presupuesto y por último la integración del presupuesto total, por medio de las sumas de los costos de cada partida.

En el capítulo IX se estudia y analiza el programa de obra de las partidas que conforman el Presupuesto del Proyecto, con la finalidad de establecer las fechas de inicio y terminación de los conceptos de trabajo dentro de un tiempo límite estipulado previamente, utilizando los sistemas de programación de Ruta Crítica y Gantt.

El capítulo X trata de las especificaciones y procedimientos constructivos, los cuales tienen la finalidad de establecer los lineamientos técnicos a que deberán sujetarse los diferentes conceptos de trabajo, así como mencionar las características físicas y de calidad de los diferentes materiales que se emplearán en la construcción, complementando lo indicado en los planos del proyecto ejecutivo.

Por último en el capítulo XI se proponen una serie de conclusiones y recomendaciones, relativas a la problemática que presentan las obras y el reto que emprende el INGENIERO CIVIL ante los problemas técnicos suscitados por las mismas.

**CAPITULO II**  
**ANTECEDENTES**

- II.1 Antecedentes Historicos**  
[ Prehistoria, Edad Antigua, Edad Media, Edad Moderna  
Epoca Contemporanea, Culturas Mesoamericanas y Andinas. ]
- II.2 Objeto de la Ingenieria Civil**
- II.3 Funciones de la Ingenieria Civil**  
[ Planeación, Diseño, Construcción, Supervisión, Operación ]

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

---

## CAPITULO II

---

### ANTECEDENTES DE LA INGENIERIA CIVIL

---

#### II.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

---

##### **PREHISTORIA**

Desde el inicio de la humanidad, el hombre primitivo era nómada, se alimentaba de los animales que cazaban, frutos que recolectaba y para protegerse del medio ambiente utilizaba las cavernas. Posteriormente comenzó a buscar su bienestar y la primera necesidad fue su seguridad personal, para protegerse del frío, la lluvia, el calor, las bestias salvajes y sus enemigos humanos, dejó la caverna por una habitación más segura.

Su primer morada fue una choza a base de troncos ubicada en lugares inaccesibles a sus congéneres y fieras.

##### **EDAD ANTIGUA**

Con el transcurso del tiempo dejó su vida errática y se estableció en pequeñas comunidades, al darse cuenta el proceso que siguen las semillas al caer y germinar, se percató que con su reproducción podía tener alimentos permanentes, convirtiéndose así en labrador de los campos y aprendió a valerse de la agricultura, inició a domesticar algunos animales y se volvió sedentario. De esta forma los pueblos buscaron asentarse en sitios donde hubiera suficiente agua; por ello el florecimiento de las civilizaciones estuvo generalmente asociado a un río y a su aprovechamiento mediante obras hidráulicas.

Quizás el primer pueblo sedentario del cercano oriente fue el antiguo imperio de la CULTURA EGIPCIA, desarrollada en los márgenes del Río Nilo, entre los años 3300 -2100 A.C., el cual regaba sus sembradíos derivando agua del Nilo por medio de norias o de palancas para extraer agua conduciéndola a través de canales.

Asociada con la veneración otra gran obra de esta misma civilización la constituyen las pirámides de GIZEH, las cuales mandaron construir, los faraones de la IV dinastía (CHEOPS, CHEFREN y MICERINOS) como monumentos funerarios. Su gran desarrollo en la construcción es evidente con los grandiosos templos de TEBAS, KARNAK y LUXOR.

Posteriormente durante el imperio medio (2100-1600) a.c. acondicionaron el Lago Meris para regular las crecientes del Río Nilo, como obra de protección, más tarde ya en su decadencia intentaron canalizar el Río Nilo hacia el Mar Rojo.

Durante el segundo IMPERIO BABILONICO ó Imperio Caldeo, poco después del año 600 a.c. los CALDEOS edificaron sus templos y palacios como el ZIGURAT. Palacio de UR, que eran de gran magnitud, empleando ladrillos, cuyo uso se debe a la cultura MEZOPOTAMICA, pues en el desierto se carecía de piedra. De esta cultura sobresale la redificación de BABILONIA, llevada a cabo por NABUCODONOSOR II, quien también construyó los famosos JARDINES COLGANTES DE BABILONIA, a los que se considera una de las siete maravillas del mundo antiguo.

La cultura PERSA también empleo el ladrillo con el que construyó enormes palacios sobre plataformas elevadas.

El pueblo ROMANO también realizó aportaciones muy importantes a la Ingeniería Civil, ya que esta cultura heredo de los ETRUSCOS grandes conocimientos de Ingeniería y Construcción, como la BOVEDA, dándoles un aspecto recio y monumental. Dentro de las obras que sobresalen están EL CAPITOLIO, sus ANFITEATROS, CIRCOS, TEMPLOS, PANTEONES, PUENTES y ACUEDUCTOS.

LOS GRIEGOS también realizaron grandes obras de la ingeniería civil, hace aproximadamente cinco siglos a.c., obras tales como: EL ODEON, EL PARTENON y EL SANTUARIO DE ATENEA, DIOSA DE LA SABIDURIA.

EN LA CULTURA CHINA también se encuentran obras que reflejan un gran conocimiento de las técnicas ingenieriles, en el lapso comprendido entre los años 249 a.c. y 202 a.c. en el gobierno del príncipe SHIH HOANG TI, de la dinastía CHIN ( dinastía que dio nombre a esta nación ), el pueblo Chino construyó una gran cantidad de canales y caminos y para defenderse de los HUNOS edificó la impresionante MURALLA CHINA de 2450 kilómetros de longitud, considerada también como una de las siete maravillas del mundo antiguo.

## **EDAD MEDIA**

El inicio de la edad media lo han señalado los historiadores como la caída de Roma en poder de los Bárbaros (año 476) en este periodo destaca:

La hegemonía de la Iglesia, las continuas guerras, el desarrollo del feudalismo y la caballería, lo cual ocasiono un lento y escaso progreso de la cultura, afectando también la evolución de la Ingeniería, conformándose en estilizarse y sofisticar lo conocido, limitándose en general a construir templos, religiosos, castillos y palacios, los cuales no reportaron grandes beneficios a la Ingeniería y si contribuyeron al desarrollo del Arte en Arquitectura.

En los inicios de la Edad Media siglo VI JUSTINIANO Emperador BIZANTINO, construyó la enorme IGLESIA DE SANTA SOFIA en Bulgaria

Por su parte LA CULTURA ARABE, contribuyo con obras profusamente adornadas utilizando el arco en herradura así como la cúpula, siendo ejemplos: El PALACIO DE LOS REYES MOROS, LA ALAHAMBRA en Granada, El ALCAZAR en Sevilla y la MEZQUITA en Córdoba, todas en España.

También construyeron canales y obras de riego y fue muy destacada su agricultura.

En el transcurso de los siglos VIII a XV el FEUDALISMO en Europa, fomento la construcción de CASTILLOS, verdaderos moles de piedra levantadas en lugares de difícil acceso, procurando así su defensa.

Al final de la Edad Media se desmorona el Imperio ROMANO GERMANICO, surgen las nuevas ciudades en FRANCIA, INGLATERRA y ESPAÑA, cae CONSTANTINOPLA en poder de los TURCOS (1453), acontecimiento que los historiadores utilizan para señalar el fin de la Edad Media, y el comienzo de la Edad Moderna

### **EDAD MODERNA**

Está se inicia con el Renacimiento caracterizado por la vida cómoda y suntuosa, el desarrollo de las ciencias y aplicación de los nuevos métodos de experimentación e investigación

Con la caída de CONSTANTINOPLA los sabios GRIEGOS ahí residentes emigraron a ITALIA, y con ellos el conocimiento, por lo que en ITALIA a partir del siglo XV, se iniciaron obras que además de su grandiosidad son verdaderas joyas, como son: LA CATEDRAL DE SAN PEDRO, cuya cupula es un alarde de Técnica, también contribuyeron al desarrollo de esta época la participación de LEONARDO DA VINCI, quien entre otras virtudes fue un eminente Ingeniero: ARQUIMEDES descubridor de las leyes que describen la estática, y GALILEO quien encontró las leyes de la Astronomía.

La tecnología y los procesos científicos fueron aprendidos por el pueblo FRANCES, que durante los siglos XVII y XVIII, demostró su primacía en la Ingeniería Civil, además de otras ciencias y artes. En esta época siendo Rey de Francia LUIS XIV, PERRAULT construyó la COLUMNATA DE LOUVRE, MANSSART, EL CASTILLO DE VERSALLES, se estableció una amplia red de comunicación interna, y se terminó de construir el CANAL LANGUEDOC, de 24kms, que une los mares Mediterráneo y Atlántico, evitando el Peñón Gibraltar, fue precisamente en FRANCIA durante los siglos XVIII y XIX, donde la INGENIERIA ESTRUCTURAL progreso ampliamente, y fue en 1848 cuando se creó la "SOCIETE DE INGENIERURS CIVILS DE FRANCE" El prestigio que los Ingenieros Franceses tenían en la construcción de puentes los llevó a construir en Inglaterra el puente WESIMINSTER, sobre el Río Tamesis.

La Revolución Francesa, las Guerras Neopoleónicas y las crisis posteriores a éstas, aünadas a la fuerza del vapor en los transportes y la producción en serie en Inglaterra, provocaron la decadencia de la Ingeniería Civil, en Francia y el progreso de los Ingenieros ingleses, quienes se consideraron como verdaderos expertos de la Ingeniería Civil durante el siglo XIX. En Inglaterra nació la asociación "THE INSTITUTE OF CIVIL ENGINEERS OF GREAT BREITAIN". La cual impulsó a la Ingeniería Civil como profesión, estableciendo su actual dimensión.

### **EPOCA CONTEMPORANEA**

La Epoca Contemporánea se caracteriza por la evolución de la ciencia, que se aceleró notablemente, propiciada tal vez por la facilidad de las comunicaciones, dando lugar a infinidad de descubrimientos, que sería difícil detallar uno a uno, los acontecimientos que han impulsado a la Ingeniería a su actual desarrollo.

Entre los adelantos tecnológicos que quizá hayan ejercido mayor influencia en la evolución de la Ingeniería Civil, ésta el descubrimiento del cemento Portland en 1845, por ISSAC JOHNSON quien se apoyó en los estudios realizados por JOSEPH ASPDIN en 1824. Otra de las contribuciones tecnológicas promotoras del desarrollo ingenieril, es la procesadora de datos, ordenador o computadora cuya invención ha permitido el uso óptimo de los recursos naturales y el uso óptimo

de los recursos materiales, herramientas y humanos que intervienen para llevar a cabo los diferentes tipos de obras.

Actualmente en muchos países, verdaderas montañas de Acero y Concreto, alcanzan alturas que en otros tiempos no se hubieran ni soñado, los ingenieros han sido capaces de realizarlos por el desarrollo de las ciencias de las estructuras, y al advenimiento del acero y el concreto las ha permitido concebir y construir sus edificios estructurándolos como marcos y retículas. El gran edificio moderno consiste esencialmente de marcos o esqueletos de acero o concreto que soportan las losas de entrepiso y la azotea, siendo los muros exteriores, muros de revestimiento y los muros interiores, muros divisorios.

### **CULTURAS MESOAMERICANAS Y ANDINAS**

Estas culturas ubicadas entre los años 2000 a.c. y 1000 a.c. desarrollaron impresionantes obras, como las de la VENTA en MEXICO, en las cuales existen pirámides hasta de 31 m de altura, de las cuales se deduce que sus constructores tenían sentido de la planificación y diseño de las obras, como lo demuestran algunas maquetas encontradas en las zonas en que se ubican.

En la cultura MESOAMERICANA entre los siglos I y IX de la era cristiana sobresalen los CENTROS MAYAS organizados como núcleos de TEMPLOS, PIRAMIDES, ADORATORIOS, JUEGOS, PALACIOS, MONASTERIOS y OBSERVATORIOS ASTRONOMICOS. Por su situación geográfica, en LA GRAN TENOCHTITLAN se realizaron obras hidráulicas muy avanzadas para control de avenidas, como lo hace pensar un dique de aproximadamente 16 km en NETZAHUALCOYOTL, por lo que son de admirar logros Ingenierales en la hidráulica de esta cultura MESOAMERICANA.

Entre las más antiguas construcciones que forman parte de la cultura ANDINA destacan las de CHAVIN en PERU, en las que existe una Pirámide de 13 m de altura denominada EL CASTILLO, en la que destaca un sistema de ventilación muy bien diseñado, durante los siglos I a IX en TLAHUANACO región cercana al lago TITICACA en Bolivia, se construyó una Pirámide en cuya plataforma superior hay cimientos de edificaciones y una gran cisterna. Los INCAS también desarrollaron obras importantes de irrigación como lo demuestra el ACUEDUCTO ASCOPE, con casi 1500km de longitud.

En el periodo Postelánico de la CULTURA INCA, después del siglo XII, se observa una excelente noción de urbanización, en sus poblados, el empleo del ADOBE, incluso la utilización de cisternas para abastecer de agua a las ciudades.

El desarrollo de la Ingeniería Civil en ambas culturas fue motivado por las siguientes razones: LA RELIGION, LA GUERRA, LA ASTROLOGIA, LA AGRICULTURA, EL JUEGO y LOS DEPORTES, los cuales marcaron la pauta para la construcción de TEMPLOS, PIRAMIDES, OBSERVATORIOS, OBRAS DE RIEGO y DE ESPARCIMIENTO.

En resumen podemos afirmar que el arte práctico y ciencia de la Ingeniería Civil surgió y creció para cubrir cuatro necesidades básicas del hombre:

**CONSTRUCCION, AGRICULTURA, COMUNICACIONES Y ENERGIA.**

**LA CONSTRUCCION** dió origen a la **INGENIERIA ESTRUCTURAL**, que se desarrollo desde la **ARQUITECTURA monumental de EGIPTO, GRECIA y ROMA**, a las grandes estructuras formadas por Marcos Rígidos y por Losas Reticulares y aligeradas de nuestros días, a medida que las civilizaciones se fueron desarrollando, construyeron: **PIRAMIDES, TORRES, OBELISCOS, COLISEOS, TEMPLOS, CAMARAS de CONSEJO, BAZARES y PALACIOS**

Grandiosas y nobles estructuras en el pasado se contruyeron con ladrillo, madera y particularmente con piedra pero actualmente el acero y concreto los han desplazado, con estos materiales más modernos, podemos construir obras de mayor altura, salvar claros más anchos o de mayor distancia entre apoyos, soportar cargas más pesadas que antes no hubiera sido posible alcanzar, salvar o soportar.

**LA AGRICULTURA** dió origen a la **INGENIERIA HIDRAULICA**, que evoluciono desde las albercas y canales de irrigación de los pueblos antiguos, así como desde sus transitorias obras de mejoramiento de terrenos, a los vastos sistemas de dragado y desecación para ganarle terreno al mar, que hoy se lleva a cabo

**COMUNICACIONES:** Durante el transcurso del tiempo, las diferentes culturas vivieron a depender unas de otras para el intercambio de alimentos, mercancías y servicios, por tal motivo se establecieron caminos entre poblados para el paso de animales y materiales

Desde los tiempos más antiguos el hombre ha utilizado, sendas y pasos entre montañas para el transporte, así como los ríos y el mar, y ahora en el siglo XX también el aire. A medida que las civilizaciones se fueron desarrollando, creció la necesidad de el paso rápido y seguro para el hombre y sus bienes materiales

En tiempos pasados los caminos se desarrollaron desde, la senda en la jungla y las vías romanas pavimentadas, hasta las modernas carreteras y puentes de concreto y acero. La construcción de carreteras esta hoy casi mecanizada y muchas de las máquinas y muchos de los métodos que hoy en día utilizamos se los debemos a la ingeniería extranjera, particularmente la norteamericana. Hemos entrado en una era en que el trabajo del hombre ha cedido el paso a las poderosas máquinas diseñadas para llevar a cabo toda clase de tareas especializadas, con rapidez y exactitud, para el constante y pesado tráfico que se ha desarrollado desde entonces.

**ENERGIA:** En algún momento el hombre aprendió a domar la energía de la naturaleza para verse libre de algunas de las arduas tareas de la vida diaria. La energía se obtenía al principio del buey caminando en círculo, del hombre pedaleando la rueda, del primitivo polipasto, luego del molino de viento y, finalmente de la actual turbina eléctrica, al pie de una sólida y gigantesca presa. A medida que crece la población mundial se hace más urgente la necesidad de una adecuada provisión de agua y energía. Las modernas presas son construcciones que se encuentran entre las grandes proezas del ingeniero civil.

Grandiosa en la escala de trabajos humanos, es la Presa soberana que detiene y domina la corriente de los grandes ríos, los cuales pueden ser versátiles y peligrosos, en una estación pueden fluir suavemente; en otra pueden crecer súbitamente; destruyéndolo todo a su paso y dejando una estela de desolación. El Ingeniero Civil ha de saber tratarlos cualquiera que sea su condición, ha de desviarlos y contenerlos, drenarlos hasta dejarlos secos, de modo que pueda construir Grandes Presas que se eleven sobre sus cimientos profundos en el cauce. Cuando las Presas están construidas hace que los ríos vuelvan a su antiguo curso, dejando que las aguas se eleven y acumulen contra los grandes muros, de esta forma se separa el agua de la cuenca hidrográfica mediante túneles, haciéndola pasar por turbinas que producen millones de caballos de energía, obligándola a pasar por conducciones de acero y gigantescas compuertas, atrayéndola a vertederos y aliviaderos por los que caen cientos de metros cúbicos, conduciéndolos por tranquilos canales de irrigación.

---

## II.2 OBJETO DE LA INGENIERIA CIVIL

---

En las paginas anteriores se acaban de exponer en forma muy breve los sucesos historicos que conforman el nacimiento de una disciplina y las raices de la profesion que actualmente conocemos como INGENIERIA CIVIL, siendo el avance tecnologico el factor fundamental que ha propiciado su desarrollo, aplicando su acervo en las grandes obras publicas que las nuevas naciones han emprendido, dando origen al estudio y aplicacion de nuevos procedimientos en la construccion y un uso mas eficiente y economico de los materiales empleados para tal fin.

Dentro de las variadas definiciones que se le otorgan a la Ingenieria Civil, podemos entenderla como la actividad profesional que usa el metodo cientifico y que aplica las ciencias exactas y sociales, para transformar de una manera economica y optima los recursos naturales en formas utiles para el uso del hombre.

A las personas capacitadas por su instruccion en las ciencias fisico - matematicas, conocimientos cientificos, ciencias sociales, ademas los que cumplen con los requisitos de ingenio sentido comun y experiencia en el ejercicio de la profesion de Ingenieria Civil se les llama INGENIEROS CIVILES

La Ingenieria Civil tiene como finalidad proveer a los individuos como a la sociedad de **satisfactores** utiles, economicos y seguros que tiendan a mejorar su calidad de vida, evitando la contaminacion ambiental y propiciando el desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales.

Estos **satisfactores** a los que llamaremos obras constituyen la infraestructura fisica que propician el desarrollo socioeconomico del pais, y la Ingenieria Civil es responsable de :

Planear Diseñar y Construir la infraestructura e instalaciones fisicas necesarias para la produccion de bienes y servicios Y ha respondido a las necesidades sociales de instalaciones fisicas de transporte, centros de produccion, recreacion, etc., y ha producido la vivienda como satisfactor final de las necesidades habitacionales de una poblacion creciente con conocidas carencias en este rubro.

Tambien es de la competencia del Ingeniero Civil, conjugar el uso eficiente de los recursos ( materiales, herramientas, humanos, financieros, etc. ), asi como la aplicacion y el conocimiento de los insumos: necesarios para la produccion de bienes y servicios.

La generacion de nuevos sistemas productivos o la expansion de los ya existentes es cada vez mas complejo, por lo que se requiere para su creacion, de diferentes Profesionistas de la Ingenieria Civil, con un cumulo de conocimientos tecnologicos y herramientas, asi como una amplia experiencia en las obras de las diferentes Actividades Economicas de las que se desprenden. Esto implica que el Profesionista se relacione con ingenieros de otras especialidades y frecuentemente forma parte de equipos interdisciplinarios - de acuerdo con el grado de complejidad de la obra - la actividad que desempeñan va desde la Planeacion hasta la Construccion y Mantenimiento de los Sistemas Productivos: que demanda la sociedad.

Por ejemplo , para la construccion de un puente es necesaria la intervencion de un especialista de Mecanica de Suelos que recomiende el tipo de Cimentacion adecuada a las caracteristicas fisicas del lugar. Ademas de otro especialista en Estructuras que proponga las dimensiones y forma fisica

del puente. Esto en la etapa de proyecto, posteriormente en la etapa de construcción participaran los especialistas en edificación.

Dentro de esta perspectiva y de conformidad con las diferentes demandas sociales, la Ingeniería Civil se encarga fundamentalmente de la creación de las estructuras fijas y sus instalaciones integrales de los sistemas productivos; como las obras hidráulica y agropecuarias, las obras industriales, las obras de equipamiento urbano, la vivienda como bien de consumo final duradero; la construcción de obras de protección de concentraciones humanas y la implantación de obras de protección contra el medio ambiente, destinadas a lograr un bienestar superior para la sociedad.

De acuerdo con lo antes mencionado, la Ingeniería Civil ha adoptado y clasificado la actividad económica nacional, dividiéndola en tres ramas o sectores, que van de acuerdo con la prioridad de creación de las obras y que son las siguientes:

## ACTIVIDAD ECONOMICA

SECTOR PRIMARIO	SECTOR SECUNDARIO	SECTOR TERCIARIO
-----------------	-------------------	------------------

INFRAESTRUCTURA PARA PRODUCCION BASICA	OBRAS INDUSTRIALES	OBRAS DE TRANSPORTE Y COMUNICACION	OBRAS DE URBANIZACION	EQUIPAMIENTO URBANO Y VIVIENDA
--	--------------------	------------------------------------	-----------------------	--------------------------------

PRESAS DE ALMACENAMIENTO  
 PRESAS DERIVADORAS  
 CANALES Y ZONAS DE RIEGO  
 PERFORACION DE POZOS  
 OBRAS FLUVIALES  
 OBRAS DE PROTECCION  
 OBRAS DE CONDUCCION  
 HIDRAULICA  
 OBRAS HIDROGRAFICAS

OBRAS DE EXPLORACION  
 OBRAS DE EXPLOTACION  
 OBRAS DE CONDUCCION  
 OBRAS DE REFINACION  
 PROD Y REG ENERGIA ELCT  
 PLANTAS INDUSTRIALES  
 ASTILLEROS  
 ALMACENES

CAMINOS  
 PUENTES  
 FERROCARRILES  
 AEROPUERTOS  
 TELECOMUNICACIONES

AGUA POTABLE  
 ALCANTARILLADO  
 VALIDADES  
 ALUMBRADO PUBLICO  
 GUARNICIONES Y BANQUETAS

CENTROS EDUCATIVOS  
 ASISTENCIALES  
 COMERCIALES  
 RELIGIOSOS  
 DEPORTIVOS  
 EDIFICIOS DE OFICINAS  
 HOTELES  
 MONUMENTOS  
 VORNATOS  
 VIVIENDA

Acabamos de ver que la actividad de la Ingeniería Civil, es un componente esencial en la creación de los diferentes sistemas productivos que desarrollan las diferentes ramas económicas y se manifiesta en los tipos de obra realizados . los cuáles son reflejo tanto de la tecnología del proceso de producción como de la tecnología del uso de materiales y procedimientos de constructivos.

La Ingeniería Civil participa en el proceso de toma de decisiones y de asesorar a la comunidad acerca de que tipo de obras de infraestructura y edificación que habrán de construirse. Respecto a lo ya mencionado la Ingeniería Civil durante el proceso creativo y de realización de cualquier obra, plantea y sigue una secuencia ordenada comúnmente aceptada por la profesión. No importa si se trata de una carretera, una presa, un edificio o una casa habitación, para llegar a concluir cualquier obra es necesario hacerlo ordenadamente.

El proceso que sigue cualquier proyecto para la realización de una obra es el siguiente:

- a) PLANEACION
- b) DISEÑO
- c) CONSTRUCCION
- d) SUPERVISION
- e) OPERACION

De la obra física, indistintamente del tipo y sector económico que la origina.

#### **FUNCION DE LA PLANEACION**

Es la actividad analítica encaminada a la satisfacción de los requerimientos del destino final de la obra; durante esta actividad, el ingeniero civil debe resolver diversos aspectos como Aspecto social, Factores ambientales, Factores políticos.

Antes de proponer una solución se recopila y analiza la información disponible, y cuando se requiere se complementa. Posteriormente , se elige un periodo o lapso de tiempo durante el cual la obra deba satisfacer la necesidad para la cual ha sido destinada.

Generalmente los periodos de 3 a 5 años se consideran como de corto plazo

Entre 3 y 10 años se consideran como de mediano plazo.

Y mayor de 10 años le corresponde al de largo plazo

Una vez conocidas las necesidades que se deben satisfacer, el tiempo que deba dar servicio la obra y las posibilidades económicas de quien requiere la obra, se procede al planteamiento de las distintas soluciones factibles.

Cuando ya se han propuesto varias opciones de solución factibles es necesario compararlas entre si y seleccionar la que presente las mejores condiciones para llevarse a buen termino. Al plantear el ingeniero las posibles soluciones, debe verificar que las condiciones para llevarse a cabo sean adecuadas. Esto es, debe realizar visitas de campo para comprobar las facilidades que requerirá la construcción: disponibilidad de caminos de acceso, agua, energía eléctrica, materiales de construcción y personal, principalmente.

Este aspecto puede conducir al ingeniero a seleccionar una solución o a eliminar otra, cuando el costo sea similar. Una vez seleccionada la mejor solución al problema planteado, se considera que la etapa de planeación se ha concluido y que el proyecto puede pasar a la fase de diseño.

## **FUNCION DEL DISEÑO**

En esta etapa el ingeniero aplica sus conocimientos teóricos, experiencia, ingenio y sentido común, para plasmar en los planos la solución seleccionada en la etapa anterior.

En el diseño, el ingeniero afina el proyecto, el grado que se puede construir hasta el último detalle de la obra a partir de los planos y los cálculos elaborados. Cuando un ingeniero diseña, hace uso de toda su capacidad de cálculo y para desarrollar satisfactoriamente ese trabajo se auxilia de manuales y de computadoras. En las últimas décadas las computadoras, han revolucionado las técnicas de cálculo utilizadas en el diseño. La razón es que cuando no existía esta herramienta de trabajo y se requería efectuar un cálculo complejo, se recurría a simplificar el problema, omitiendo por supuesto alguna información y sacrificando exactitud, en ocasiones se utilizaban gráficas o tablas elaboradas por otros ingenieros en donde se consignaban los cálculos hechos por ellos, de tal suerte que el ingeniero ahorraba tiempo, pero también precisión, o debía dedicar demasiado tiempo para obtener resultados exactos.

Ahora que el manejo de la computadora se ha generalizado, el ingeniero realiza en segundos operaciones que podrían haberle llevado meses manejando papel, lápiz y calculadora. No obstante, se debe tener presente que la computadora no deja de ser una herramienta de trabajo y, como tal, requiere de la habilidad de quien la programa para obtener los resultados deseados.

La claridad y la exactitud son dos de las cualidades más importantes del que diseña. El diseñador debe estar consciente de que, de la claridad de sus planos dependerá parcialmente la calidad de la construcción y de la exactitud de sus cálculos dependerá la seguridad de la obra.

Las obras se diseñan para soportar las fuerzas que actúan sobre ellas, como el peso propio de la estructura, la acción de un sismo, el empuje del agua etc.

Existen reglamentos para el diseño de las estructuras en los que se indican los requerimientos mínimos de seguridad que deben tener todas las obras.

Por ejemplo un centro de reunión público, como un hospital o una escuela tienen que cumplir con requerimientos de seguridad más estrictos que los de una bodega que almacenará grano.

## **FUNCION DE LA CONSTRUCCION**

Esta actividad incluye desde la creación, mantenimiento y reparación de todo tipo de estructuras físicas y sus instalaciones integrales, hasta la demolición de estructuras existentes inoperables.

La tarea del constructor es más compleja de lo que solemos pensar. Su trabajo comienza antes de que se inicie la obra. El ingeniero debe planear la ejecución de la obra y elaborar un *programa de obra* que hará posible ir tomando las provisiones pertinentes. Ese programa le permitirá saber cuál es el momento adecuado para adquirir ciertos materiales, contratar el personal pertinente o solicitar algún servicio.

En términos generales podemos decir que durante la construcción de una obra el ingeniero tiene particular cuidado con los siguientes puntos:

### *Programa y costo de obra*

El programa y costo de obra son dos aspectos delicados en construcción. Si se cuenta con el equipo, los materiales, el personal y los recursos financieros adecuados, la obra podrá llevarse a cabo en el tiempo y con el costo programados, además de que, la calidad de la obra será la deseada.

### *Materiales de construcción*

El ingeniero debe estar al tanto de los diversos materiales que se encuentran a su disposición en el mercado, de su costo, características, disponibilidad, necesidades de transporte, la manera en que han de almacenarse y los riesgos que implica su manejo.

#### *Equipo de construcción*

El constructor debe conocer el equipo al grado de saber cuánto cuesta y cuál es el mantenimiento que debe dársele, qué rendimiento puede obtener, en qué circunstancias es mejor utilizar un tipo u otro, etcétera.

El continuo avance de la tecnología ha hecho variar notablemente los procedimientos de construcción; cada día encontramos en el mercado nuevos equipos que proporcionan ahorros en tiempo y dinero.

No obstante, el ingeniero debe tener cuidado en la selección del equipo. En ocasiones existe la disyuntiva entre comprar un nuevo, y que permite ahorrar tiempo pero con un costo más alto o seguir utilizando el que se posee; la decisión entre las dos posibilidades dependerá de un análisis económico que compare el costo por el ahorro en tiempo que se tiene con el equipo nuevo contra el costo por utilizar el equipo anterior.

Como el ingeniero constructor maneja un presupuesto, personal y equipo, resulta indispensable que su capacidad como administrador sea la suficiente como para lograr los objetivos propios de su tarea.

#### *Mano de obra*

El factor humano en la construcción es de vital importancia. El ingeniero constructor no sólo debe saber qué tipo de personal especializado requiere para ejecutar la obra a su cargo. Es necesario que sepa manejar adecuadamente al personal bajo su mando para obtener de cada quien lo que debe aportar, y para conseguirlo debe poseer un nato don de mando.

El ingeniero constructor debe estar enterado de todos los aspectos legales relacionados con seguridad social, impuesto general y derechos y obligaciones establecidos en la legislación laboral.

#### **FUNCION DE LA SUPERVISION**

Es una actividad que se desarrolla conjuntamente con la construcción. Con materiales, equipo y mano de obra se ejecutan las obras, pero para obtener el resultado proyectado es necesario verificar constantemente la calidad del trabajo.

El ingeniero supervisa todos los trabajos para que los materiales se coloquen con el equipo y el personal adecuados, en el lugar la forma y el tiempo previstos, de lo contrario, aunque la obra haya sido bien diseñada, puede fallar o tener un costo mayor al estimado.

#### **FUNCION DE LA OPERACION**

Esta etapa puede considerarse como una extensión de la etapa de construcción. Generalmente el propio constructor es el que verifica el buen funcionamiento de las instalaciones. Es recomendable que a medida que se vaya concluyendo cada elemento se verifique su funcionamiento a fin de realizar las correcciones necesarias cuando aún se cuenta con el personal y el equipo adecuados. En este aspecto el Ingeniero Civil desempeña un papel relevante dada la existencia de sistemas cada vez más complejos, evaluando el comportamiento de la obra física y sus resultados reales con respecto a lo previsto.

**CAPITULO III**  
**DATOS BASICOS DEL PROYECTO**

- III.1 Memoria Descriptiva**
- III.2 Lineamientos del Proyecto**
- III.3 Disposiciones Legales y Administrativas**
  - III.3.a Estructura- Socio- Politica- Juridica- Administrativa**
  - III.3.b Zonificación y usos del Suelo**
  - III.3.c Aspectos Normativos de las Obras**

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

---

## CAPITULO III

---

### DATOS BASICOS DEL PROYECTO

---

#### III. I MEMORIA DESCRIPTIVA

---

##### CASA HABITACION

EL PROYECTO POR EDIFICAR CONSISTE EN

Una casa habitación unifamiliar, desarrollada en un nivel, la cuál consta de: Tres recamaras, estancia, comedor, cocina, baño, patio de servicio en la parte posterior de la casa. El patio de servicio y al frente un cajón de estacionamiento y el castillo de acometidas.

La casa se edificara sobre zapatas corridas mixtas de concreto armado y piedra braza y el resto de la estructura se formara con muros de carga de tabicón pesado, cadenas, castillos, cerramientos, trabes y losas de concreto armado, hecho in situ.

El acabado de las losas será aparente, los muros irán aplanados con una mezcla de cemento-arena, proporción 1 : 5 con acabado repellido, por ambas caras, a excepcion del muro de colindancia.

Las losas de azotea serán a 2 aguas, con la cumbrera paralela a la fachada, a eje de muro con volado de 30 cms.

Los pisos serán de concreto pulido integral, los muros llevarán aplicación de pintura sobre aplanados. El azulejo en baños cubrira sólo el área húmeda de la regadera y el lavabo. Las ventanas serán de aluminio con cristal transparente a excepcion de la del baño.

Las puertas serán prefabricadas del tipo MULTYPUERTA de MULTYPANEL con herrajes y chapas. La puerta de servicio en la cocina será la única de herrera, con chapa de sobreponer marco, herrajes y cristal transparente, en la parte superior. La red de agua potable dentro de la casa será de cobre hidráulico, los ramales sanitarios, entre muebles, serán de P.V.C. sanitario y el colector general del lote será albañal de concreto de 15 cms de Ø.

Se suministrarán e instalarán los siguientes muebles:

Lavabo con llaves mezcladoras, Inodoro W.C. taza y tanque, Regadera y llaves mezcladoras, Tarja de acero inoxidable en cocina con llave mezcladora para frejadero, Lavadero de concreto, Calentador semiautomático de 40 lts., un juego completo para el baño con accesorios de empotrar, un tanque de gas económico de 20 kgs., con valvula y ramal a cocina y calentador.

La losa de azotea recibirá una aplicación impermeabilizante que la proteja de posibles escurrimientos, después de ejecutada la obra. En los casos que el proceso y la lotificación lo permitan, los proyectos podrán ejecutarse dando vuelta de campana, para invertir lateralmente el desarrollo arquitectónico, haciendo coincidir los muros de colindancia.

Las metas y objetivos principales que se proponen en el desarrollo del proyecto de las viviendas es que estas se proporcionen y se mantengan en condiciones, seguras, salubres y sólidas, que su posición y ubicación, tenga acceso a los principales servicios urbanos de la comunidad. A este respecto toda vivienda debe proveer suficiente : PROTECCION, HIGIENE, PRIVACIDAD, COMODIDAD, y estar ADECUADAMENTE UBICADA .

En cuanto a la **PROTECCION** , podemos definirla como la capacidad de la vivienda para aislar a sus ocupantes de agentes externos, potencialmente agresivos; los cuales pueden ser :

De origen climático ( calor, frío, lluvia, nieve, viento, etc. )

De origen residual ( polvo, ruido, etc. ).

Producidos por catástrofes ( inundaciones, sismos, tormentas, etc. ).

O referirse a la agresión directa de animales y especialmente de gérmenes patógenos.

Para que la vivienda cumpla con los requisitos de protección deben incluirse todas las formas de bloqueo y atenuación de efectos, las cuales se obtienen fundamentalmente por medio de:

a) un correcto diseño, que abarca desde decisiones de implantación y orientación geográfica, hasta el diseño estructural y constructivo del conjunto, así como sus componentes y elementos;

b) una adecuada selección y aplicación de los materiales constructivos, para servir como protección ambiental.

Otro tipo de protección que ofrecerá la vivienda son las instalaciones básicas para la higiene familiar y personal, la disponibilidad oportuna y permanente de agua potable, así como la eliminación constante y eficaz de aguas residuales, excrementos y basuras.

**HIGIENE** : Toda vivienda, por mínima que sea, debe ofrecer condiciones de higiene suficientes para reducir - dentro de los límites factibles - las probabilidades de que sus ocupantes contraigan enfermedades cuyo origen, frecuencia o persistencia, sean imputables directa o indirectamente a la casa habitación. Por tanto, parte de la higiene de la vivienda, tiene que ver por fuerza, con la cantidad de espacio útil, total o específico por ocupante; con el número máximo de ocupantes por recinto (especialmente en recámaras)

con la posibilidad de aislamiento efectivo de enfermos allí atendidos, con mecanismos de ventilación, etcétera.

La vivienda debe responder con sus materiales y con su sistema constructivo, a la necesidad de atenuar los efectos potencialmente nocivos de temperaturas extremas y corrientes no controladas de aire frío.

La vivienda debe ser capaz de controlar por sí misma la proliferación y el acceso de fauna nociva, por ser portadora de enfermedades diversas o por el daño económico que algunos animales depredadores suelen ocasionar.

Un diseño adecuado de la vivienda debe ofrecer la máxima seguridad ante posibles accidentes domésticos. Esto se refiere tanto a las características de sus elementos críticos (escaleras angostas, muy pendientes, irregulares o débiles; antepechos bajos; alturas inadecuadas; abertura incorrecta de las puertas; deficiente diseño de instalaciones, especialmente de la instalación

eléctrica, etc.), como al uso de materiales de construcción sin riesgo intrínseco (por ejemplo: inflamables) y que se apliquen de modo tal que no presenten riesgos potenciales de accidente.

El papel higiénico más importante y de mayores consecuencias sanitarias de la vivienda está en lo que podría denominarse ciclo hídrico doméstico. De su calidad depende en buena parte la incidencia de enfermedades y parasitosis gastrointestinales en la familia.

El ciclo hídrico podría concebirse como el flujo de agua en una secuencia de captación, depuración, potabilización, almacenamiento y distribución, canalización y usos domésticos, evacuación, digestión y disposición de líquidos residuales.

Para almacenamiento de agua en la vivienda, es necesario contar con tinacos o depósitos individuales: que permitan elevar y mantener la reserva de agua en condiciones de higiene. Para ello se requieren, en especial, tapaderas herméticas y resistentes que eviten el ingreso de polvo, esporas, animales, etc., que alteren la potabilidad del agua.

El uso es el punto clave del ciclo. Si el usuario no sabe, no puede o no quiere usar el sistema con higiene, de nada sirve que sus otras características sean correctas. En este sentido, puede afirmarse que la educación sanitaria de la población es un componente imprescindible del sistema.

Otro aspecto significativo de la vivienda en materia de higiene, se relaciona con las facilidades que ofrezca para almacenar y eliminar residuos sólidos (basura), que eviten el acceso de insectos y roedores y que propicien su recolección y disposición final en áreas urbanas, o bien, su enterramiento correcto donde exista disponibilidad de suelo.

**PRIVACIDAD:** Puede hablarse de privacidad externa de la vivienda, en cuyo caso el concepto es muy similar al de protección. Se refiere, fundamentalmente, a la capacidad dosificada en forma voluntaria que tiene el grupo que ocupa la vivienda para aislarse del medio social y físico exterior. La casa habitación debe dar a los usuarios la posibilidad de dicha dosificación mediante un diseño idóneo y un uso correcto de los materiales de construcción.

También está la privacidad interna, que consiste en la aptitud de la vivienda para hacer posible cierto grado de aislamiento, voluntario y circunstancial, de algunos ocupantes con respecto a los demás. Es decir, debe contar con los elementos que permitan a los ocupantes regular sus propios contactos de convivencia. En este sentido, es de especial importancia la subdivisión del espacio interno de la vivienda y el uso de materiales que permitan la separación visual y acústica.

**COMODIDAD Y FUNCIONALIDAD:** No por el hecho de que una vivienda cumpla con los requisitos de protección, higiene y privacidad es, en consecuencia, cómoda y funcional. Para lo que sea, además, debe tener un orden especial que respete los modos y los medios con los que el usuario realiza sus actividades domésticas y, al mismo tiempo, que propicie la expresión de sus pautas culturales y sus hábitos de vida, tanto familiares como individuales.

Además, para que una vivienda pueda considerarse funcional, esa calidad de ordenadora activa de la vida familiar debe estar apoyada en:

a) Espacio suficiente para los miembros del grupo, de sus desplazamientos y de los enseres domésticos correspondientes tanto interior total y por local, como exterior de uso privado inmediato de modo que no interfiera con el desarrollo normal de las actividades domésticas habituales.

b) La vivienda debe estar diseñada para que pueda adaptarse a cambios significativos en la vida familiar.

Otro aspecto importante en el grado de funcionalidad de una vivienda es el de las instalaciones. En una vivienda mínima, éstas deben cumplir sus funciones específicas de modo técnicamente eficaz y con el costo mínimo.

Así cabe afirmar que una vivienda mínima es internamente funcional, cuando cumple al mismo tiempo con los mínimos de protección, higiene, privacidad, orden espacial, flexibilidad e idoneidad en sus instalaciones.

**UBICACION:** La ubicación de la vivienda en el espacio determina sus relaciones operativas con la infraestructura de servicios (drenaje, agua, energía eléctrica, comunicaciones, etc.), e influye directamente en el acceso de sus ocupantes a servicios de salud, educación, administración, comercio, recreación, etc.

La orientación geográfica de sus fachadas y techumbres - junto con la naturaleza, la posición y la densidad de los edificios circundantes - determinará las posibilidades de asoleamiento, iluminación, ventilación de sus ambientes, etc. es decir, su comportamiento global como regulador térmico.

Por lo tanto los lineamientos a que se debe sujetar el proyecto, serán aquellos que cumplan con los requisitos mínimos, para la Vivienda de Interés Social.

Y son los siguientes:

1.- SE PROPONE URBANIZAR Y CONSTRUIR EN EL TERRENO PROPUESTO

2.- EL PROYECTO DE URBANIZACION, INCLUIRA DENTRO DEL PREDIO LAS REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ELECTRIFICACION DE ALUMBRADO PUBLICO.

3.- EL PROTOTIPO DE VIVIENDA SERA DEL TIPO UNIFAMILIAR.

4.- LA VIVIENDA UNIFAMILIAR CONTENDRA EN SU DISEÑO UN MINIMO DE 3 RECAMARAS

5.- LA SUPERFICIE MINIMA CONSTRUIDA DE VIVIENDA EN LOTE YA URBANIZADO SERA DE 60M2

6.- SE ESPECIFICARAN EN LOS ACABADOS MATERIALES ECONOMICOS, PREFERENTEMENTE REGIONALES, QUE PROPORCIONEN PROTECCIÓN SUFICIENTE Y COMPROBADA, ASI COMO EL USO DE COMPONENTES NORMALES O INDUSTRIALES EN CIMENTACIONES, MUROS, PISOS, TECHOS, OBRAS EXTERIORES, ETC. INCLUYENDO HERRERIA E INSTALACIONES COMPLETAS.

**III.3.1 ANTECEDENTES**

Cuando los hombres primitivos dejaron su vida errática se establecieron en pequeñas comunidades y se convirtieron en labradores de los campos, para hallar refugio contra la intemperie, las bestias, sus enemigos humanos y almacén de sus cosechas. El hombre se convirtió en constructor, su primer morada fué la caverna. Después la choza, más tarde a medida que las civilizaciones se fueron desarrollando, construyeron desde pirámides, templos y palacios, hasta los modernos complejos habitacionales y edificios de nuestros días.

De esta forma la Ingeniería Civil atiende los problemas que surgen de las necesidades sociales en el seno de las comunidades y las condiciones naturales del hombre, que tiene que habitar, trabajar, educarse, descansar y circular. Por lo que requiere de un género de edificios específico que le den solución inmediata a dicha necesidad. En la solución de tales necesidades, las obras hay que situarlas dentro del entorno Físico-Espacial, Socio-Político-Jurídico-Administrativo y Cultural, de la época en que se realiza la obra física.

La Ingeniería Civil se encarga principalmente de el aspecto Físico-Espacial de la obra, mientras que el aspecto Socio-Político-Jurídico-Administrativo, está directamente implicado al Organismo Gubernamental.

---

**III.3.2 ESTRUCTURA SOCIO-POLÍTICA-JURÍDICA-ADMINISTRATIVA**

---

Esta estructura por medio de su organización permite la coordinación lógica y adecuada de los aspectos; Físico, Social, Económico y Cultural de la sociedad. Dicha estructura dirige, los destinos del pueblo, desde sus ideologías, hasta las políticas generales de uso, control y desarrollo del suelo.

Siendo la vivienda una necesidad social básica que ocupa la mayoría de los terrenos urbanizados en una comunidad, el uso residencial del suelo es el elemento central de la mayoría de los planes de desarrollo a nivel, comunitarios, regional o estatal.

Dentro de este contexto la actividad de la Ingeniería Civil se desenvuelve dentro de un marco legal establecido, que trata de garantizar básicamente la seguridad y economía de las obras y preservación del medio ambiente. De aquí que el Ingeniero Civil en la búsqueda de la mejor solución a los problemas de tipo administrativo y legal, que se presentan, se integra y desenvuelve

dentro de dicha estructura social, esencialmente para tramitar las Licencias y Permisos respectivos, referentes a la construcción de las obras.

EL SIGUIENTE CUADRO NOS MUESTRA LA FORMACION INTEGRAL DE LA ESTRUCTURA ANTES MENCIONADA

1. ESTRUCTURA SOCIO-POLITICA	1.1 GOBIERNO 1.2 PARTIDOS POLITICOS 1.3 ESTRUCTURA SINDICAL 1.4 AGREGACIONES Y ASOCIACIONES CIVILES Y RELIGIOSAS	PODER EJECUTIVO PODER LEGISLATIVO PODER JUDICIAL	
2. ESTRUCTURA JURIDICA	2.1 LEYES 2.2 REGLAMENTOS 2.3 DECRETOS	PLANES DE DESARROLLO	PLANES PARCIALES DE DESARROLLO URBANO Y REGIONAL, PLANES DE ORDENACION DE ZONAS URBANIZADAS, PLANES MUNICIPALES DE DESARROLLO URBANO Y REGIONAL, PLANES NACIONALES DE DESARROLLO URBANO Y REGIONAL, PLAN GLOBAL DE DESARROLLO.
	2.4 INSTRUMENTOS DE UNO, CONTROL Y DESARROLLO DEL SUELO		PROGRAMACION DE OBRAS PUBLICAS
		MEDIDAS FISCALES	INCENTIVOS, IMPUESTOS (I.N.R., IMPEDIAL, ETC.) DE RECAPITACION DE PLUSVALIAS, POR MEJORAS, ETC.
		REGLAMENTACION	REGLAMENTO DE CONSERVACION DE MAPA OFICIAL DE ZONIFICACION URBANIZACION Y LOTIFICACION
3.- PRESUPUESTO FEDERAL	TENENCIA PUBLICA DE LA TIERRA		
4.- DIAGNOSTICO Y PRONOSTICO	POLITICO - ADMINISTRATIVO		

---

### III.3.b ZONIFICACIÓN Y USOS DEL SUELO

---

La Zonificación de los Usos del Suelo, es la ubicación en un Mapa oficial de Urbanización que determina la distribución, adecuada de las áreas urbanas y rurales, a las cuáles se les destina, los usos correctos del suelo de acuerdo con su aptitud

Existen en muchos centros de población de cierta importancia, planes de desarrollo urbano que norman los criterios de crecimiento y los usos y re-usos permitidos y prohibidos del suelo urbano.

Las normas y reglamentos de Zonificación, son aquellos, que ordenan la subdivisión del suelo, según el destino de la obra y nos sirve para conocer el control de la conversión del suelo en los procesos de urbanización.

Estas normas que reglamentan la zonificación, se basa en el ejercicio político del estado, para promulgar leyes que controlan el desarrollo urbano, y que protejan a sus ciudadanos. La Zonificación designa por medio de un mapa y textos, los empleos actuales del suelo, ya sea en las delegaciones políticas ó cabeceras municipales de los estados, señala los que son compatibles y permitidos en cada lugar de acuerdo con su ubicación.

Por lo tanto al seleccionar un terreno para llevar a cabo la construcción de un proyecto, el Ingeniero Civil, consultara a la autoridad competente, respecto a las normas locales de zonificación, y determinar si el tipo de construcción proyectada es permitida de acuerdo con el reglamento del uso del suelo ya que éste determina y controla la ubicación de los desarrollos residenciales e industriales, canalizando de esta manera la factibilidad de dotar con los servicios e instalaciones públicas las áreas en estudio.

Para la construcción de vivienda, por ejemplo, la falta de un código de zonificación puede modificar la selección de algún terreno. El uso sin control del terreno puede originar la instalación en un lugar no deseable, chatarrerías o fabricas, que despidan malos olores y humos los cuales disminuyen el valor de la propiedad.

---

### III.3.c ASPECTOS NORMATIVOS DE LAS OBRAS

---

De acuerdo con la estructura SOCIO-POLITICA-JURIDICA-ADMINISTRATIVA, tenemos que: El Poder Legislativo aprueba los códigos y dicta las leyes que el Poder Ejecutivo promulga, veta o reglamenta, mediante decreto y el Poder Judicial aplica.

Es así como la construcción de las obras que realiza, el Ingeniero Civil, está regido por reglamentaciones especiales, tales como "EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL D.F." Las Normas Técnicas Complementarias al RC D.D.F. y otras aprobadas por organismos de la estructura SOCIO-POLITICA como: Las Normas y Especificaciones de Construcción que emiten las

secretarías de estado y otras publicadas por organismos internacionales, como: El ACI (American Concrete Institute) AWS (American Welding Specifications), etc.

Dichos reglamentos tienden a concretar en su largo contenido, las disposiciones legales en la materia además de las disposiciones que tienden a garantizar, la higiene la salud pública, así como la seguridad y bienestar general y protección de sus ciudadanos.

El Reglamento de Construcción, da lineamientos generales que se deben respetar para la construcción de diferentes tipos de edificios, como alturas máximas, alturas mínimas en interiores y demás locales cerrados, las superficies y dimensiones mínimas de patios y aberturas para asegurar las primeras condiciones de higiene y para las condiciones de seguridad, recomendando coeficientes específicos de trabajo y resistencia de materiales, clases y tipos de materiales, etc.

Pero para cada proyecto específico deben estudiarse y fijarse ciertas normas que van de acuerdo a las características particulares de uso de los diferentes tipos de obra, y que la mayoría de las veces proporcionan las personas que las van a utilizar.

Así, por ejemplo: para una casa habitación, tenemos que el propietario proporciona al proyectista las medidas de los espacios que necesita, los gustos, sus costumbres, etc. Es decir, se fijan ciertas normas específicas que el diseñador respeta cuando se desarrolla el proyecto.

En una industria, se deben proporcionar en detalle listas de la maquinaria y equipo ya establecido de acuerdo a un programa de necesidades, pero ubicando la forma de utilizarse, las medidas mínimas de espacio, que requiere, él, pero la forma de darles mantenimiento, etc. Y además, el orden de colocación de acuerdo a los procesos de armado, ensambles, acabado, etc. En ocasiones se necesitan, ambientes especiales de clima o artificial, etc., que el Ingeniero debe conocer para desarrollar el proyecto.

Por lo anterior podemos decir que hay dos tipos de normas

## **NORMAS GENERALES Y NORMAS PARTICULARES**

### **NORMAS GENERALES**

Las Normas Generales, las establece particularmente el REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES, en México la Dirección General de Normas de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial. Establece normas que deben cumplir los materiales en construcción que aparecen en el mercado, también hay organismos que publican normas a nivel internacional.

### **NORMAS PARTICULARES**

Las Normas Particulares, son las que establecen las personas, que van a usar los espacios de los diferentes tipos de obras y están basados en su experiencia y conocimientos sobre la mejor manera de utilizarlos. Para la fijación de estas normas, muchas veces intervienen los gastos y preferencias por ciertos materiales, así como las ideas sobre determinadas soluciones que tienen en propuesta de las obras.

Por todo lo antes mencionada tenemos que, el Ingeniero Civil, deberá observar el cabal cumplimiento de las disposiciones reglamentarias, que se traducen en la obtención de permisos, para el tipo de obra que se llevará a cabo; en este caso, un conjunto habitacional ya que esto constituye una necesidad imprescindible de llevar y cumplir con todos aquellos requisitos y formalidades, como una manera de evitar demoras y transformos en el proceso normal de los trabajos, cuando estos se llevan a cabo, ya que de otra manera podría encarecerse la obra indebidamente por multas, sanciones y retrasos, resultantes del no cumplimiento de las normas respectivas.

**CAPITULO IV**  
**INGENIERIAS URBANAS**

- IV.1 Memoria Descriptiva**
- IV.2 Estudio de Mecanica de Suelos (Introducción)**
- IV.3 Topografía y Nivelción (Introducción)**
- IV.4 Red de Agua Potable (Introducción)**
- IV.5 Red de Alcantarillado Sanitario (Introducción)**
- IV.6 Electrificación y Alumbrado Público(Introducción)**
- IV.7 Memorias de Calculo**
  - IV.7.1 Red de Agua Potable**
  - IV.7.2 Red de Alcantarillado Sanitario**
  - IV.7.3 Electrificación y Alumbrado Público**
  - IV.7.4 Estudio de Mecanica de Suelos**
- IV.8 Planos de Proyecto**
  - IV.8.1 Levantamiento Topográfico**
  - IV.8.2 Agua Potable**
  - IV.8.3 Alcantarillado**
  - IV.8.4 Alumbrado Público**

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

---

## CAPITULO IV

---

### INGENIERIAS URBANAS

---

#### ANTECEDENTES

La Ingeniería Urbana agrupa diferentes disciplinas que forman parte de la Ingeniería Civil, las cuales se encargan de los estudios necesarios para la toma de decisiones en la implantación de servicios básicos para un asentamiento humano o industrial. Tales estudios toman en cuenta principalmente las características físicas del medio ambiente natural donde habita y se desenvuelve el hombre.

Dichas características influyen de un modo decisivo para organizar y planear los espacios donde se van a ubicar los diferentes tipos de obras. Los vientos dominantes, por ejemplo, son fundamentales para la localización de las industrias o cualquier edificio contaminante que produzca humos o gases, etc., de la misma manera influyen las condiciones del terreno, el clima, etc., por lo tanto el diseño del proyecto debe estar acorde con el medio ambiente, ya que por ejemplo, una obra proyectada para un clima frío no puede ser igual a otra proyectada para un clima caliente. No es lo mismo construir un edificio en un lugar lluvioso que en uno seco, o en un terreno resistente y en otro que no lo sea; o en un lugar sísmico y otro donde nunca se presentan este tipo de problemas, etc.

Por lo tanto podemos afirmar que los datos físicos aportados en los estudios correspondientes, nos ayudan a tomar decisiones y a escoger los materiales de acuerdo a la región y en general a optimizar el diseño del proyecto de acuerdo con las características climáticas, edafológicas, hidrologías, etc., del lugar donde se ubica la obra.

Cabe mencionar que ciertos estudios del medio ambiente natural se llevan a cabo más profundamente que otros, y que van de acuerdo con la magnitud e importancia económica y social de la obra, así como del lugar donde se ubica. Algunos de estos estudios se realizan en la etapa de la PLANEACIÓN, por lo tanto quedan fuera del objeto del presente proyecto y únicamente nos concretaremos al tratado de las siguientes disciplinas involucradas en la urbanización y que son:

- 1.- ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
- 2.- TOPOGRAFÍA Y NIVELACIÓN
- 3.- RED DE AGUA POTABLE
- 4.- RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO
- 5.- ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO

**CONJUNTO URBANO PACHUCA**

Se trata de un conjunto urbano de 44 viviendas que se pretende construir en el predio denominado "PARQUE DE POBLAMIENTO" ubicado en la colonia del mismo nombre en la ciudad de Pachuca Hidalgo.

El predio tiene un área de 10.375.74 m<sup>2</sup>. Con uso de suelo destinado a casa habitación unifamiliar.

Esta limitado al Norte por un terreno propiedad del Dr. Dario Franco.

Al Oriente colinda con la carretera federal que va hacia la Población de Actopan Hidalgo.

Al Sur por la calle Guadalupe Victoria y viviendas en proceso de construcción en todo su perímetro.

Y al Poniente por viviendas en proceso de construcción en todo su lindero

**ORGANIZACION GENERAL**

El acceso principal al predio es por el oriente sobre la carretera federal que va hacia la población de Actopan Hidalgo. El conjunto habitacional consta de un sembrado perimetral y una manzana central, la cual se encuentra rodeada por la vialidad principal del predio.

Hay 4 áreas de donación principales, localizadas en cada una de las esquinas del predio

Las viviendas se organizan alrededor del perímetro en esquema de una fila, haciendo coincidir los muros de colindancia de cada predio -en los casos en que el proceso y la lotificación lo permitiendo vuelta de campana para invertir lateralmente el desarrollo arquitectónico

El acceso a cada vivienda se da a través de la vialidad perimetral principal que tiene forma de circuito cerrado.

Existe la factibilidad de otorgar la dotación de Agua potable y Alcantarillado sanitario así como la alimentación de energía eléctrica para alumbrado público. También están previstas las conexiones, acometidas y medidores para cada casa

El contexto urbano en la zona en que se desarrollara el proyecto habitacional es el del tipo fraccionamientos de conjuntos habitacionales.

El total de áreas previstas de donación es de 942 m<sup>2</sup>, lo que nos da un área de 21.4 m<sup>2</sup> por vivienda. Las áreas de donación no se encuentran en un solo lote, sino fragmentadas en fracciones localizadas en cada esquina del predio.

En el proyecto del conjunto la vía pública vehicular tiene un ancho constante de arroyo de 7.60m, y un ancho de banquetta de 1.2 m, a cada lado de la calle, lo que da un ancho total de 10 m.

### INTRODUCCION

La **Mécanica de Suelos** es una disciplina de la Ingeniería Civil que nos permite conocer las características físicas y propiedades estructurales del terreno sobre el que se pretende erigir una construcción.

Por medio de su estudio obtenemos informes acerca del tipo de suelo que se trata, sus datos nos ayudan a determinar el comportamiento del terreno, de tal manera que de el resultado de su análisis conoceremos los posibles riesgos de falla y/o deslizamiento del suelo y así determinar si el suelo es apto o no, para la construcción del proyecto en estudio.

El tratar de iniciar cualquier construcción sin llevar a cabo, primero un estudio del suelo, es quizá uno de los mayores riesgos que pueden correrse en el campo de la Ingeniería. Es imposible proyectar una cimentación adecuada para una estructura sin conocer el carácter del suelo que se encuentra bajo ella, ya que, en definitiva, es el suelo quien soportará la carga.

Por diversas y numerosas razones el hombre ha estudiado durante siglos al suelo en el que vive, presentando teorías sobre las presiones del mismo y sobre métodos para determinar la capacidad de carga para diversos tipos de cimentaciones; sin embargo podemos decir que quien organizó conceptos y los hizo crecer hasta formar una nueva rama de la Ingeniería Civil, fué el profesor Dr. Karl Terzaghi; quien con la compilación de la información recabada y datos obtenidos sobre los suelos dió origen a la disciplina denominada MECANICA DE SUELOS.

Debemos resaltar la necesidad de un Ingeniero de experiencia y buen juicio en su análisis y correcta interpretación de los resultados de las pruebas de laboratorio, a fin de que se pueda balancear con buen criterio los resultados de las pruebas con la teoría, con el fin de dar la validez relativa en cada caso a los resultados obtenidos.

El Dr. Terzaghi dijo una vez: "El que solo conoce la Teoría de la Mecánica de Suelos y carece de experiencia práctica, puede ser un peligro público".

**GRAVAS.-** Las gravas son acumulaciones, sueltas de fragmentos de rocas y que tienen más de 2mm de diámetro las gravas ocupan grandes extensiones, pero casi siempre se encuentran con una mayor o menor proporción de cantos rodados, arenas, limos y arcillas.

**ARENAS.-** Es el nombre que se le da a los materiales de granos finos procedentes de la disgregación de las rocas o de su trituración artificial, y cuyas partículas varían entre 2mm y 0.05 mm de diámetro.

El origen y existencia de las arenas es análoga al de las gravas. Las arenas son materiales que estando limpias no se contraen al secarse, no son plásticas, son mucho menos compresibles que la arcilla y si se aplica una carga en su superficie, se comprimen casi instantáneamente.

**LIMOS.-** Los limos son suelos de granos finos con poca o ninguna plasticidad, pudiendo ser LIMO INORGANICO, como el producido en canteras o LIMO - ORGANICO como el que suele encontrarse en los ríos, siendo este mismo de características plásticas. El diámetro de las partículas de los Limos está comprendida entre 0.05mm y 0.005mm. Los Limos sueltos y

saturados son completamente inadecuados para soportar cargas por medio de zapatas. La permeabilidad de los LIMOS ORGANICOS es muy alta y su compresibilidad muy alta. Su color varia desde gris claro a muy oscuro.

**ARCILLAS.-** Se da el nombre de Arcillas a las particulas solidas con diámetro de 0.05mm y cuya masa tiene la propiedad de volverse plástica al ser mezclada con agua. Químicamente este silicato de aluminio hidratado, aunque en no pocas ocasiones contiene también silicatos de hierro o de magnesio hidratado. La estructura de estos minerales es generalmente cristalina y complicada con sus átomos dispuestos en forma laminar.

De hecho se puede decir que hay dos tipos clásicos de tales laminas, uno de ellos del tipo silicio y el otro del tipo aluminico.

**CALICHE.-** El término Caliche se aplica a ciertos estratos del suelo cuyos granos se encuentran cementados por carbonatos calcáreos. Parece ser que para la formación de los Caliches es necesario un clima semi-árido. La margas es una arcilla con carbonato de calcio mas homogénea que el Caliche y aparentemente muy compacto y de color verdoso.

**LOESS.-** Los Loess son sedimentos eólicos uniformes y cohesivos. Esa cohesión que poseen es debida a un cementante del tipo calcáreo y su color es generalmente castaño claro. El diámetro de las particulas de los Loess está comprendida entre 0.01mm y 0.05mm. Los Loess se distinguen porque presentan agujeros verticales que han sido dejados por raices extinguidas.

**DIATOMITA.-** Las Diatomitas o tierras diatomáceas son depósitos de polvo siliceo, de color blanco generalmente, compuesto parcial o totalmente por residuos de "Diatomita". Las Diatomitas son algas unicelulares microscópicas de origen marino o de agua dulce presentando las paredes de sus celulas, características silicas.

**GUMBO.-** Es un suelo arcilloso fino, generalmente libre de arena y que parece cera a la vista, es pegajoso, muy plástico y esponjoso. Es un material difícil de trabajar.

**TEPETATE.-** Es un material polvoriento, de color café claro o café obscuro, compuesto de arcilla, limo y arena en proporción variable, con un cementante que puede ser la misma arcilla o el carbonato de calcio. Según sea el componente predominante, el Tepetate se suele llamar ARCILLOSO, LIMOSO, ARENOSO; ARCILLOSO - LIMOSO (si es que predomina la arcilla), ARENOSO-LIMOSO (si es que predomina la arena), LIMOSO-ARENOSO (si es que predomina el limo) y así sucesivamente.

**TURBA.-** Pertenecen al suelo orgánico. Son depósitos de gran espesor, de suelos formados por la vegetación acuática - muy común en las zonas pantanosas - se caracteriza por su color negro o café obscuro, por su poco peso cuando están secos y su gran compresibilidad y porosidad; la Turba es el primer paso de la conversión de la materia vegetal en carbon.

#### **OBTENCION DE MUESTRAS DE SUELO.**

Para determinar las propiedades de un suelo en laboratorio, es preciso contar con muestras representativas de dicho suelo. Las muestras pueden ser de dos tipos: Alteradas e Inalteradas. Se dice que una muestra es alterada cuando no guarda las mismas condiciones que cuando se encontraba en el terreno de donde procede, e inalterada en caso contrario.

El sondeo de pozos a cielo abierto nos da siempre una información correcta hasta donde llega la excavación, pues permite la inspección visual de los estratos del suelo. Sin embargo la mayoría de las investigaciones del mismo suelo requieren de estudios en el terreno a profundidades mayores de las que pueden ser alcanzadas con excavaciones realizadas a cielo abierto.

El procedimiento usual de excavar a la profundidad donde se construirán los cimientos y detener la excavación en ese punto, no nos proporciona ninguna información respecto a la naturaleza del terreno que se encuentra en las capas subsiguientes, siendo estas capas las que nos interesan ya que ellas van a sostener la estructura.

De aquí que para obtener la información requerida, para hacer un buen análisis de los cimientos, es necesario hacer perforaciones más profundas.

Estas perforaciones pueden hacerse mediante el uso de barrenas hasta llegar al estrato requerido, y de ahí sacar con un muestreador especial - como el tubo Shelby - muestras inalteradas en suelos blandos.

El tubo Shelby, consiste en un tubo metálico de paredes delgadas con extremo afilado, el cual se fuerza dentro del terreno aplicándole una presión continua sin golpear.

Mientras que en suelos duros las muestras se recuperan mediante la ayuda de un barril Denison.

### PROFUNDIDAD DE LAS PERFORACIONES

Es imposible establecer un grupo de reglas definitivas para determinar la profundidad a la que se deban llevar las perforaciones.

La profundidad hasta la cual debe investigarse un suelo, puede estar basada en el tipo de suelo encontrado así como en el tamaño y peso de la estructura por edificar, considerando que los esfuerzos desarrollados dependen de la carga distribuida en toda el área cargada, además de las cargas debajo de las zapatas individuales.

Salvo en casos muy especiales no es necesario investigar el suelo a profundidades mayores de 1.0 a 1.5 la menor dimensión del área cargada. Llegar a profundidades de 1.5 veces la menor dimensión del área cargada, es muy recomendable en el caso de estructuras muy pesadas como silos y edificios de muchos pisos.

### TRABAJOS DE LABORATORIO

Nos sirven para:

- a) Clasificación de materiales y
- b) Para determinar los parámetros mecánicos que interesan conocer en el análisis de las cimentaciones.

Generalmente en suelos blandos se realizan los ensayos que se mencionan a continuación:

CLASIFICACION SUCS

CONTENIDO NATURAL DE AGUA

LIMITE LIQUIDO

LIMITE PLASTICO

INDICE PLASTICO

CONTRACCION LINEAL

PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO

PESO VOLUMETRICO SECO SUELTO

COMPRESION AXIAL SIMPLE ( sirve para determinar el esfuerzo de corte de un suelo)

**Peso Volumetrico** .- Se denomina **Peso Volumetrico** de un suelo (  $\gamma$  ) al peso de dicho suelo contenido en la unidad de volumen, expresado en  $\text{kg} / \text{m}^3$

**Peso Volumetrico seco y suelto** .- Se le denomina así al **Peso Volumetrico Aparente** de él, tomando el peso del mismo previamente cuarteado y secado en un horno.  
La principal aplicación de éste dato está en la conversión de peso del material a volúmenes y viceversa.

**Densidad** .- La **Densidad Absoluta** de un cuerpo es la masa de dicho cuerpo contenida en la unidad de volumen, sin incluir sus vacíos.

La **Densidad Aparente** es la masa de un cuerpo contenida en la unidad de volumen, incluyendo sus vacíos.

La **Densidad Relativa** de un sólido es la relación de su densidad absoluta del agua destilada a la temperatura de  $4^\circ \text{C}$ .

Generalmente a los materiales que contienen en su mayoría partículas gruesas se les determina la densidad relativa aparente. Y a los materiales que están formados por una gran cantidad de partículas finas se les determina la densidad relativa absoluta.

**Absorción** .- Determinar la absorción de un material nos sirve para comparar el resultado obtenido de una muestra de suelo con la especificación correspondiente al uso que se le vaya a dar, es decir, si satisface o no la norma.

**Granulometría** .- Determinar la granulometría de un suelo nos ayuda a conocer la composición del material o materiales ( gravas, arenas, limos o arcillas ) que forman un suelo su análisis nos lleva a determinar la cantidad en porcentaje de los diferentes tamaños de partículas que constituyen el suelo.

Para clasificar las partículas de un suelo, el procedimiento más usado es el **tamizado** pero al disminuir el tamaño de los granos el tamizado se hace más difícil, por lo que se recurre a procedimientos por sedimentación. Conocida la composición granulométrica del material, se le representa gráficamente formando así la curva granulométrica del suelo analizado. Tiene la particularidad de dibujarse a escala logarítmica y nos da una idea de la composición del suelo. Así un suelo que está formado por partículas de un mismo tamaño quedará representado por una línea vertical y un suelo con curva granulométrica bien tendida indicará gran variedad de tamaños.

Únicamente en **suelos gruesos** la distribución de tamaños de su composición granulométrica nos puede indicar algo de lo relativo a las propiedades físicas del material, por ejemplo los suelos bien graduados tienen un mejor comportamiento ingenieril, que aquellos de granulometría uniforme.

En **suelos finos** las propiedades mecánicas como hidráulicas, dependen de su estructura, plasticidad e historia geológica de los mismos. Por lo que la determinación de la granulometría de dichos suelos no conduzca a obtener, por sí sola, datos muy útiles sobre ellos.

**GRANULOMETRÍA POR SEDIMENTACION** .- Las propiedades físicas de los suelos de partículas finas se identificarán con mayor seguridad mediante la determinación de **La Plasticidad** de los mismos, que mediante su distribución granulométrica. No obstante, cuando se requiere conocer la susceptibilidad de los suelos finos a la acción de las heladas, es necesario conocer el porcentaje de material menor a  $0.02\text{mm}$  de diámetro. De igual manera, cuando se quiera emplear

como medio de clasificación de un suelo el diámetro de sus partículas, se requiere un análisis granulométrico por sedimentación.

El método de sedimentación tiene por objeto obtener una idea bastante aproximada de la composición granulométrica de las partículas del suelo menores a 0.02mm aprox.

El procedimiento para determinar los tamaños de partículas menores a 0.074mm están basados en la ley de Stokes, que da la velocidad de sedimentación de partículas sólidas esféricas en un líquido.

Existen tres tipos de estructuras en los suelos *Estructura Granular*, esta formada por granos y es típica de las gravas y arenas. *Estructura Aplanada*, sus partículas están arregladas en forma de arcos con grandes espacios vacíos y es típica de suelos limosos depositados en agua. *Estructura Floculenta*, es un arreglo complejo de partículas muy finas de arcilla depositadas en agua. En esta estructura las partículas ultrafinas se agrupan en Flóculos antes de sedimentarse. Este agrupamiento es debido a la atracción de partículas de carga eléctrica de signos opuestos.

Los suelos de estructura aplanada y estructura floculenta, presentan una relativa alta capacidad de carga mientras su estructura permanezca inalterada. Pero si dicha estructura es rota por cualquier medio, como por la introducción de un sistema de pilotaje, el material pierde resistencia.

Para conocer el grado de alterabilidad en la resistencia de los suelos con estructura aplanada o floculenta, se elabora un espécimen de muestra inalterada y se le somete a la prueba de **compresión axial no confinada**. Luego se remoldea la muestra evitando que pierda humedad y se forma con el material un espécimen de iguales dimensiones al probado anteriormente y se le somete a la misma prueba de compresión axial no confinada.

La relación de resistencias entre el espécimen inalterado y el alterado se llama **Sensibilidad de la arcilla**.

La sensibilidad de las arcillas como suelo de cimentación debe variar entre 2 y 4. Si el valor de la sensibilidad de la arcilla es menor de 4, se dice que la arcilla no es sensitiva. Si esta comprendida entre 4 y 8 la arcilla es sensitiva y si es mayor de 8 entonces la arcilla es ultrasensitiva.

## PLASTICIDAD

La plasticidad es la propiedad que presentan los suelos de poder deformarse hasta cierto límite, por medio de ella se mide el comportamiento de los suelos en todas las épocas. Para conocer la plasticidad de un suelo se hace uso de los límites de **Atterberg** o Límites de Consistencia que son:

**Límite Líquido (L.L.)**, **Límite Plástico (L.P.)** y **Límite de Contracción (L.C.)**. Estos límites se determinan con los suelos que pasan la malla # 40. La diferencia entre los valores del Límite Líquido y el Límite Plástico da el llamado **Índice Plástico** del suelo.

**Límite Líquido** - Se define como el contenido de humedad expresado en porcentaje con respecto al peso seco de la muestra, con el cual el suelo cambia del estado líquido al plástico.

**Límite Plástico** - Se define como el contenido de humedad expresado en porcentaje con respecto al peso seco de la muestra secado al horno, para el cual los suelos cohesivos pasan de un estado semi-sólido a un estado plástico.

**Límite de Contracción** Se define como el porcentaje de humedad con respecto al peso seco de la muestra, con el cual una reducción de agua no ocasiona ya disminución en el volumen del suelo

La diferencia entre el límite plástico y el límite de contracción se llama **índice de contracción ( I.C )** y señala el rango de humedad para el cual el suelo tiene una consistencia semi-sólida

**INDICE DE PLASTICIDAD O INDICE PLÁSTICO (I.P.)** es la diferencia numérica entre los límites líquido y plástico, e indica el margen de humedades dentro del cual se encuentra un estado plástico tal como lo definen los ensayos, y depende de la cantidad de arcilla del suelo

**CONTRACCIÓN LINEAL ( CL )** se define como el porcentaje de contracción, con respecto a la dimensión original, que sufre una barra de suelo de 2 cm x 2 cm x 10 cm al secarse en un horno a 100 - 110° c. Desde una humedad equivalente a la humedad del límite líquido hasta el límite de contracción.

PRUEBA DE COMPRESIÓN SIMPLE nos sirve para obtener, el valor de C cohesión

[  $q_u = 2c$  : donde  $q_u$  es la resistencia a la compresión simple ]

#### TEORIAS DE TERZAGHI

$$N_c = 5.7$$

$$q_c = 5.7c + \gamma D_f \quad \text{EXPRESION DE CAPACIDAD DE}$$

$$q_c = 2.85 q_u + \gamma D_f \quad \text{CARGA A LA FALLA}$$

$q = \gamma D_f =$  Sobrecarga

$\gamma =$  Peso específico del suelo

$$q_{ad} = 5.7c / FS + \gamma D_f \quad \text{EXPRESION DE CAPACIDAD DE}$$

CARGA ADMISIBLE O DE TRABAJO

TEORIA SKEMPTON [  $q_c = c N_c + \gamma D_f$  ] EXPRESION DE CAPACIDAD DE CARGA A LA FALLA

[  $q_c = c N_c / FS + \gamma D_f$  ] EXPRESION DE CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE O DE TRABAJO

$N_c \rightarrow$  varía con la relación D/B

D = Profundidad : B = Ancho cimiento

#### CAPACIDAD DE CARGA DE LAS CIMENTACIONES.

La carga admisible de una cimentación viene siendo aquella que puede ser aplicada sin producir desperfectos en la estructura soportada, teniendo además un margen de seguridad dado por el llamado coeficiente de seguridad adoptado.

La experiencia y observaciones relativa al comportamiento de las cimentaciones - realizada por los especialistas de Mecánica de suelos -, han visto que la falla por capacidad de carga, ocurre como producto de una rotura por corte de suelo de desplante de la cimentación.

Observando que son 3 los tipos de clásicos de falla bajo las cimentaciones.

- a) FALLA POR CORTE GENERAL.
- B) FALLAS POR PUNZONAMIENTO.
- C) FALLA POR CORTE LOCAL.

**FALLA POR CORTE GENERAL.-** Se caracteriza por la presencia, dentro del terreno, de una superficie de deslizamiento continuo que inicia en el borde de la cimentación y que avanza hasta la superficie del terreno. Este tipo de falla es usualmente súbita y catastrófica y al menos que la estructura misma no permita la rotación de las zapatas, ocurre con cierta visible inclinación de la cimentación provocando un hinchamiento o bufamiento del suelo a los lados de la cimentación aunque el colapso final del mismo se presenta de un mismo lado.

"Falla por Punzonamiento" se caracteriza por un movimiento vertical de la cimentación mediante la compresión del suelo inmediatamente debajo de ella. La rotura del suelo se presenta por corte al rededor de la cimentación y casi no se observan movimientos de este punto a la cimentación, manteniéndose el equilibrio, tanto vertical como horizontal de la misma.

"Falla por corte local" representa una transición entre las dos anteriores pues tiene características de ambas. En este tipo de falla existe una marcada tendencia al bufamiento del suelo a los lados de la cimentación y además la compresión vertical debajo de la cimentación es fuerte y las superficies de deslizamiento terminan en algún punto de la misma de suelo. No se produce falla catastrófica ni inclinación de la zapata.

Aunque las diferencias entre las 3 diferentes fallas son conocidas, no existe un criterio numérico general que permita predecir el tipo de rotura que se presentará, aunque puede decirse que el tipo de falla dependerá de la compresibilidad del suelo en cuanto a las condiciones geométricas y de carga existentes.

En un suelo prácticamente incomprensible el tipo de falla será por corte general. Si el suelo es muy comprensible en relación con su resistencia al corte el tipo de falla será por punzonamiento.

En la actualidad el único parámetro racional que existe para evaluar la compresibilidad relativa de más de suelos sujetas a cargas es el llamado índice de Rigidez

$$I_r = \frac{G}{r} \frac{G}{C + p_1 \tan \phi}$$

---

### IV.3 TOPOGRAFIA Y NIVELACION

---

#### INTRODUCCION

La topografía es la ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar las posiciones de los puntos que se encuentran encima o por debajo de la superficie de la tierra, para posteriormente representarlos en un plano.

A este procedimiento generalmente el Ingeniero Civil le llama "LEVANTAMIENTO" Existen dos clases de levantamientos que pueden ser:

**TOPOGRAFICOS.-** Son aquellos que abarcan superficies reducidas y pueden despreñar la curvatura de la tierra, sin error apreciable.

**GEODESICOS.-** Son levantamientos de grandes extensiones en los cuales es necesario considerar la curvatura de la tierra.

Para las distancias y elevaciones se emplean unidades de longitud (sistema metrico decimal) y para direcciones se emplean unidades de arco (grados sexagesimales)

Los levantamientos topograficos se pueden clasificar en:

**1.- LEVANTAMIENTO DE TERRENOS EN GENERAL.**

Este levantamiento tiene por objeto marcar linderos o localizarlos, calcular y dividir superficies, ubicar terrenos en planos o proyectar la construcción de obras

**2.- TOPOGRAFÍA DE VIAS DE COMUNICACIÓN.**

Tiene por objeto estudiar y proyectar carreteras, vias de ferrocarril, canales, líneas de transmisión, acueductos, etc.

**3.- TOPOGRAFÍA DE MINAS.**

Tiene por objeto fijar y controlar la posición de los puntos de interes en trabajos subterranos y relacionarlos con las obras superficiales.

**4.- LEVANTAMIENTOS CATASTRALES.**

Estos se realizan generalmente en las ciudades, zonas urbanas y municipios para estudiar las obras urbanas y fijar linderos.

**5.- LEVANTAMIENTOS AEREOS O FOTOGRAMETICOS.**

Estos se realizan por medio de la fotografia aerea desde un avión son auxiliares valiosos para los otros tipos de levantamientos.

Para la realización del presente proyecto haremos referencia unicamente al levantamiento topografico de terrenos en general.

El objeto del levantamiento topografico, es determinar las posiciones del terreno y los elementos que lo conforman para llevar a cabo el proyecto de un conjunto habitacional y debe contener:

**LA POLIGONAL CON SUS COORDENADAS**

**LINDEROS DEL TERRENO**

**CURVAS DE NIVEL**

**BANCO DE NIVEL**

**CUADRO DE DATOS**

**SECCIONES Y CORTES NECESARIOS**

**SOLUCIÓN PROPUESTA PARA LOTIFICACIÓN Y VIALIDADES**

El levantamiento se realizo con tránsito y cinta por el metodo de angulos interiores, que es especial para poligonales cerradas - como es nuestro caso - el método consiste en medir todos los ángulos interiores del poligono con la condición angular:

**SUMA DE ÁNGULOS INTERIORES =  $180^\circ (n-2)$**

Existen también los siguientes métodos:

**DEFLEXIONES.** - Consiste en medir el ángulo de deflexión en cada vértice.

Deflexión es el ángulo que forma en un vértice la prolongación del lado anterior con el lado siguiente.

Según el sentido en que se va a recorrer el polígono habrá deflexiones derechas o izquierdas. Este método es especialmente adecuado para polígonos abiertos como los que se emplean en estudios de vías de comunicación.

Condición angular: la suma de deflexiones de un polígono cerrado es igual a  $360^\circ$ , considerando signos contrarios para deflexiones derechas e izquierdas.

En polígonos abiertos, el control angular solo puede hacerse comprobando las direcciones de los lados mediante rumbos astronómicos cada cierto número de lados.

#### **CONSERVACIÓN DE AZIMUTES**

Se emplean en cualquier clase de poligonales.

#### **COMPROBACION DE CIERRE DE POLIGONOS**

El objetivo final que se persigue, es que el polígono quede como una figura geométrica perfecta.

En un polígono cerrado debe comprobarse: a) Cierre angular b) Cierre lineal

En un polígono cerrado, la condición de cierre angular debe ser igual a : suma de ángulos internos es igual a  $= 180^\circ(n-2)$

Cierre lineal.- La condición de un polígono para que cierre linealmente es que la suma algebraica de las proyecciones de sus lados sobre dos ejes rectangulares, sea nula, independientemente de cada eje.

Condición de cierre lineal

( sumatoria de proyecciones al norte ) - ( sumatoria de proyecciones al sur ) = 0

( sumatoria de proyecciones al este ) - ( sumatoria de proyecciones al oeste ) = 0

Para cada lado

(Proyección sobre eje Y ( N - S ) = longitud x coseno del rumbo )

(Proyección sobre eje X ( E - O ) = longitud x seno del rumbo )

Los rumbos deben ser los calculados con los ángulos interiores compensados.

Las proyecciones hacia el norte y hacia el este serán positivas.

Y negativas hacia el sur y el oeste.

#### **AGRIMESURA**

La agrimensura estudia la medición y división de superficies de terrenos y pueden calcularse por:

a) triangulación del polígono

b) coordenadas

c) mecánicamente con planímetro

Triangulación del polígono.- Este procedimiento se emplea para trabajos en dimensiones reducidas y donde se pueden medir las diagonales y formar los triángulos, como en los levantamientos con cinta exclusivamente.

Coordenadas.- Este es el método más empleado. La fórmula general se obtiene formando trapecios con cada lado, cuyas bases son las ( X ) de los vértices y sus alturas las diferencias de ( Y ) en cada una o viceversa.

La aplicación de la fórmula se facilita mucho mediante una tabulación ordenada de las coordenadas de los vértices, repitiendo al final las del primero anotando, y haciendo productos cruzados. Estos productos así obtenidos son los mismos de la fórmula.

PUNTOS	X	Y	PRODUCTOS ↘	PRODUCTOS ↗
A	X1	Y1	-----	X2 Y1
B	X2	Y2	X1 Y2	X3 Y2
C	X3	Y3	X2 Y3	X4 Y3
D	X4	Y4	X3 Y4	X5 Y4
E	X5	Y5	X4 Y5	X1 Y5
A	X1	Y1	X5 Y1	-----
			Σ de productos hacia abajo ↘	Σ de productos hacia arriba ↗
superficie del poligono =			Σ de productos hacia abajo ↘	-- Σ de productos hacia arriba ↗
			----- 2	

**MECANICAMENTE.** -- Se pueden determinar superficies mecánicamente con planimetro. Este procedimiento es útil, especialmente cuando la superficie que se necesita determinar está limitada por un perímetro irregular, con curvas y rectas, y a veces sin forma muy precisa.

Hay dos clases de planímetros: polar y rodante. El polar es el que más se emplea por ser sencilla su operación.

#### ALTIMETRÍA O CONTROL VERTICAL

Tiene por objeto determinar las diferencias de alturas entre puntos del terreno, las cuales se toman sobre diversos planos de comparación, siendo el más común el del nivel del mar. A las alturas de los puntos sobre esos planos de comparación se les llama, cotas o elevaciones, o alturas y a veces niveles.

Los BANCOS DE NIVEL son puntos de referencia y de control, que nos sirven para obtener las cotas del terreno, dichos puntos se escogen o se construyen en lugares convenientes, fijos, notables e invariables. Su cota se determina con respecto a otros puntos conocidos o se le asigna un valor según el caso.

Las diferencias de alturas, o la determinación de las cotas del terreno, se obtienen mediante la actividad llamada "nivelación".

LA NIVELACION puede ser:

**INDIRECTA :** NIVELACION BAROMETRICA  
NIVELACION TRIGONOMETRICA

**DIRECTA :** O TOPOGRAFICA

Las nivelaciones indirectas son las que se valen de la medición de otros elementos auxiliares para obtener los desniveles, mientras que la directa los mide, directamente.

#### **NIVELACION BAROMETRICA**

Está basada en la medición de la presión atmosférica, que cambia según las alturas de los lugares.

Al nivel del mar la presión vale, 76.2 cm de columna de mercurio, a 0° C 45° de latitud. En la ciudad de México, a 2300 SNMM, presión=58 cm de columnas de mercurio.

La Nivelación Barométrica se aplica para reconocimientos, y exploraciones generales donde no se requiere mucha aproximación.

#### **NIVELACION TRIGONOMETRICA**

Por este sistema, los desniveles se obtienen mediante la trigonometría, con los datos medidos de ángulos y distancias.

Se consideran dos casos :

**Distancias Cortas** ( menores de 1500 m ) con un ángulo vertical y la distancia horizontal se obtiene el desnivel.

**Distancias Largas** ( mayores de 1500 m si los ángulos verticales se miden con aproximación de 01' , pues en 2000 m la curvatura y la refracción producen ya una variación de aproximadamente medio minuto, que es la incertidumbre en la medida angular. )

#### **NIVELACION DIRECTA**

Es la que se ejecuta con los aparatos llamados Niveles, de los cuales hay varios tipos empleados en trabajos de Ingeniería.

**NIVELES:** DE ALBAÑIL  
FIJOS O TOPOGRAFICOS  
DE MANO

Entre los niveles de ALBAÑIL se encuentran: "el de regla" cuyas aristas principales son paralelas a la directriz del frasco del nivel; el de "y" y el de "manguera" que se llena de agua y por vasos comunicantes permite llevar una marca fija, a otro lugar cualquiera a la misma altura.

Los NIVELES FIJOS O TOPOGRAFICOS son aparatos de diferentes nacionalidades y fabricaciones, entre los que se encuentran los de fabricación Norteamericana, los de tipo Ingles y los de origen Europeo

#### **METODOS DE NIVELACION**

Los siguientes métodos se emplean para nivelar directamente.

#### **NIVELACION DIFERENCIAL**

Tiene por objeto determinar la diferencia de nivel entre dos puntos ( generalmente bancos de nivel ).

#### **NIVELACION DE PERFIL**

Tiene por objeto determinar las cotas de puntos a distancias conocidas sobre un trazo, para obtener el perfil de ese trazo.

El trazo sobre el terreno y las distancias entre los puntos, se marcan separadamente de antemano.

Por facilidad las distancias entre puntos se toman iguales, según el módulo que convenga.

El procedimiento es casi igual al de la nivelación diferencial, con la diferencia de que en cada posición del aparato, entre dos puntos de liga, se toman también lecturas en los puntos del trazo establecidos.

En esto: puntos del trazo, el estadal se coloca en el terreno pues es el dato que se necesita, y las lecturas en ellos no requieren la aproximación ni cuidados que se tienen para cuando se lee en bancos o puntos de liga que son el control de la nivelación.

#### **NIVEL DE MANO**

Consiste en un tubo de aproximadamente 15 cm., sin lentes, con un pequeño nivel cuya burbuja puede verse por el interior del tubo mediante un espejo o prisma que ocupa la mitad del tubo. Por la otra mitad se ve el exterior para dirigir la visual mediante un alambre que atraviesa el tubo. Sirve para dirigir visuales horizontales, sosteniéndolo en la mano.

La representación del terreno, con todas sus formas y accidentes, tanto en su posición en un plano horizontal como en sus alturas, se logra simultáneamente mediante las curvas de nivel.

Estas curvas se utilizan para representar en planta y elevación al mismo tiempo, la forma o configuración del terreno, que también se le llama relieve.

La orilla del agua en el mar, o en un lago, marca la curva de nivel del terreno a esa cota. Para que sea más objetiva la representación del relieve, el espaciamiento de las curvas debe ser constante. Dependiendo del objeto del trabajo, se pueden espaciar las curvas cada metro, o cada medio metro, o cada 5 ó 10 ó 20m.

Para obtener la configuración del terreno se aplican dos procedimientos terrestres directos:

- 1.- CON SECCIONES TRANSVERSALES
- 2.- CON PUNTOS AISLADOS DE CONFIGURACION

También por medio de la fotogrametría se puede obtener con bastante aproximación la configuración con curvas de nivel. Esto es de gran utilidad para los estudios generales, sin embargo, finalmente siempre es necesario hacer estudios directos terrestres.

**INTRODUCCION**

El Proyecto, la Construcción y Operación de las obras necesarias para proporcionar un abastecimiento de agua potable y las aguas negras resultantes, son problemas que atiende la Ingeniería Civil, a través de la Ingeniería Sanitaria

La vida en las comunidades organizadas no puede existir sin los servicios, conjuntos de abastecimiento de agua y eliminación de aguas negras, las cuales consideramos como una unidad. Ya que donde exista un abastecimiento de agua bajo presión en la instalación interior de la vivienda, se producirán aguas negras, las cuales, si no, se eliminan adecuadamente, generan desperdicios que pueden crear, molestias intolerables en una comunidad, esparcer enfermedades y reducir el valor de las propiedades.

Un sistema de distribución de agua se crea o se amplía, para suministrar un volumen suficiente a una presión adecuada la cual puede ser por gravedad desde depósitos colocados a gran altura, o bien desde una estación de bombeo, hasta los consumidores, para usos domésticos, sanitarios de riego industriales y extinción de incendios.

Debe estimarse la cantidad de agua potable que consumirá la población, y en base a ello proyectar el tamaño adecuado de la infraestructura, del sistema de distribución de agua y que ésta sea suficiente para satisfacer la demanda diaria estimada.

El suministro de agua para una población suele estar distribuido entre las siguientes clases de uso por los consumidores: Uso Doméstico, Uso Industrial, Uso Comercial y Uso Público

**USO DOMESTICO**

Consta del agua suministrada a las casas habitación, departamentos, moteles y hoteles, para uso como bebida, baño, lavado, sanitario, preparación de alimentos y riego de jardines

**USO COMERCIAL**

Se utiliza en edificios, tiendas y oficinas para usos sanitarios, de limpieza y para aire acondicionado

**USO INDUSTRIAL**

Sus usos son diversos, pero constan principalmente de intercambio de calor, enfriamiento y limpieza. Por lo general las ciudades más grandes tienen mayor industrialización y muestran un porcentaje mayor del consumo total como agua industrial

**USO PUBLICO**

Generalmente se destina a parques, calles y edificios públicos

En la demanda de agua intervienen diversos factores, como el clima, tamaño de la población, estándar de vida, grado de industrialización, tipo de servicio, riego de jardines, aire acondicionado, presión y calidad del agua, que influyen en la demanda de la misma.

Las ciudades pequeñas tienen con frecuencia una baja demanda de agua por personas en especial si hay zonas de la ciudad que no cuentan con drenaje.

Debido a estándares altos de vida, aumentan las demandas de agua. En los climas cálidos y secos hay mayor demanda de consumo de agua

La demanda de agua está relacionada con el costo, calidad y presión, y por lo general la demanda aumenta cuando se mejora su calidad.

**Los elementos de un sistema de abastecimiento de agua potable en terminos generales podemos enumerarlos de la siguiente manera:**

**1.- OBRAS DE CAPTACIÓN**

EL AGUA SE OBTIENE DE UNA FUENTE SUPERFICIAL O SUBTERRANEA.

**2.- ALMACENAMIENTO**

LOS TANQUES ELEVADOS Y LOS REGULADORES, ALMACENAN SUFICIENTE AGUA PARA HACER FRENTE A LAS NECESIDADES CRITICAS, QUE OCURREN POR TIEMPO LIMITADO

**3.- TRATAMIENTO**

A MENUDO ES NECESARIO UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA, PARA POTABILIZARLA . SI ES QUE LA CALIDAD NO SATISFACE LAS NORMAS QUE EXIGEN LOS REGLAMENTOS DE APROVISIONAMIENTO DE AGUA POTABLE EN CUALQUIER CASO SE OBSERVARA LA DESINFECCIÓN DEL AGUA

**4.- TRANSMISIÓN**

LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN O LÍNEAS PRINCIPALES, SON AQUELLAS QUE SUMINISTRAN AGUA DIRECTAMENTE DE UNA FUENTE DE ABASTECIMIENTO, A EL PUNTO DONDE SE HARA LA PRIMERA DERIVACIÓN

**5.- DISTRIBUCIÓN**

LAS LÍNEAS SECUNDARIAS O DE RELLENOS, SON AQUELLAS QUE LLEVAN AGUA A LOS LOTES Y ALIMENTAN LAS CASAS PARTICULARES MEDIANTE TOMAS DOMICILIARIAS  
LAS VALVULAS SE UTILIZAN PARA CONTROLAR EL FLUJO DE AGUA DENTRO DEL SISTEMA  
LOS MEDIDORES SE UTILIZAN PARA MEDIR EL VOLUMEN DEL FLUJO  
LOS HIDRANTES PERMITEN LA OBTENCIÓN DEL AGUA DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES PARA COMBATIR INCENDIOS, LIMPIAR CALLES Y OTROS FINES

Considerando que el Gobierno del Estado de Hidalgo a través de la autoridad competente del organismo administrativo nos proporciona la factibilidad de suministrar el agua potable al predio. Por lo tanto para los efectos del presente proyecto , partiremos del punto n° 5 que es la etapa de distribución.

Tomaremos nuestro punto de conexión y alimentación , a partir de la línea secundaria de la red Municipal más cercana al predio y de ahí derivaremos hacia la línea principal del circuito unico que alimentará al conjunto habitacional.

## **INTRODUCCION**

Se entiende por alcantarillado, a un conjunto de conductos subterráneos extendidos en una localidad, a través de la cual se eliminan las aguas negras producidas por los asentamientos humanos e industriales.

En los problemas de eliminación de aguas negras de una localidad el Ingeniero se enfrenta a los estudios preliminares respectivos, que aportaran los datos necesarios para elegir el sistema de alcantarillado más conveniente desde el punto de vista económico y eficiente.

La finalidad de la red de alcantarillado es:

- a) La recolección de las aguas de desecho y su rápido desalojo de la comunidad.
- b) Evitar daños y molestias a los asentamientos humanos que las producen y los establecidos en otros lugares por donde pasan las obras.

Los elementos que integran una red de alcantarillado y la función que cada uno desempeña en terminos generales es el siguiente.

### **ALCANTARILLA**

Una alcantarilla es un tramo de red que va de pozo a pozo conservando uniformes su sección pendiente y dirección, y que recibe en su trayecto las aportaciones de albañales de aguas negras y aguas pluviales.

### **ALBAÑAL**

Es la tubería que recibe las aguas sucias del interior de las viviendas y las entrega a la atarjea. La parte de tubería que va de los muebles sanitarios al paramento exterior de la fachada de la vivienda se le llama albañal interior, y la parte que va del paramento exterior a la atarjea o alcantarilla, se llama albañal exterior. El diámetro interior de estos albañales es de 15cms; y la pendiente mínima es igual a 20 milésimas.

### **ATARJEA**

Son conductos de servicio público que principalmente recojen agua de albañal, el diámetro mínimo recomendable de las atarjeas es de 20cms, cuando solo recojen agua negras, y de 30cms, cuando recoje agua pluvial. Entrega sus aguas a las atarjeas principales ó a los subcolectores ó a los colectores. Como todo el sistema de alcantarillado, la atarjea se instala en el centro de las calles y excepcionalmente se varía esta localización.

### **SUBCOLECTORES**

Es la parte de la alcantarilla que colecta las aguas negras de las atarjeas principales y las entrega al colector.

**COLECTOR**

Es el conducto troncal que da el sentido del escurrimiento y principalmente recibe las aguas de las atarjeas y los subcolectores.

**INTERCEPTOR**

Es el conducto que capta en forma parcial o total al gasto de dos o más colectores.

**EMSOR**

Es el conducto de alejamiento que solo transporta aguas al vertido y en su trayecto ya no recibe más aportación.

**ACCESORIOS**

Son los elementos o estructuras que comunican al alcantarillado con el exterior y que permiten realizar inspección, limpieza y reparación.

**REGISTRO**

Es un acceso al albañal formado por una caja de 40 por 60cms. y profundidad mínima de 40cms. con fondo en media caña y achafanado

**POZOS DE VISITA**

Son estructuras que se erigen para inspección y limpieza, por tanto deben tener las dimensiones necesarias para facilitar el acceso a las tuberías, así como la extracción de los productos de limpieza, generalmente se colocan a distancias entre 120 y 125m, máximo, y deben construirse en todo cambio de dirección, dependiente, de sección y uniones de alcantarillas.

**COLADERAS PLUVIALES**

Son elementos que sirven para captar las aguas pluviales y conducir las hacia la atarjea.

En el proyecto de una red se consideran los siguientes tres puntos básicos:

- 1.- EL LUGAR DE VERTIDO O DESFOGUE
- 2.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
- 3.- TRATAMIENTO DE LAS AGUAS NEGRAS

1.1.- El lugar de vertido será la línea del colector municipal más cercana al predio en estudio (factibilidad de drenaje)

2.1.- El sistema se decide en función del gasto máximo que va a pasar por la línea, de tal forma que la capacidad de los conductos desalojen rápidamente las aguas negras y aguas pluviales sin que se produzcan estancamientos.

3.1.- Para el tratamiento de las aguas negras es indispensable evitar la polución de corrientes superficiales destinadas a diferentes usos, por lo que el agua usada por una comunidad y recolectada por un sistema de alcantarillado, no debe descargarse en una corriente de agua porque afectan su calidad.

Por lo tanto el tratamiento de los desechos es necesario antes de que sean descargados. Aunque la materia orgánica en las aguas negras representa por volumen, únicamente una o dos partes por ciento, esta concentración es suficiente para convertir todo el volumen de aguas negras en un perjuicio y en un peligro para la salud.

No sólo contienen las aguas negras bacterias y probablemente virus, que pueden propagar enfermedades, si no que están sujetas a una descomposición rápida, lo cual produce malos olores.

Los procesos de tratamiento - el uso de mayns, sedimentación, oxidación, digestión de los lodos y a menudo desinfección - se combinan en una serie de unidades especialmente proyectadas que constituyen una planta de tratamiento de aguas negras.

Como la construcción de todas las partes de la obra implica una erogación muy alta, puede ser conveniente que el presupuesto se haga separando el costo de la planta de tratamiento, para ser construída en una segunda ó tercera etapa de construcción, lo que obliga a que el proyecto y presupuesto se incline hacia una descarga provisional de aguas negras crudas.

Sólo en las condiciones anteriores y a juicio de las autoridades correspondientes en la materia, se permitirá que provisional y transitoriamente, se descarguen aguas negras crudas a una corriente receptora.

Para los efectos del presente proyecto únicamente nos ocuparemos de los primeros dos puntos enunciados ya que el tercero, queda fuera del alcance de esta obra, y únicamente se describe de manera enunciativa como componente del sistema.

---

#### IV. 6 ELECTRIFICACION Y ALUMBRADO PUBLICO

---

El alumbrado público es considerado comúnmente como la iluminación de calles, avenidas, plazas, áreas verdes, etc. Y su principal objetivo es el de proporcionar en la noche la visibilidad suficiente y confortable a los ciudadanos para tener una mayor seguridad y protección en el tráfico de vehículos y peatones.

Además de ayudar a evitar accidentes automovilísticos producidos por la obscuridad, el alumbrado público reduce el vandalismo, estimula el comercio y representa el avance tecnológico para el mejor desempeño de la comunidad.

Las zonas en donde se dispone de un buen alumbrado urbano, reflejan el grado de desarrollo a que tienen derecho los usuarios de los diferentes grupos sociales, y aumentan notablemente la visibilidad nocturna, y disminuye notablemente la posibilidad de asaltos y robos.

Con el objeto de establecer la distribución del nivel de iluminación necesaria para el proyecto de alumbrado y poder determinar su uniformidad, es necesario solicitar a los fabricantes de luminarias las curvas isolux, de acuerdo con la altura del punto de lux.

Es imprescindible que los fabricantes de unidades de fabricación proporcionen las curvas de utilización y así proceder a calcular.

El espaciamiento entre unidades y el flujo luminoso que incide sobre la arteria, para la cual debemos de establecer como punto de partida, el valor del nivel de iluminación que se desea en función del tipo de arteria y la importancia de la misma.

La American National Standard Practice For Roadway Lighting de julio de 1977, recomienda la siguiente clasificación para una iluminación horizontal promedio en Luxes.

TABLA IV.6 ( 1 )

TIPO DE ARTERIA	TIPO DE ZONA		
	COMERCIAL	INTERMEDIO	RESIDENCIAL
VIAS PRINCIPALES VIAS DE TRAFICO INTENSIVO (AVENIDAS)	22	15	11
VIAS DE TRAFICO MEDIANO (LOCALES)	13	10	6
VIAS DE TRAFICO LIGERO (CALLEJONES)	10	6	4
	6	4	4

En terminos generales la siguiente tabla proporciona los niveles adecuados de iluminación de acuerdo con el tipo de carpeta empleada en la construcción de la arteria:

TABLA IV.6 ( 2 )

CLASE DE VIAS DE CIRCULACIÓN	CARPETA OSCURA	CARPETA LIMPIA
COMPLEJOS VIALES A VARIOS NIVELES DE GRAN CIRCULACIÓN	50 LUX	25 LUX
PLAZAS IMPORTANTES, VIAS URBANAS DE TRAFICO IMPORTANTE Y VELOCIDAD LIMITADA	30 LUX	15 LUX
VIAS RESIDENCIALES	20 LUX	10 LUX

El espaciamiento entre luminarias, se calcula de acuerdo con la siguiente formula :

$$\text{Espaciamiento entre Luminarias} = \frac{(\text{Lúmenes Iniciales}) (\text{C.U.}) (\text{F.R.S}) (\text{F.R.F.L.})}{\text{Iluminación Promedio} \times \text{Ancho del Arroyo}}$$

En donde :

Lúmenes Iniciales de la Lámpara .- Es un dato proporcionado por el fabricante de las lámparas.

**Iluminación Promedio** .- Este dato va de acuerdo al nivel de iluminación que se pretende y los valores se recomiendan en la tabla IV.6 ( 2 )

**Ancho del Arroyo** .- Es un dato de proyecto.

**F.R.F.L.** .- Es el factor de reducción debido al flujo emitido por la lámpara y es proporcionado por el fabricante el cual es en promedio de 0.9

**F.R.S.** .- Factor de reducción por acumulación de polvo y suciedad en la lámpara, cuyos valores se recomiendan en la tabla IV.6. ( 3 )

**TABLA IV.6 ( 3 ) FACTOR DE REDUCCIÓN POR SUCIEDAD**

TIPO DE LUMINARIA	FACTOR RECOMENDADO
HERMETICA	0.87 - 0.80
VENTILADA	0.80 - 0.70
ABIERTA	0.75 - 0.65

La relación entre el ancho de la calzada y la altura del montaje de la luminaria deben guardar ciertos valores que se proporcionan en la siguiente tabla:

**TABLA IV.6 ( 4 )**

TIPO DE DISPOSICION	RELACION	ALTURA LUMINARIA
		ANCHO DE LA CALLE
	Mínimo	Recomendado
Unilateral	0.85	1
Bilateral al tres Bolillo	1/2	2/3
Bilateral en oposición	1/3	1/2

Por lo tanto para el desarrollo del presente proyecto seguiremos el siguiente procedimiento.

- 1.- Obtener los datos del perfil de la vía o calzada
- 2.- Definir el tipo de lámpara que se pretende emplear y cuál es su flujo luminoso.
- 3.- Determinar de acuerdo con la importancia de la arteria el nivel de iluminación.
- 4.- Con los datos fotogramétricos proporcionados por el fabricante de luminarias determinar el coeficiente de utilización.
- 5.- De acuerdo con el tipo de luminaria ver que factor de conservación le corresponde.
- 6.- Conformar el tipo de lámpara ver cuál es el factor de conservación que le corresponde en cuanto a la depreciación del flujo luminoso.
- 7.- Calcular el espaciamiento.
- 8.- De acuerdo con la relación, altura de la luminaria, ancho de la calle, ver que disposición le corresponde.
- 9.- Con la curva Isolux calcular la iluminación en varios puntos para determinar el nivel de uniformidad.

---

**CAPITULO IV . 7 MEMORIAS DE CALCULO**

---

**INGENIERIA URBANA**

---

**IV.7.1 AGUA POTABLE**

**IV.7.2 ALCANTARILLADO SANITARIO**

**IV.7.3 ELECTRIFICACION Y ALUMBRADO PUBLICO**

**IV.7.4 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS**

---

---

**MEMORIA DE CALCULO**

---

**IV.7.1 AGUA POTABLE**

---

El sistema de agua potable inicia, en la derivación de la red municipal hacia la toma principal del predio; la cuál constara con suministro directo a presión de la Red Municipal, el gasto necesario, es de  $Q = 0.82494$  LT/Seg. La presión disponible en la toma domiciliaria del predio es de  $H = 3.0$  kg/cm<sup>2</sup>.

La tubería interna forma un circuito cerrado, que ha sido seccionado por medio de válvulas de compuerta para control y mantenimiento

La tubería seleccionada es de P.V.C. tipo extremos lisos para cementar. Debido a los diámetros pequeños que se requirieron en este proyecto, las acometidas domiciliarias serán de polivinilo de alta densidad.

El método de cálculo empleado es el de Hardy Cross por medio del balanceo de cargas por corrección de gastos.

**1.1.- DATOS DEL SISTEMA**

NÚMERO DE LOTES	44 LOTES
NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE	6 HAB/LTE
POBLACIÓN PROYECTO	264 HAB.
DOTACIÓN POR HABITANTE	150 LT/DIA
DOTACIÓN DIARIA TOTAL (264 hab) (150 l/hab)	39,600 LT/DIA
GASTO MEDIO 39,600/ 86,400 seg	0,4583 LT/S
COEFICIENTE DE VARIACIÓN DIARIA	1.20
GASTO MAXIMO DIARIO = $1.20 \times 0.4583$	0.54996 LT/S
COEFICIENTE DE VARIACIÓN HORARIA	1.50
GASTO MAXIMO HORARIO = $1.50 \times 0.54996$	0.82494 LT/S
GASTO NECESARIO EN LA TOMA MUNICIPAL	0.82494 LT/S
PRESIÓN DE LA TOMA MUNICIPAL	3.0 KG/CM <sup>2</sup>

**TIPO DE ABASTECIMIENTO:****GRAVEDAD CON CONEXIÓN DIRECTA A LA RED MUNICIPAL**

## TIPO DE PRUEBA:

PRUEBA HIDROSTATICA, PRESIÓN MINIMA Y LA PRESIÓN DE TRABAJO DURANTE LAS 24 Hrs

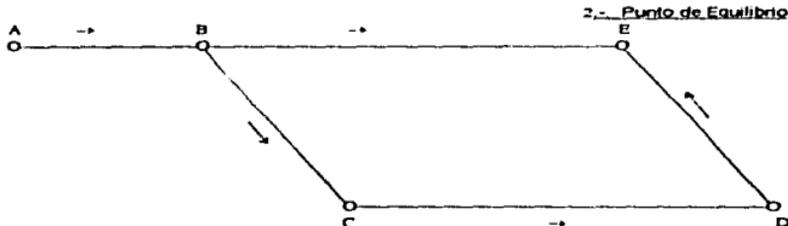
## PROCEDIMIENTO

- 1.- Sobre un plano de lotificación se trazarán las líneas de tuberías que alimentarán a cada predio; se anotará la longitud de cada tramo de vialidad y se enumeraran ordenadamente los crucesos.
- 2.- Se determinará el gasto de aportación por áreas verdes (fuente: Normas de Sedue)
- 3.- Se determinará el gasto por unidad de longitud, el cual es el resultado de dividir el Gasto Máximo Horario entre la longitud total de la red.  
$$q \text{ m.l.} = Q \text{ máx. hr.} / \text{Long. total.}$$
- 4.- Se indicará en cada tramo de la tubería el gasto correspondiente a ese tramo que, es el producto de su longitud por el coeficiente de gasto ó gasto por unidad de longitud.
- 5.- Se supondrá una distribución de escurrimiento y se localizarán los puntos de equilibrio, es decir, los puntos en donde la presión en cualquier sentido en que llegue el agua, debe ser la misma.
- 6.- Se realizará la acumulación de gastos en los tramos de la tubería principal y se hará la estimación preliminar de los diámetros para estas mismas tuberías, en función de los gastos que por ella fluyan.
- 7.- Ajuste del funcionamiento hidráulico de la red por el método de Hardy Cross.
  - a) Se fijan los diámetros.
  - b) Se elige el punto de equilibrio de acuerdo con el escurrimiento supuesto.
  - c) Se determinan las pérdidas de carga en las dos ramas en que se supone escurre el agua desde el punto de entrada al circuito al punto de equilibrio.
  - d) Si la pérdida de carga con que se llega en un sentido es igual a la del otro sentido, el problema está resuelto y los diámetros y escurrimiento supuestos son correctos.
  - e) De lo contrario se procederá a hacer otro tanteo modificando los diámetros supuestos o moviendo el punto de equilibrio, o modificando los gastos. Se procede de esta manera en forma sucesiva, hasta lograr que la pérdida de carga en uno y otro sentido sean iguales o tengan unadiferenciarazonable.

# AGUA POTABLE

- 1.- Líneas del Circuito
- 2.- Punto de Equilibrio
- 3.- Gasto Unitario por tramo (l.p.s.)
- 4.- Gasto Unitario por Nudo (l.p.s.)

1.- Líneas del Circuito



2.- Punto de Equilibrio

TRAMO	LONGITUD	AREA VERDE	3 GASTO UNITARIO POR TRAMO (l.p.s.)	4 GASTO ACUMULADO POR NUDO (l.p.s.)
A - B	20.40	70.40 m <sup>2</sup>	0.053574	0.834404
B - C	25.30	228 m <sup>2</sup>	0.067860	0.480895
C - D	123.60	29.45 m <sup>2</sup>	0.324395	0.413015
D - E	34.20	403.5 m <sup>2</sup>	0.088640	0.088640
B - E	114.80	238.5 m <sup>2</sup>	0.299935	0.299935
SUMAS	118.30 MI	969.85 M <sup>2</sup>	0.834404	

**TABLA IV.7.1\***  
**AGUA POTABLE**

**: Cálculo del funcionamiento hidráulico por el método de Hardy Cross**

**TUBERIA DE PLASTICO PVC**

$n=0.009$

$d=0.038m$

$k=10.3n^2/d16/3$

$H=KSL$

$$\text{CORRECCION} = \frac{\sum H}{\sum (2 \times S \cdot (1/Q))}$$

$N=2$

$H=hf+h(\text{menores})$

$hf=K \cdot L \cdot Q^2$

$K = 10.3 n^2 / (D16/3)$

$D(m)$

$L=$ Longitud del tramo

$Q=$ Gasto en m<sup>3</sup>/seg

$$K=10.3 \times (0.009)^2 / (0.038)^{16/3} = 31319.13$$

$H = 31319.13 \cdot L \cdot Q^2$

$Q = AV$

$A = \pi d^2 / 4$

$Q = (\pi d^2 / 4) V$

$d_2 = 4Q / \pi V$ ; si  $V=$

$d_2 = 4Q / 1.2 \pi$

$d = (4Q / 1.2 \pi) \cdot 0.5$

$d = 1.030064 \cdot Q \cdot 0.50$

$d = 1.030064 \cdot (0.834$

CIRCUITO	TRAMO	LONG (M)	DIAM (M)	Qo (lps)	Ho	Ho/Qo	CORRECCION	Q1= Qo + Correc.	H1	H1/Q1	CORRECCION	Q2= Q1 + Correc.
UNICO	1-2	20.40	0.038	0.834404	0.444785898	0.533058204	0.011362754	0.845766754	0.4569824	0.54031729	2.63934E-05	0.845793147
	2-5	114.8	0.038	0.299935	0.323418062	1.078293836	0.011362754	0.311297754	0.34838701	1.11914398	2.64E-05	0.311324147
	2-3	25.3	0.038	0.480895	0.183226857	0.38101219	-0.011362754	0.469532246	0.15467046	0.3720095	-2.64E-05	0.469505853
	3-4	123.6	0.038	0.413035	0.660328843	1.598723698	-0.011362754	0.401672246	0.62449679	1.55474219	-2.64E-05	0.401645853
	4-5	34.2	0.038	0.08864	0.008414992	0.094934472	-0.011362754	0.077277246	0.06639584	0.08276483	-2.64E-05	0.077250853
				0.851970691	3.686022401				0.86556308	3.66897779		

: **Calculo del funcionamiento hidraulico por el método de Hardy Cross**

**TUBERIA DE PLASTICO PVC**

n=0.009

d=0.038m

k=10.3n<sup>2</sup>/d<sup>16/3</sup>

H=KxL

CORRECCION = S H / ( 2 X S (H/Q)

N=2

H=hf+h(menores)

hf=KLQ<sup>2</sup>

K = 10.3 n<sup>2</sup> / (D<sup>16/3</sup>)

D(m)

L=Longitud del tramo

Q=Gasto en m<sup>3</sup>/seg

K=10.3X(0.009)<sup>2</sup>/(0.038)<sup>16/3</sup> = 31319.13

H = 31319.13 \* L \* ( Q / 1000 )<sup>2</sup>

Q = AV

A = pd<sup>2</sup>/4

Q = (pd<sup>2</sup>/4) V

d<sub>2</sub> = 4Q / pV ; si V = 1.2

d<sub>2</sub> = 4Q / 1.2 p

d = ( 4 Q / 1.2 p )<sup>0.5</sup>

d = 1.030064 Q<sup>0.50</sup>

d = 1.030064 ( 0.834404 / 1000 )<sup>0.5</sup>

d = 0.02975 m

Presión disponible en la red  
3.0 kg/cm<sup>2</sup>

TRA MO	LONG. (M)	DIAM. (M)	Qo (l.p.s.)	Ho	Ho/Qo	CORRECCION	Q1= Qo + Correc	H1	H1/Q1	CORRECCION	Q2= Q1 + Correc	H2	H2/Q2	CORRECCION	C O T A S (m)		
															PIEZO METRICO	TERRE NO	DISPO NIBLE
1-2	20.40	0.038	0.834404	0.444785898	0.533058204	0.011362754	0.845766754	0.4569824	0.54031729	2.63934E-05	0.845793147	0.45701092	0.5403342	1.61726E-10	128.3	98.3	29.54
2-5	114.8	0.038	0.299935	0.323418062 0.76820396	1.078293836	0.011362754	0.311297754	0.34838701 0.80536941	1.11914398	2.64E-05	0.311324147	0.34844609 0.80545701	1.1192389	1.62E-10	128	98	29.65
2-3	25.3	0.038	0.480895	0.183226857	0.38101219	-0.011362754	0.469532246	0.1467046	0.3720095	-2.64E-05	0.469505853	0.17465082	0.3719886	1.62E-10	127.4	97.4	29.83
3-4	123.6	0.038	0.413035	0.660328843	1.598723698	-0.011362754	0.401672246	0.62449679	1.55474219	-2.64E-05	0.401645853	0.62441472	1.55464	1.62E-10	126.7	96.76	29.38
4-5	34.2	0.038	0.08864	0.008414992 0.851970691	0.094934472 3.686022401	-0.011362754	0.077277246	0.06639584 0.80556308	0.08276483 3.66897779	-2.64E-05	0.077250853	0.08639147 0.80545701	0.0827366 3.6689382	1.62E-10	126.2	96.2	29.99

Dimensionamiento hidraulico por el método de Hardy Cross

Material: PVC

$H = hf + h(\text{menores})$   
 $hf = KLQ^2$   
 $K = 10.3 n^2 / (D^{16/3})$   
 $D(m)$   
 $L = \text{Longitud del tramo}$   
 $Q = \text{Gasto en m}^3/\text{seg}$

$S = (H/Q)$

$K = 10.3 \times (0.009)^2 / (0.63816)^3 = 31319.13$

$H = 31319.13 * 1. * (Q / 1000)^2$

$Q = AV$   
 $A = \pi d^2 / 4$   
 $Q = (\pi d^2 / 4) V$   
 $d^2 = 4Q / \pi V$  ; si  $V = 1.2$   
 $d^2 = 4Q / 1.2 \pi$   
 $d = \sqrt{4Q / 1.2 \pi} * 0.5$   
 $d = 1.030064 Q^{0.50}$   
 $d = 1.030064 (0.834404 / 1000)^2$        $d = 0.02975 \text{ m}$

Presión disponible en la red  
 3.0 kg/cm<sup>2</sup>

No/Qu	CORRECCION	Q1= Qo + Correc	H1	H1/Q1	CORRECCION	Q2= Q1 + Correc	H2	H2/Q2	CORRECCION	C O T A S (m)		
										PIEZO METRICO	TERRE NO	DISPO NIBLE
058204	0.011362754	0.845766754	0.4569824	0.54031729	2.63934E-05	0.845793147	0.45701092	0.5403342	1.61726E-10	128.3	98.3	29.54
2293836	0.011362754	0.311297754	0.34838701	1.11914398	2.64E-05	0.311324147	0.34844609	1.1192389	1.62E-10	128	98	29.65
			0.80536941				0.80545701					
101219	-0.011362754	0.469532246	0.15467046	0.3720095	-2.64E-05	0.469505853	0.17465082	0.3719886	1.62E-10	127.4	97.4	29.83
723698	-0.011362754	0.401672246	0.62449679	1.55474219	-2.64E-05	0.401645853	0.62441472	1.55464	1.62E-10	126.7	96.76	29.38
934472	-0.011362754	0.077277246	0.06639584	0.08276483	-2.64E-05	0.077250853	0.06639147	0.0827366	1.62E-10	126.2	96.2	29.99
622401			0.80556308	3.66897779			0.80545701	3.6689382				

**IV.7.2. ALCANTARILLADO SANITARIO**

---

**SISTEMA COMBINADO DE ELIMINACIÓN  
DE AGUAS RESIDUALES**

Se proyectó un sistema combinado de eliminación de aguas negras y aguas pluviales; las aguas negras residuales se recogen de cada casa por medio de una línea de albañales comunicados por dos registros de 40 x 40 x 60cms., uno en el patio de servicio y otro en el garage, la cual descarga su afluente a la línea de alcantarillas localizadas al centro de la calle.

Para la eliminación del agua pluvial en las casas se diseñaron las techumbres a dos aguas, para eliminar una parte por filtración en el jardín del propio predio y otra parte se eliminara por medio de la captación en coladeras localizadas en los registros sanitarios.

Para la eliminación del agua pluvial en las vialidades; esta se captará por medio de coladeras pluviales adyacentes a las guarniciones localizadas en puntos estratégicos, de acuerdo con la topografía de las vialidades y conectadas a la red de alcantarillado principal de predio.

La red de alcantarillado tendrá un diametro de 30 cms., y una longitud de 313 mts. estarán comunicados por pozos de visita en cada cambio de dirección y de pendiente, formando un circuito cerrado, con dos ramales internos que se comunican con el emisor municipal.

Para el calculo hidraulico de la red se emplearon las formulas de HARMON, MANNING Y LAS FORMULAS DEL METODO RACIONAL AMERICANO, con las siguiente expresión:

$$Q = 2.778 C A I$$

En donde:

**Q** = GASTO PLUVIAL EN LTS/SEG

**2.778** = COEFICIENTE DE TRANSFORMACIÓN DE UNIDADES

**C** = COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO

**A** = ÁREA DE APORTACIÓN

**I** = INTENSIDAD DE LA LLUVIA EN mm/hora

## DATOS DEL PROYECTO

SISTEMA DE ELIMINACIÓN	COMBINADO
FORMULAS	HARMON, B. ZIEGLER, MANNING
NÚMERO DE LOTES	44 LOTES
NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE	6 HAB/LT
POBLACIÓN DE PROYECTO	264 HABITANTES
DENSIDAD DE POBLACIÓN LINEAL	0.819875 HAB/MT
DOTACIÓN	150 LT/HAB/DIA
COEFICIENTE DE APORTACIÓN	0.80
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1.50
APORTACIÓN 150 x 0.80	120 LT/HAB/DIA
LONGITUD TOTAL DE LA RED	313 mts.
GASTO DE PROYECTO	
Q Medio = $150 \times 0.80 \times 264 / 86400$	0.3667 LT/SEG
Q Mínimo = $0.3667 \times 0.50$	0.18335
Q MáxInst = $1 + (1.4 / (4 + \sqrt{0.264})) \times 0.3667$	1.5041 LT/SEG
Q MáxExtr = $1.50 \times 1.5041$	2.2562 LT/SEG
ÁREA POR DRENAR	0.3285 Ha
COEFICIENTE POR ESCURRIMIENTO	0.60
INTENSIDAD	26.9 MM/HR
GASTO PLUVIAL Q = 2.778 CiA	LT/SEG
CONTINUIDAD Q = A V	

## PROCEDIMIENTO

Procedimiento para cálculo de redes de drenaje que descargan el agua de lluvia o aguas combinadas.

- 1.- Para la estimación de las aguas servidas de cada predio, tomaremos como datos básicos :  
la DOTACIÓN (150 LT/HAB/DIA).

**Y EL COEFICIENTE DE APORTACIÓN (0.80).**

Así tendremos que la aportación de aguas negras, por habitante servido es de :  
(150 lt/hab/día) x 0.80 = 120 lt/hab/día

2.- Para la estimación de los caudales pluviales: Emplearemos la Fórmula del Método Racional Americano  $Q = 2.778 C A I$

En Donde :

Q = Gasto pluvial en lts/seg Es la incógnita a determinar y está en función de :

A = Área de aportación en Ha.

2.778 = Constante de calculo

C = Coeficiente de escurrimiento. Que depende del tipo de superficie de escurrimiento.

I = Intensidad de la lluvia en mm/hr

I, Es un dato a determinar y está en función de lo siguiente:

**INTENSIDAD DE LLUVIA ( I )**

Para el cálculo de la intensidad de lluvia se necesitan datos pluviográficos de la estación meteorológica de la Ciudad de Pachuca Hidalgo, obteniéndose datos de intensidades máximas anuales para diferentes tiempos de duración de lluvia ( 5, 10, 20, 30, 45, 60, 80, 100 y 120 minutos).

Los datos antes mencionados se recabaron, de el boletín hidrológico N° 36 de la Comisión de Aguas del Valle de México, S.A.R.H. , en el Observatorio de Tacubaya, también se obtuvo la curva de intensidades máximas maximumum para diferentes tiempos de duración de la lluvia de varios años de estudios, los datos se enlistan en forma decreciente, las intensidades máximas anuales en milímetros por hora, para diferentes tiempos de duración de la lluvia en minutos de 15 años de estudios.

Los datos de intensidades máximas de lluvia ocurridas para los tiempos de duración de 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 80, 100 y 120 minutos de cada año en el periodo observado, serán sometidos a un ajuste para asimilarlos a curvas de probabilidades con distribución de frecuencia oblicua derecha o de desviación derecha para calcular las intensidades máximas probables para los distintos tiempos de duración y un determinado tiempo de retorno.

Para el ajuste de estos datos se aplicó el método probabilístico de Gumbel. Para la aplicación de este procedimiento es necesario definir el periodo de protección que se le dará a la localidad, o sea, el lapso para el que es factible proyectar y construir económicamente un alcantarillado pluvial capaz de evitar los problemas que le ocasionan las aguas de lluvia. Este periodo de protección será igual al tiempo de retorno de la tormenta de diseño escogida, denominándose como tiempo de retorno de una tormenta al tiempo en años durante el cual ocurre nuevamente una lluvia con igual intensidad.

Al recíproco del tiempo de retorno se le llama frecuencia e indica la probabilidad existente, en porcentaje, de que ocurra el fenómeno con iguales características en un año cualquiera del periodo de protección. Los periodos de protección generalmente varían de 2 a 5 años, para el presente estudio se escogió la tormenta correspondiente para un tiempo de retorno de 5 años.

Se aplicó para el ajuste de las curvas (Intensidad - Duración - Tiempo de retorno) el método probabilístico de Gumbel con el cual se obtuvieron las intensidades máximas probables para los diferentes tiempos de duración de la lluvia y para el tiempo de retorno escogido, con la siguiente expresión:

$$I_p = \bar{I} - DK \quad \text{en dónde}$$

$I_p$  = Intensidad máxima probable para diferentes tiempos de duración de la lluvia y para el tiempo de retorno escogido.

$\bar{I}$  = Intensidad promedio para cada tiempo de duración de la lluvia

$D$  = Desviación estándar

$$D = \sqrt{\frac{\sum (I_i - \bar{I})^2}{n - 1}}$$

$I_i$  = Intensidades obtenidas del pluviógrafo para los diferentes tiempos de duración de la lluvia.

$n$  = Numero de años de observación

$$K = 0.45 + 0.78 LL \left( \frac{TR}{TR - 1} \right)$$

$LL$  = Logaritmo de logaritmo natural

$TR$  = Tiempo de retorno escogido

Con las intensidades máximas probables para los diferentes tiempos de duración de la lluvia, obtenidas por el método probabilístico de Gumbel, se calculó la fórmula de la intensidad en función del tiempo.

$$I = \frac{a}{t + b} \quad \text{en donde:}$$

$a, b$  = Constantes de la fórmula de acuerdo a la tormenta de la lluvia escogida

$t$  = Tiempo de duración de la lluvia.

Para el cálculo de las constantes "a" y "b" se emplea el método de los mínimos cuadrados, que para el caso de la fórmula indicada se utiliza el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\sum \frac{t}{I_p} = \frac{1}{a} + \frac{\sum t^2}{a} + \frac{b}{a} \sum t$$

$$\sum \frac{1}{I_p} = \frac{1}{a} \sum t + 10 \frac{b}{a}$$

De las dos ecuaciones se tiene:

$$a = \frac{145525}{10 \sum \frac{t}{I_p} - 485 \sum \frac{1}{I_p}}$$

$$b = \frac{a \sum \frac{1}{I_p}}{10} - 48.5$$

A continuación se presenta el cálculo de la fórmula de Intensidad para 2, 3 y 5 años de tiempo de retorno, así como las curvas de Intensidad - Duración - Tiempo de retorno correspondiente.

### ESTACIÓN METEOROLOGICA - PACHUCA HIDALGO

#### DATOS PLUVIOGRAFICOS

Intensidades máximas anuales de lluvia en milímetros por hora, para diferentes tiempos de duración en minutos, ordenadas en forma decreciente, obtenidas del boletín hidrológico 36 de la S.A.R.H.

(t)	5	10	15	20	30	45	60	80	100	120
1	128.5	98.2	75.4	62.5	54.8	48.7	39.0	30.2	23.7	20.2
2	119.5	88.6	68.9	58.8	43.4	32.4	26.7	23.9	21.9	10.2
3	116.2	85.1	68.8	56.1	43.0	32.0	25.4	21.5	18.8	17.3
4	113.6	82.0	66.7	56.1	41.7	30.5	24.8	21.5	18.0	15.3
5	110.1	73.3	65.8	54.4	39.9	29.8	23.2	21.0	16.9	14.2
6	107.5	73.2	57.9	47.6	37.7	28.9	21.9	20.6	16.7	13.6
7	103.1	70.2	56.6	47.4	34.2	26.3	21.9	20.2	14.5	12.3
8	95.6	67.1	53.5	46.9	32.4	24.6	20.2	18.0	14.0	11.6
9	86.0	66.2	53.5	43.9	32.0	24.1	20.2	17.1	12.7	10.7
10	83.3	61.8	50.0	43.4	29.4	22.8	18.4	15.3	12.3	10.1
11	75.0	60.1	48.7	41.7	27.6	20.6	17.5	14.2	11.4	9.6
12	71.1	56.1	46.5	41.2	26.3	19.5	17.1	13.6	11.0	9.2
13	68.0	54.4	44.7	37.3	25.0	18.0	15.3	13.1	10.3	8.8
14	66.7	53.1	41.7	35.5	23.0	18.0	13.8	12.3	10.1	8.3
15	65.4	44.7	35.5	29.4	21.9	17.1	12.9	11.0	9.6	7.7

**OBTENCIÓN DE LAS INTENSIDADES MAXIMAS PROBABLES (Ip) PARA LOS DIFERENTES TIEMPOS DE DURACION DE LA LLUVIA (t) Y PARA EL TIEMPO DE RETORNO ESCOGIDO (TR), EMPLEANDO EL MÉTODO PROBABILISTICO DE GUMBEL.**

$$I_p = i - DK$$

$$D = \sqrt{\frac{\sum (i - \bar{i})^2}{n - 1}}$$

$$K = 0.45 + 0.78 \frac{LL}{TR - 1}$$

(t)	5	10	15	20	30	45	60	80	100	120
1	128.5	98.2	75.4	62.5	54.8	48.7	39.0	30.2	23.7	20.2
2	119.5	88.6	68.9	58.8	43.4	32.4	26.7	23.9	21.9	20.2
3	116.2	85.1	68.8	56.1	43.0	32.0	25.4	21.5	18.8	17.3
4	113.6	82.0	66.7	56.1	41.7	30.5	24.8	21.5	18.0	15.3
5	110.1	73.3	65.8	54.4	39.9	29.8	23.2	21.0	16.9	14.2
6	107.5	73.2	57.9	47.6	37.7	28.9	21.9	20.6	16.7	13.6
7	103.1	70.2	56.6	47.4	34.2	26.3	21.9	20.2	14.5	12.3
8	95.6	67.1	53.5	43.9	32.0	24.1	20.2	18.0	14.0	11.6
9	86.0	66.2	53.5	46.9	32.4	24.6	20.2	17.1	12.7	10.1
10	83.3	61.8	50.0	43.4	29.4	22.8	18.4	15.3	12.3	10.1
11	75.0	60.1	48.7	41.7	27.6	20.6	17.5	14.2	11.4	9.6
12	71.1	56.1	46.5	41.2	26.3	19.5	17.1	13.6	11.0	9.2
13	68.0	54.4	44.7	37.3	25.0	18.0	15.3	13.1	10.3	8.8
14	66.7	53.1	41.7	35.5	23.0	18.0	13.8	12.3	10.1	8.3
15	65.4	44.7	35.5	29.4	21.9	17.1	12.9	11.0	9.6	7.7
i	94.0	68.9	55.6	46.8	34.2	26.2	21.2	18.2	14.8	12.6
D	21.6	14.8	11.5	9.3	9.2	8.1	6.4	5.2	4.4	4.1

**PARA UN TIEMPO DE RETORNO (TR) IGUAL A 2 AÑOS**

K	.1641	.1641	.1641	.1641	.1641	.1641	.1641	.1641	.1641	.1641
D-K	3.5	2.4	1.9	1.5	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.7
Ip	90.5	66.5	53.7	45.3	32.7	24.9	20.1	17.3	14.1	11.9

**OBTENCIÓN DE LA FORMULA DE INTENSIDAD (i) APLICANDO LAS EXPRESIONES DE LOS MINIMOS CUADRADOS.**

$$i = \frac{a}{t + b}$$

$$\Sigma \frac{t}{lp} = \frac{1}{a} \Sigma t^2 + \frac{b}{a} \Sigma t \quad \dots\dots\dots 1$$

$$\Sigma \frac{1}{lp} = \frac{1}{a} \Sigma t + 10 \frac{b}{a} \quad \dots\dots\dots 2$$

$$a = \frac{145525}{10 \Sigma \frac{t}{lp} - 485 \Sigma \frac{1}{lp}} \quad ; \quad b = \frac{a \Sigma \frac{1}{lp}}{10} = 48.5$$

$$\Sigma \frac{t}{lp} = 28.44 \quad ; \quad \Sigma \frac{1}{lp} = 0.40$$

$$a = \frac{145525}{10 \times 28.44 - 485 \times 0.40} = \frac{145525}{284.4 - 194} = \frac{145525}{90.4}$$

$$a = 1609.79 = 1610$$

$$b = \frac{1609.79 \times 0.40}{10} - 48.5 = \frac{643.92}{10} - 48.5$$

$$b = 15.89 = 16$$

$$l = \frac{1610}{t + 16} \quad TR = 2 \text{ años}$$

t min	5	10	15	20	30	45	60	80	100	120
l mm/Hr	76.7	61.9	51.9	44.7	35.0	26.4	21.2	16.8	13.9	11.8

PARA UN TIEMPO DE RETORNO (TR) IGUAL A 3 AÑOS

K	-.2541	-.2541	-.2541	-.2541	-.2541	-.2541	-.2541	-.2541	-.2541	-.2541
D.K	-5.5	-3.8	-2.9	-2.4	-2.3	-2.1	-1.6	-1.3	-1.1	-1.0
lp	99.5	72.7	58.5	49.2	36.5	28.3	22.8	19.5	15.9	13.6

$$I = \frac{a}{t + b}$$

$$a = \frac{145525}{10 \sum \frac{t}{lp} - 485 \sum \frac{1}{lp}} ; \quad b = \frac{a \sum \frac{1}{lp}}{10} = 48.5$$

$$\sum \frac{t}{lp} = 25.11$$

$$\sum \frac{1}{lp} = 0.36$$

$$a = \frac{145525}{10 \times 25.11 - 485 \times 0.36} = \frac{145525}{251.1 - 174.6} = \frac{145525}{76.5} = 1902.28$$

$$a = 1902$$

$$b = \frac{1902.28 \times 0.36}{10} = 48.5 = \frac{684.82}{10} = 19.98$$

$$b = 20$$

$$I = \frac{1902}{t + 20}$$

TR = 3 AÑOS

t min t mm/Hr	5	10	15	20	30	45	60	80	100	120
	76.1	63.4	54.3	47.6	38.0	29.3	23.8	19.0	15.8	13.6

$$I = \frac{1902}{t + 20}$$

TR = 3 AÑOS

PARA UN TIEMPO DE RETORNO ( TR ) IGUAL A 5 AÑOS

K	- 0.72	- 0.72	- 0.72	- 0.72	- 0.72	- 0.72	- 0.72	- 0.72	- 0.72	- 0.72
D.K	- 15.6	- 10.6	- 8.3	- 6.7	- 6.6	- 5.8	- 4.6	- 3.7	- 3.2	- 2.9
lp	109.6	79.5	63.9	53.5	40.8	32.0	25.8	21.9	18.0	15.5

$$I = \frac{a}{t + b}$$

$$a = \frac{145\,525}{10 \sum \frac{t}{lp} - 485 \sum \frac{1}{lp}} \quad ; \quad b = \frac{a \sum \frac{1}{lp}}{10} - 48.5$$

$$\sum \frac{t}{lp} = 22.2$$

$$\sum \frac{1}{lp} = 0.32$$

$$a = \frac{145\,525}{10 \times 22.2 - 485 \times 0.32} = \frac{145\,525}{222 - 155.2} = \frac{145\,525}{66.8} = 2178.52$$

$$a = 2179$$

$$b = \frac{2179.52 \times 0.32}{10} - 48.5 = \frac{697.13}{10} - 48.5 = 21.21$$

$$b = 21$$

$$I = \frac{2179}{t + 21}$$

$$TR = 5 \text{ AÑOS}$$

t	5	10	15	20	30	45	60	80	100	120
min I	83.8	70.3	60.5	53.1	42.7	33.0	26.9	21.6	18.0	15.5

$$I = \frac{2179}{t + 21}$$

$$TR = 5 \text{ AÑOS}$$

## COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO " C "

El coeficiente de escurrimiento " C " se determina, tomando en cuenta los distintos tipos de suelo por donde el agua escurre.

La permeabilidad del terreno, la evaporación, la vegetación y la distribución de la lluvia, originan que el volumen de agua que llega a los conductos sea menor que el llovido; esto debe tomarse en consideración aplicando al volumen llovido un coeficiente " C " de reducción, al cual se le denomina Coeficiente de Escurrimiento y esta dado por la expresión :

$$C = \frac{\text{Volumen de Agua que escurre}}{\text{Volumen de Agua que llueve}}$$

TABLA DE COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTOS

TIPO DE AREA	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO	
	MINIMO	MAXIMO
ZONAS COMERCIALES		
ZONA COMERCIAL	0.75	0.95
VECINDARIOS	0.50	0.70
ZONAS RESIDENCIALES	0.30	0.50
UNIFAMILIARES	0.40	0.60
MULTIFAMILIARES ESPACIADAS	0.60	0.75
MULTIFAMILIARES COMPACTAS	0.25	0.40
SEMIURBANAS	0.50	0.70
CASAS HABITACION		
ZONAS INDUSTRIALES		
ESPACIADO	0.50	0.80
COMPACTO	0.60	0.90

FUENTE : ( MANUAL DE HIDRAULICA URBANA TOMO I SEP / 92 DGCOH DDF )

3.- Calculado el gasto en cada tramo considerado, se determinaran los diámetros de las tuberías que constituyen las alcantarillas, utilizando para ello la fórmula de MANNING

$$V = 1.49 / n r^{2/3} S^{1/2}$$

**DONDE :**

**V = VELOCIDAD DEL TUBO EN ESTUDIO**

**n = COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL CONCRETO = 0.13**

**r = RADIO HIDRAULICO = D / 4**

**S = PENDIENTE DE LA TUBERIA EN MILESIMAS**

**LA VELOCIDAD DEBE CUMPLIR CON LA SIGUIENTE DESIGUALDAD.**

$$0.6 \text{ M/ SEG} < V < 3.0 \text{ M/ SEG}$$

La pendiente de la tubería debe ser tan semejante como sea posible a la pendiente del terreno con el objeto de tener excavaciones mínimas, pero tomando en cuenta lo siguiente :

SE ACEPTA COMO PENDIENTE MINIMA AQUELLA QUE PRODUCE UNA VELOCIDAD DE 0.60 m/seg. A TUBO LLENO  
SE ACEPTA COMO PENDIENTE MAXIMA AQUELLA QUE PRODUCE UNA VELOCIDAD MAXIMA DE 3.0 m/seg. EN UN TUBO LLENO

Para el diametro minimo tenemos que la experiencia en la conservacion y operacion de de estos sistemas a travez de los años, han demostrado universalmente que el diametro minimo que deben tener las tuberías, atendiendo a evitar las frecuentes obstrucciones de ellas, es el de 20 cms

El diametro maximo de la tubería esta regido por la capacidad necesaria del conducto y las características topograficas del tramo en que pretenda instalarse la tubería

**TABLA IV.7.2a**  
**ALCANTARILLADO SANITARIO**

**CALCULO DEL FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO**  
**PARA AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES**

\* i: Intensidad máxima calculada para un tiempo de 60 minutos  
y un periodo de retorno de 5 años.  $i = 26.9$

\*\* Manual de Hidraulica Urbana DGCOH DDF

LONGITUD DE LA RED = 313 m

Nº LOTES = 44

Nº HAB LOTE = 6 HAB LOTE

POBLACION DE PROYECTO = 244 HAB.

DOTACION = 150 LT HAB/DIA

COEFICIENTE DE APORTACION = 0.80

TRAMO		LONGITUDES EN ( m )			AREAS en Hectareas			POBLACION SERVIDA		M	GASTOS DE AGUAS NEGRAS		
DE POZO	A POZO	PROPIA	TRIBUTARIA	ACUMULADA	PROPIA	TRIBUTARIA	ACUMULADA	PROPIA	ACUMULADA		MINIMO	MEDIO	MAXIMO
1	2	20	0	20	0.0776	0	0.0776	12	12	3.8	0.009	0.017	0.07
2	3	22	0	22	0.0983	0	0.0983	18	18	3.8	0.013	0.025	0.1
3	4	108	0	108	0.2574	0	0.2574	72	72	3.8	0.05	0.1	0.33
4	5	10	108	118	0.1108	0.2574	0.3682	18	90	3.8	0.063	0.125	0.48
5	6	24	118	142	0.0469	0.3682	0.4151	12	102	3.8	0.071	0.1416	0.54
2	6	112	42	154	0.3851	0.1759	0.561	132	162	3.8	0.113	0.225	0.86
6	7	17	296	313	0.0533	0.9761	1.0294	0	264	3.8	0.184	0.3667	1.33

EN LA PRACTICA ES RECOMENDABLE  
QUE EL VALOR DE "M" SE ENCUENTRE  
ENTRE LOS SIGUIENTES VALORES

$$1.6 < M < 3.6$$

$$M = 1 + \frac{14}{4 \sqrt{P}} + 1 + \frac{14}{4 \sqrt{244}}$$

$$M = 4.1016 \text{ por lo tanto se toma } M = 3.8$$

POBLACION DE PROYECTO

en miles P = 0.244 HAB

APORT = POBLACION

Qmed =  $\frac{150 \times 0.80 \times 12}{86400}$

Qmin = Qmed - 2

Qmax = M x Qmed

$$150 \times 0.80 \times 12$$

$$Q_{med} = \frac{150 \times 0.80 \times 12}{86400} = 0.017$$

$$86400$$

$$Q_{max} = 3.8 \times 0.017$$

Se calcula con la población  
acumulada para cada tramo

TABLA IV.7.2a  
ALCANTARILLADO SANITARIO

CALCULO DEL FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO  
PARA AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES

\* I, Intensidad máxima calculada para un tiempo de 60 minutos  
y un periodo de retorno de 5 años:  $I = 26.9$

\*\* Manual de Hidraulica Urbana DGCOM DDF

LONGITUD DE LA RED = 313 m  
N° LOTES = 44  
N° HAB LOTE = 10 HAB LOTE  
POBLACION DE PROYECTO = 244 HAB.  
DOTACION = 150 LT HAB DIA  
COEFICIENTE DE APORTACION = 0.80

TRAMO		LONGITUDES EN (m)			AREAS en Hectareas			POBLACION SERVIDA		M	GASTOS DE AGUAS NEGRAS I.P.S.				GASTO DE DISEÑO	PENDIENTE MILES	DIAMETRO cms	GASTO
DE POZO	A POZO	PROPIA	TRIBUTARI	ACUMULADA	PROPIA	TRIBUTARIA	ACUMULADA	PROPIA	ACUMULADA		MINIMO	MEDIO	MAXIMO	PLUVIAL				
1	2	20	0	20	0.0776	0	0.0776	12	12	3.8	0.009	0.017	0.07	3.48	3.55	15	30	1
2	3	22	0	22	0.0983	0	0.0983	18	18	3.8	0.013	0.025	0.1	4.41	4.51	27	30	1
3	4	108	0	108	0.2574	0	0.2574	72	72	3.8	0.05	0.1	0.38	11.54	11.92	14	30	1
4	5	10	108	118	0.1108	0.2574	0.3682	18	90	3.8	0.063	0.125	0.48	16.51	16.99	30	30	1
5	6	24	118	142	0.0469	0.3682	0.4151	12	102	3.8	0.071	0.1416	0.54	18.61	19.15	13	30	1
2	6	112	42	154	0.3851	0.1759	0.561	132	162	3.8	0.113	0.225	0.86	25.15	26.01	13	30	1
6	7	17	296	313	0.0533	0.9761	1.0294	0	264	3.8	0.184	0.3667	1.39	46.16	47.55	35	30	1

EN LA PRACTICA ES RECOMENDABLE  
QUE EL VALOR DE "M" SE ENCUENTRE  
ENTRE LOS SIGUIENTES VALORES  
 $1.8 < M < 3.8$

$$M = 1 + \frac{14}{4 \sqrt{P}} = 1 + \frac{14}{4 \sqrt{0.264}}$$

M = 4.1016 por lo tanto se deja M = 3.8

POBLACION DE PROYECTO  
en miles P = 0.264 HAB  
APORT. x POBLACION  
 $Q_{med} = 150 \times 0.80 \times 12$

$$Q_{min} = Q_{med} \cdot 2$$

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

$150 \times 0.80 \times 12$   
 $Q_{med} = 1440 \text{ litros/seg} = 0.017$   
86400  
 $Q_{max} = 3.8 \times 0.017$

se calcula con la población  
acumulada para cada tramo

GASTO PLUVIAL  
 $Q = CIA \cdot 2.778$   
 $I = 26.9$   
 $C = 0.60$

se calcula con el  
area acumulada  
para cada tramo

Q  
Pi  
V  
R  
D  
V  
A  
Smin  
Smax

LONGITUD DE LA RED = 313 m  
 N° LOTES = 44  
 N° HAB LOTE = 6 HAB LOTE  
 POBLACION DE PROYECTO = 244 HAB.  
 DOTACION = 150 LT HAB DIA  
 COEFICIENTE DE APORTACION = 0.80

AREAS en Hectareas			POBLACION SERVIDA		M	GASTOS DE AGUAS NEGRAS I.P.S.				GASTO DE DISEÑO	PENDIENTE MILES	DIAMETRO cms	FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO					
PROPIA	TRIBUTARIA	ACUMULADA	PROPIA	ACUMULADA		MINIMO	MEDIO	MAXIMO	PLUVIAL				TUBO LLENO		VEL. EFECTIVA		AL GASTO	
													GASTO (l.p.s.)	VEL. (m/seg)	MIN (m/seg)	MAX. (m/seg)		
0.0776	0	0.0776	12	12	3.8	0.009	0.017	0.07	3.48	3.55	15	30	119.28	1.68	0.6	3		
0.0983	0	0.0983	18	18	3.8	0.013	0.025	0.1	4.41	4.51	27	30	159.75	2.25	0.6	3		
0.2574	0	0.2574	72	72	3.8	0.05	0.1	0.38	11.54	11.92	14	30	115.02	1.62	0.6	3		
0.1108	0.2574	0.3682	18	90	3.8	0.063	0.125	0.48	16.51	16.99	30	30	168.27	2.37	0.6	3		
0.0469	0.3682	0.4151	12	102	3.8	0.071	0.1416	0.54	18.61	19.15	13	30	110.76	1.56	0.6	3		
0.3851	0.1759	0.561	132	162	3.8	0.113	0.225	0.86	25.15	26.01	13	30	110.76	1.56	0.6	3		
0.0533	0.9761	1.0294	0	264	3.8	0.184	0.3667	1.39	46.16	47.55	35	30	181.76	2.56	0.6	3		

POBLACION DE PROYECTO  
 en miles P = 0.264 HAB  
 APORT. x POBLACION  
 $Q_{med} = 86400$

$150 \times 0.80 \times 12$   
 $Q_{med} = 0.017$   
 $86400$   
 $Q_{max} = 0.017$

$Q_{min} = Q_{med} \cdot 2$   
 $Q_{max} = M \times Q_{med}$

se calcula con la poblacion  
 acumulada para cada tramo

GASTO PLUVIAL  
 $Q = CIA \cdot 2.778$   
 $C = 26.00$   
 $I = 0.60$

se calcula con el  
 area acumulada  
 para cada tramo

$Q = V \cdot A$   
 $PI = 3.1416$   
 $V = 1/n \cdot R^2/3$   
 $R = D/4 = (0.30/4) = 0.075$   
 $D = 30 \text{ cms}$   
 $V = 1 / (0.013 (0.075)^{2/3} (0.002)^{1/2})$   
 $A = 3.1416 (0.30)^2 / 4 = 0.071$   
 $S_{min} = 2 \text{ al miliar}$   
 $S_{max} = 48 \text{ al miliar}$

M	GASTOS DE AGUAS NEGRAS l.p.s.				GASTO DE DISEÑO	PENDIENTE MILES	DIAMETRO cms	FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO			
	MINIMO	MEDIO	MAXIMO	PLUVIAL				TUBO LLENO		AL GASTO	
								GASTO (l.p.s.)	VEL. (m/seg)	MIN (m/seg)	MAX (m/seg)
3.8	0.009	0.017	0.07	3.48	3.55	15	30	119.28	1.68	0.6	3
3.8	0.013	0.025	0.1	4.41	4.51	27	30	159.75	2.25	0.6	3
3.8	0.05	0.1	0.38	11.54	11.92	14	30	115.02	1.62	0.6	3
3.8	0.063	0.125	0.48	16.51	16.99	30	30	168.27	2.37	0.6	3
3.8	0.071	0.1416	0.54	18.61	19.15	13	30	110.76	1.56	0.6	3
3.8	0.113	0.225	0.86	25.15	26.01	13	30	110.76	1.56	0.6	3
3.8	0.184	0.3667	1.39	46.16	47.55	35	30	181.76	2.56	0.6	3

$1.0 \times 0.80 \times 12$   
 $\dots = 0.017$   
 $0.0400$   
 $0.017$   
 la población  
 en cada tramo

GASTO PLUVIAL  
 $Q = C i A = 2.778$   
 $i = 0.017$   
 $A = 26.90$   
 $C = 0.60$   
 se calcula con el  
 área acumulada  
 para cada tramo

$$Q = V \cdot A$$

$$P_i = 3.1416 \cdot A \cdot (P_i) \cdot D \cdot 4$$

$$V = 1/n \cdot R \cdot S$$

$$R = D/4 = (0.30/4) = 0.075$$

$$D = 30 \text{ cms}$$

$$V = 1 / 0.013 \cdot (0.075)^{2.3} \cdot (0.002)^{1.2}$$

$$A = 3.1416 \cdot (0.30)^2 \cdot 4 = 0.071$$

$S_{min} = 2 \text{ al miliar}$   
 $S_{max} = 48 \text{ al miliar}$

---

---

**MEMORIA DE CALCULO**

---

---

**IV . 7.3****ELECTRIFICACION Y ALUMBRADO PUBLICO**

---

Se propone que cada luminaria tenga su propio control con una fotocelda y la alimentacion se hará por grupo según el seccionamiento propuesto en el plano, además se considera que estas luminarias serán alimentadas por los transformadores de distribución del fraccionamiento, para éstos cálculos se considera el caso crítico en longitud de los alimentadores por no conocer la ubicación precisa de los transformadores.

Las luminarias serán espaciadas regularmente a 30.0 MT.

Por lo tanto, se tiene un arreglo lateral y se colocará una luminaria por poste.

**DATOS DEL PROYECTO**

ANCHO DE LA CALLE	7.6 M
ANCHO DE BANQUETA	2.4 M
DISTANCIA DEL POSTE AL BORDE DE LA BANQUETA	1.2 M
NIVEL DE ILUMINACION	15.0 LUX
ALTURA DE MONTAJE	9.0 M
LARGO DE BRAZO	1.8 M
LAMPARA DE VAPOR DE SODIO ALTA PRESION, TIPO SUBURBANA "CROMEC", MCA. LUMISISTEMAS CAT. CD S6 J35+1	150 W, 27500 LM

**ESPACIAMIENTO ENTRE LUMINARIAS**

$$E / L = \frac{(LIL) (CU) (FRFL) (FRS)}{\text{ANCHO DE LA CALLE X NI}}$$

<b>DONDE :</b>	E / L =	Espaciamiento entre Luminarias
	LIL =	Lumens Iniciales de la lámpara (27500 LM)
	CU =	Coefficiente de Utilización
	FRFL =	Factor de reducción debido al flujo emitido por lámpara = 0.90
	FRS =	Factor de reducción por suciedad acumulada en la lámpara (ver tabla IV.6 (3))
	NI =	Nivel de Iluminación en Luxes

---

**I. CALCULO DE LOS DIFERENTES COEFICIENTES Y FACTORES**

---

$$\text{RELACION LADO DE LA CALLE} = \frac{\text{DIST. TRANSV.}}{\text{ALT. MONT.}} = \frac{7.6 - 1.2}{9} = 0.7111$$

$$\text{RELACION LADO DE LA CASA} = \frac{\text{DIST. LONG.}}{\text{ALT. MONT.}} = \frac{1.2}{9} = 0.133333$$

Con estos datos y con las curvas isolux de la luminaria, obtenemos los siguientes valores:

$$\text{C.U. LADO DE LA CALLE} = 0.19$$

$$\text{C.U. LADO DE LA CASA} = 0.12$$

$$\text{C.U. TOTAL} = 0.31$$

**ESPACIAMIENTO REQUERIDO ( E / L )**

$$E / L = \frac{27500 \times 0.31 \times 0.90 \times 0.67}{8 \times 15} = 42.84 \text{ Mts}$$

SE CONSIDERAN 40 MTS DE ESPACIAMIENTO ENTRE LUMINARIAS

**TIPO DE DISPOSICION**

$$R = \frac{\text{ALTURA DE MONTAJE}}{\text{ANCHO DE LA CALLE}} = \frac{9}{8} = 1.12$$

Este valor determina una disposición unilateral. ( ver tabla IV.6.4 )

---

**2. Cálculo de la sección de los Conductores que permita la caída de Tensión Especificada.**

---

**DATOS GENERALES**

NUMERO DE LUMINARIAS	14
TIPO DE LAMPARAS	Vapor de Sodio Alta Presion
POTENCIA	150 Watts
PERDIDAS	50 Watts
FACTOR DE POTENCIA	0.9
TENSION	220 V C A.
BALASTRO AUTOREGULADO	60 HZ, 220 V C A.
ESPACIAMIENTO ENTRE LUMINARIAS	40 Mts.

## PRIMERA SECCION ( 7 LUMINARIAS )

Calculando la máxima caída de tensión permitida ( $e_T$ ) a lo largo de las 7 luminarias.

$$e_T = 5\%$$

$$e_1 = \frac{2 e_T}{n(n+1)} = \frac{2(5)}{7(7+1)} = \frac{10}{56} = 0.1785714$$

$$e_n = n e_1$$

$$\text{por lo tanto } e_7 = (7)(0.1785714) = 1.25\%$$

Para calcular la sección de un conductor que permita las caídas de tensión especificadas, para cada tramo de alimentación de luminarias, se aplicara el siguiente método.

$$A = \frac{4IL}{Vne} \quad \text{Para circuitos monofasicos 2 hilos}$$

A = Area del conductor en  $MM^2$

I = Corriente nominal del tramo que se analiza

L = Longitud del tramo de conductor que se analiza

Vn = Voltaje nominal de la lámpara

e = Porcentaje de caída de tensión del tramo que se analiza

## A CONTINUACIÓN SE CALCULAN LAS CORRIENTES EN LOS TRAMOS CONSIDERADOS

$$I_1 = \frac{\text{Potencia Lámpara} + \text{Perdidas Balastro}}{\text{Voltaje nom. Luminario} \times \text{f.p. de lum.}}$$

$$I_1 = \frac{150 + 50}{220(0.90)} = 1.01 \text{ A}$$

$$I_n = n I_1 \quad \text{Por lo tanto : } I_7 = 7(1.01) = 7.07 \text{ A}$$

$$A = \frac{4IL}{Vne} \quad ; \quad \text{Por lo que para la luminaria 1 tenemos}$$

$$A_1 = \frac{4 \times 1.01 \times 40}{220 \times 0.1785714} = 4.11 \text{ MM}^2$$

Consultando las tablas anexas se tiene que el conductor seleccionado será del calibre N° 10 , de 5.26 MM<sup>2</sup>

Para la luminaria N° 7 tenemos :

$$A_7 = \frac{4 \times 7 \times 1.01 \times 30}{220 \times 1.25} = 3.09 \text{ MM}^2$$

Consultando las tablas anexas se tiene que el conductor seleccionado será del calibre N° 10 , de 5.26 MM<sup>2</sup>

Aplicando la formula de factor de caída de tensión unitaria se tiene para la luminaria N° 1 :

$$F_c = \frac{e_1 \times 10 \times V}{L_1 \times I_1} = \frac{0.1785714(10)(220)}{40 ( 1.01 )} = 9.72$$

Y para la luminaria N° 7 tenemos :

$$F_c = \frac{e_7 \times 10 \times V}{L_7 \times I_7} = \frac{1.25 (10) (220)}{40 ( 7.07 )} = 9.72$$

Si se considera el conductor N° 10, se calcula el porcentaje de caída de tensión real en cada tramo : (FACTOR DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA = 0.88 A 40°C FORRO THW)

$$e_1 = \frac{F_c \times L_1 \times I_1}{10 \text{ V}} = \frac{8.65 \times 40 \times 1.01}{10 \times 220} = 0.157$$

$$e_T = \frac{(n + 1)}{2} (e_7) = \frac{7 ( 7 + 1 )}{2} ( 0.157 ) = 4.400 \%$$

$$4.40 \% < e_T = 5\% \text{ (CHECADO)}$$

## SEGUNDA SECCION ( 7 LUMINARIAS )

Como las dos secciones tienen las mismas luminarias , consideramos los mismos calculos en ambas

TABLA IV 6 1 (1) CALIBRE DE CONDUCTORES

CONDUCTORES	CALIBRE A W G O M C M	AREA DEL COBRE EN MM <sup>2</sup>	AREA CON AISLAMIENTO EN MM <sup>2</sup>
N	18	0.82	4.91
O	16	1.31	6.6
1	14	2.08	8.80
1	12	3.10	10.74
13	10	5.27	13.99
14	8	8.38	25.79
N			
	14	2.66	9.51
	12	4.24	12.32
	10	6.83	16.40
	8	10.91	29.70
	6	17.09	49.26
	4	27.24	65.61
	2	43.24	89.42
	0	70.43	143.99
	11	80.91	169.72
	10	111.97	201.06
	9	141.24	239.98
	8	187.55	298.65
	7	241.06	343.07
	6	299.51	430.05

TABLA IV 6 1 (2) CAPACIDAD DE CORRIENTE DE LOS CONDUCTORES DE 1 A 3 EN TUBO CONDUIT (TODOS HILOS DE FASE) Y A LA TEMPERIE

CALIBRE	TIPO DE AISLAMIENTO		A LA TEMPERIE		
	A W G O M C M	T W	T H W	VINYL NYLON Y VINYL 900	VINYL NYLON 900 T H W
14	15	25	25	20	30
12	20	30	30	25	40
10	30	40	40	40	55
8	40	50	50	55	70
6	55	70	70	80	100
4	70	90	90	105	135
2	95	120	120	140	180
0	125	155	155	195	245
FACTORES DE CORRECCION A TEMPERATURA AMBIENTE MAYOR DE 90°					
C	CORRECCION POR LOS		FACTORES DE CORRECCION		
40	SEÑAL		0.90		
45	SEÑAL		0.85		
50	SEÑAL		0.80		
55	SEÑAL		0.75		

---

## MEMORIA DE CALCULO

---

### IV . 7 . 4 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

---

#### I. ANTECEDENTES

En la zona en estudio se pretenden construir 44 Viviendas de Interes Social, unifamiliares de un solo nivel. El predio se encuentra localizado sobre la carretera Pachuca - Actopan, en la colonia Parque de Poblamiento en la Ciudad de Pachuca Hidalgo. Con la finalidad de determinar las características físicas y la capacidad de carga del terreno, y con los resultados proponer el tipo de cimentación más seguro y económico, se realizará el Estudio de Mecánica de Suelos con el siguiente programa de trabajo

- 1 Etapa de Exploración y muestreo
- 2 Etapa de Ensayes de Laboratorio
- 3 Determinación de los Valores de Capacidad de Carga

#### II TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO

El predio se encuentra actualmente baldío y se localiza en la colonia Parque de Poblamiento en la Ciudad de Pachuca Hidalgo, tiene forma trapezoidal, sus medidas y colindancias se presentan en el plano topográfico

##### a ) GEOLOGIA

La zona en estudio, se encuentra en el altiplano Mexicano, en su parte Meridional, que presenta gran influencia volcánica y esta relacionado al proceso que dio origen a las grandes sierras volcánicas, también se llegan a encontrar, algunas zonas lacustres de la cuenca de Mexico

##### b ) EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

La exploración del sub-suelo se llevo a cabo mediante pozos a cielo abierto a una profundidad de 1.20m., se tomaron nuestras representativas de los materiales que se protegieron contra la perdida de agua, posteriormente una vez identificadas, se transportaron al laboratorio para ensayarse y determinar las propiedades físicas.

#### III ANALISIS DE DATOS Y DISEÑO

Combinando los datos recabados en Campo y los analizados en Laboratorio se elaboro el perfil estratigráfico siguiente :

En la zona analizada se encuentra una capa de tierra vegetal que varia de 0.07m a 0.15m, despues se encontro un estrato de suelo a 1.20m con las siguientes características :  
Clasificación de Suelos como Arcilla Inorganica de Alta Plasticidad, Limite Liquido 67.4% Limite Plastico 29.4 % , Indice Plastico 38.0 % , Contracción Lineal 6.4 % , Peso Volumetrico Seco Maximo 1441 kg / m<sup>3</sup>, Peso Volumetrico Seco Suelto 1035 kg / m<sup>3</sup> y Contenido Natural de Agua 43.5 %

## ENSAYES DE LABORATORIO

A las muestras recolectadas en campo se les practico las siguientes pruebas:

CONTENIDO DE AGUA  
CLASIFICACIÓN SUCS  
LÍMITE LÍQUIDO  
ÍNDICE PLÁSTICO  
CONTRACCIÓN LINEAL  
PESO VOLUMÉTRICO SECO MÁXIMO  
PESO VOLUMÉTRICO SECO VUELTO  
COMPRESIÓN AXIAL SIMPLE

### ESTRATIGRAFIA

CLASIFICACIÓN DE SUCS	ARCILLA INORGANICA ALTA PLASTICIDAD
CONTENIDO DE AGUA	43.5%
LÍMITE LÍQUIDO	67.4%
LÍMITE PLÁSTICO	29.4%
CONTRACCIÓN LINEAL	6.4%
PESO VOLUMÉTRICO SECO MÁXIMO	1.441 KG/M
PESO VOLUMÉTRICO SECO SUELTO	1035 KG/M
COMPRESIÓN AXIAL SIMPLE	
ÍNDICE PLÁSTICO	38%

### COMPORTAMIENTO DEL SUBSUELO

Tomando en cuenta el tipo de estructura proyectada, así como las características del subsuelo, se procedió a revisar el funcionamiento de una cimentación superficial.

#### CAPACIDAD DE CARGA

Dado que el subsuelo es de naturaleza cohesiva se aplicó la expresión dada por la fórmula de Skempton :

$$q_a = c N_c (1/F_s) + \gamma D_f$$

EN DONDE:

$q_a$  = capacidad de carga  
 $c$  = cohesión de la posible superficie de falla  
 $N_c$  = Factor  
 $F_s$  = Factor de seguridad = 3

para  $D_f/B = 0.5 / 0.75 = 0.67$  ; obtenemos  $N_c = 6.00$  ( de la gráfica de capacidad de carga )

Aplicando una cohesión de 0.67kg/cm se obtuvo una capacidad de carga de 3.4 TON/ m<sup>2</sup> La cimentación propuesta es a base de una cimentación mixta de concreto y piedra brasa desplantada sobre el estrato de material LIMO ARCILLOSO, color negro a, una profundidad de 0.20m , con relación al nivel actual del terreno.

### PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACION : PACHUCA HIDALGO  
 N.A.F. : NO SE ENCONTRO

SONDEO : PCA - 1

	PERFIL	DESCRIPCION	CONT	NATU	DE	LIMI	LIQUI	LIMI	PLAS	
			ENI	RAL	AGUA	TE	DO	TE	TICO	
			DO	W			LL		LP	
				A		II			66	
P R O F U N D I D A D  en  M t s.	0.10	CAPA VEGETAL	30		40		50		60	70
	0.20	CH ARCILLA INOR- GANICA DE ALTA PLASTICIDAD								
	0.30									
	0.40									
	0.50									
	0.60									
	0.70			⊗			A			II
	0.80									
	0.90									
	1.00									
	1.10									
	1.20									
	1.30									
1.40										
1.50										
1.60										
1.70										



ARCILLA



GRAVA



ARENA



LIMO

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON**  
**ENEP — ARAGON — U.N.A.M.**

**IV.8 PLANOS DE PROYECTO**

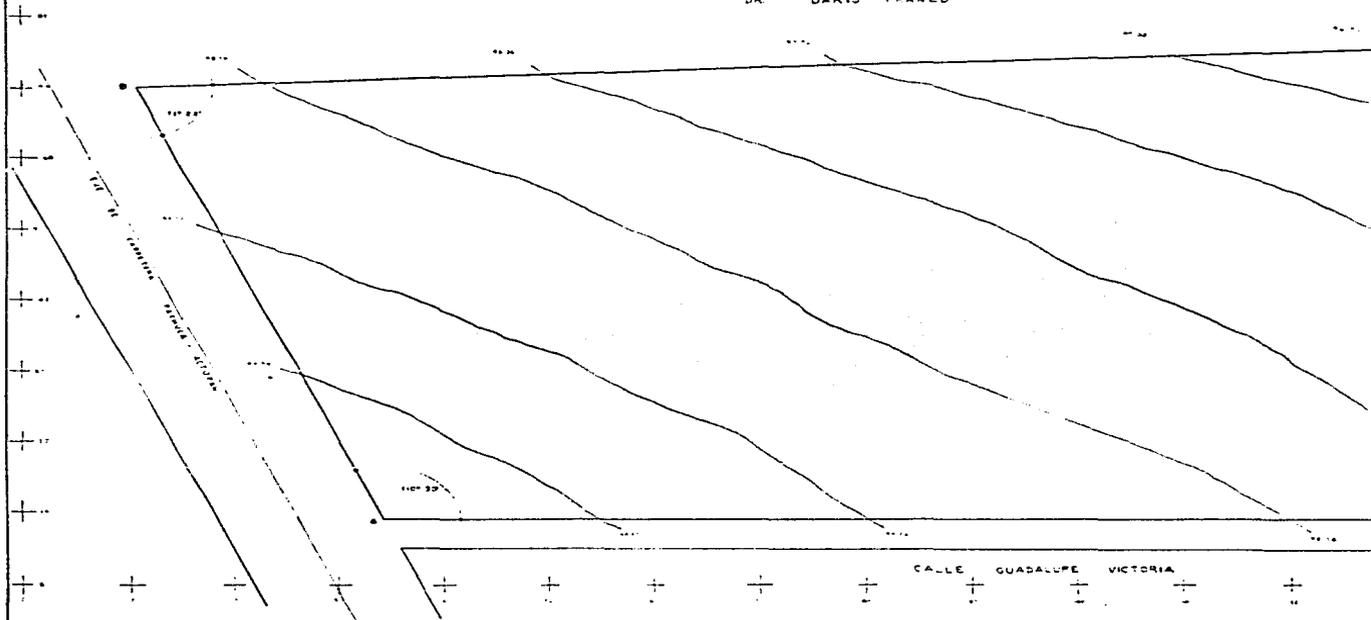
- |               |                                  |
|---------------|----------------------------------|
| <i>IV.8.1</i> | <i>Levantamiento Topográfico</i> |
| <i>IV.8.2</i> | <i>Agua Potable</i>              |
| <i>IV.8.3</i> | <i>Alcantarillado</i>            |
| <i>IV.8.4</i> | <i>Alumbrado Público</i>         |

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

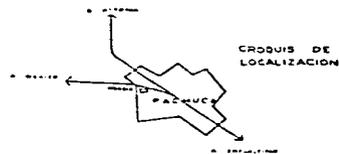
DR. DARIO FRANCO



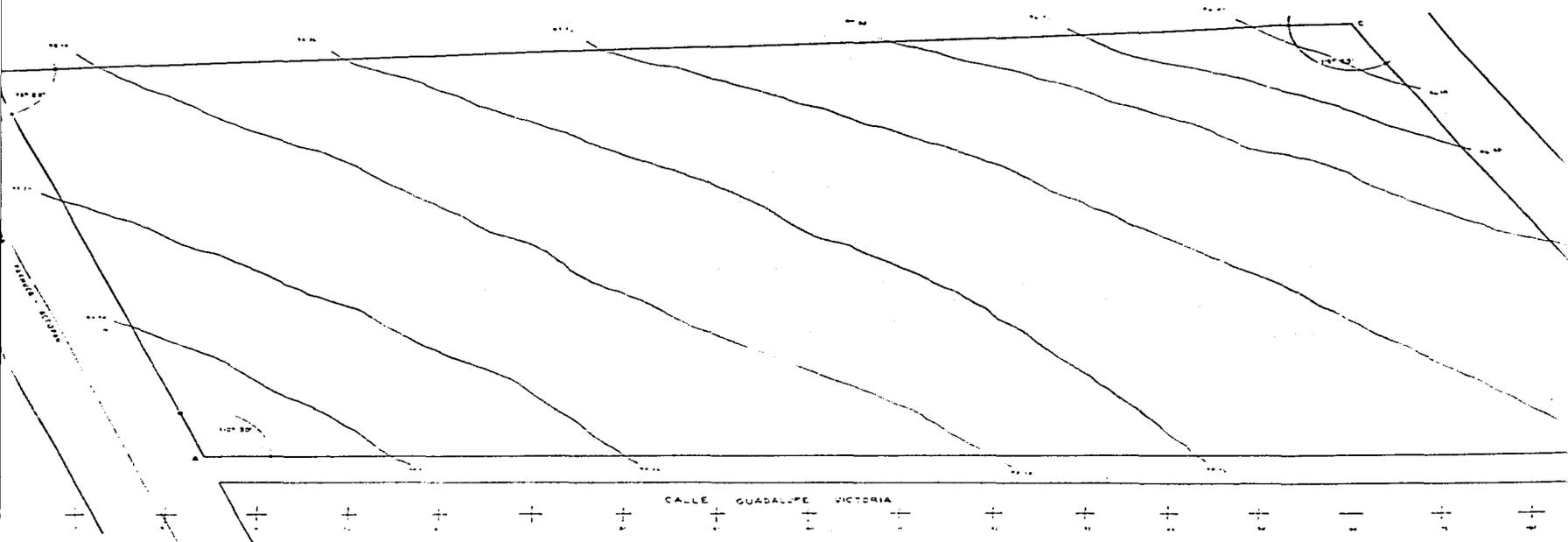
**CUADRO DE DATOS**

LÍNEA		RUMBOS	DIST	V	COORDENADAS		PRODUCTOS
EST.	PA.				X	Y	
A	B	S 38° 38' E	43.20	B	10.90	10.00	11.870
B	C	S 67° 38' W	50.20	C	15.00	78.10	818.23
C	D	N 51° 27' W	80.00	D	203.60	4.20	1.681.27
D	A	N 71° 31' E	70.00	A	33.65	4.20	1.874.96
							2.568.30
							6.521.49
							27.313.16

E 3 + 80351 47  
S 4 + 10375 74 43

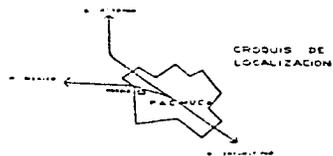


DR DARIO FRANCO



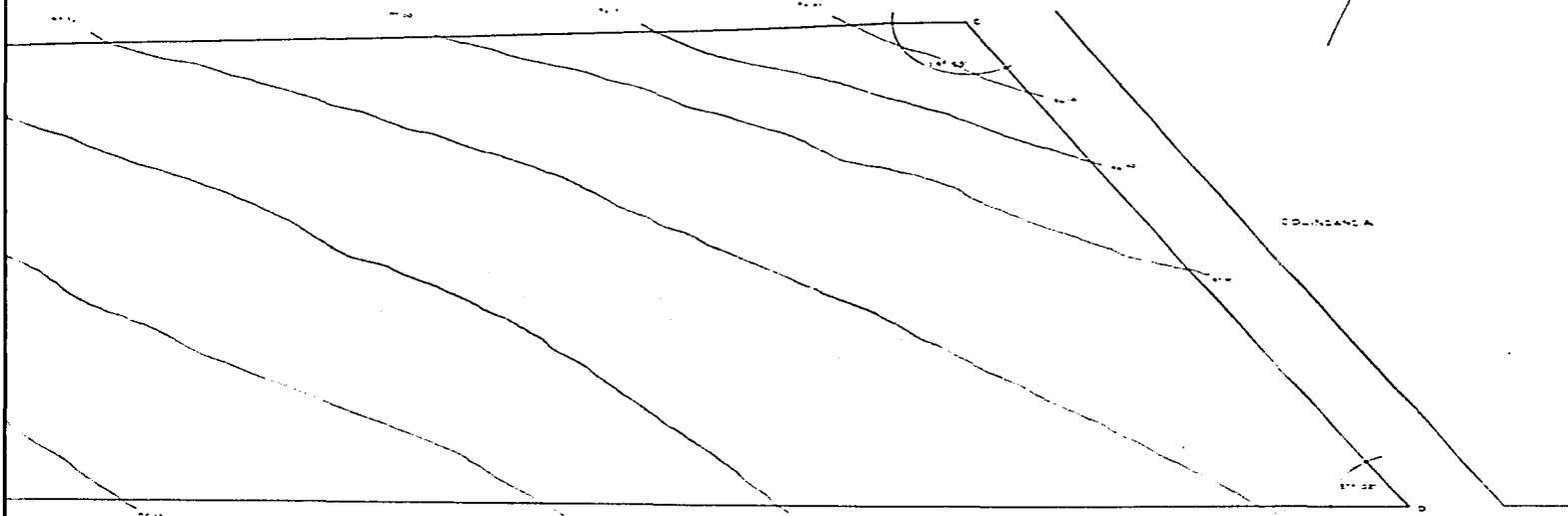
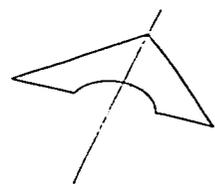
CUADRO DE DATOS							
LINEA	RUMBOS	DIST	V	COORDENADAS		PRODUCTOS	
1-2	3-4	5-6	7-8	X	Y	X	Y
A	B 3 38° 39'	43.50	B	10.40	72.00		11.270
B	C 3 47° 39'	150.00	C	161.00	78.70	324.00	15.631.40
C	D 4 44° 23'	80.00	D	203.00	9.70	148.20	311.42
D	A 4 71° 31'	100.00	A	73.00	7.20	1.074.00	100.28
				B		2.349.50	
						6.521.49	27.513.16

2 3 4 20751 47  
5 4 10375 74 47



PLANO
UTILIZACION
PROYECTO
FECHA PROFESIONAL

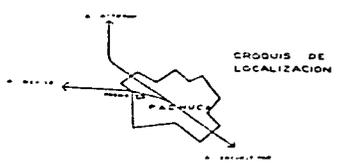
R. DARIO FRANCO



CALLE GUADALUPE VICTORIA

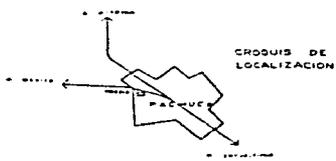
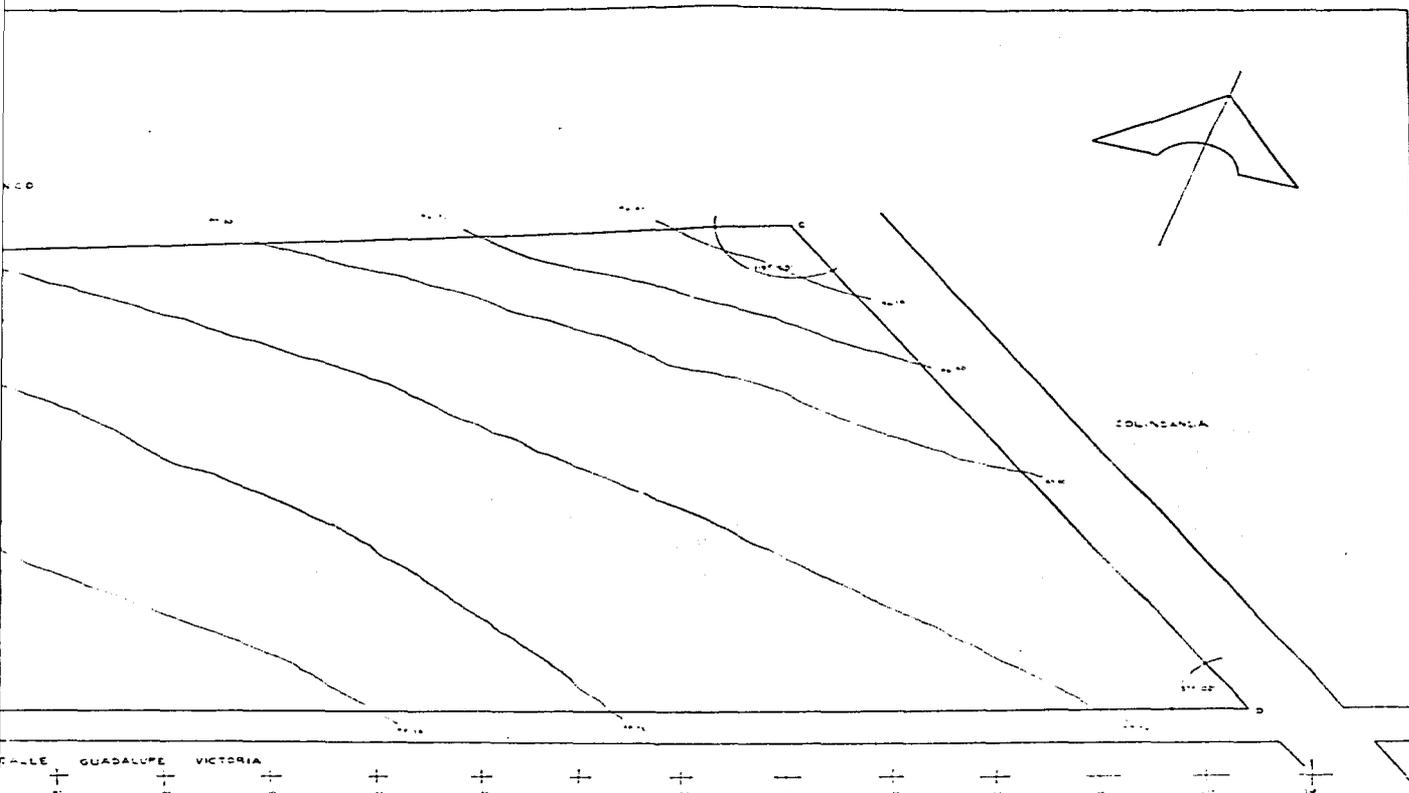


CS
770
431 84
111 42
30 28
115 10



TITULO	TOPOGRAFICO
APLICACION	PACUCLA HIDALGO
PROYECTO	URBANIZACION
CLIENTE	INTEGRAR S.C. S. de RL
PROFESIONAL	ING. JESUS RAMIREZ HERNANDEZ
FECHA	2011





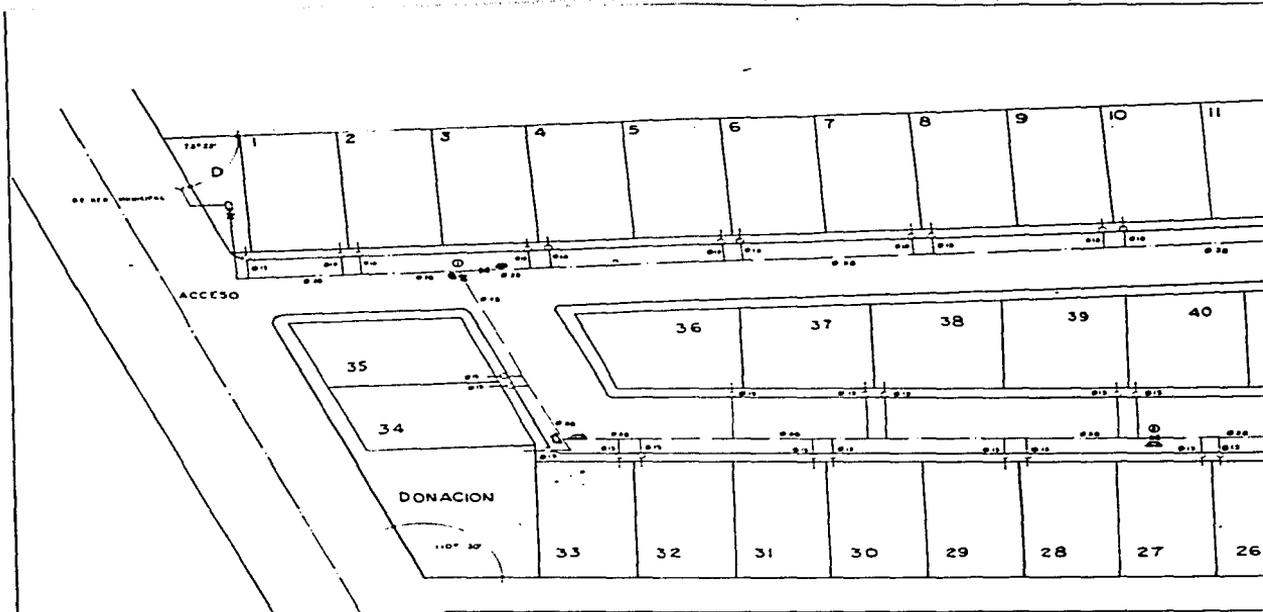
PROYECTO	FORO BELFESO
PROYECTANTE	PACHUCA HIDALGO
PROPOSITO	URBANIZACION
TITULO	INGENIERIA CIVIL
PROFESIONAL	DR. HERNANDEZ HERRERA
FECHA	



ENEP  
Aragón



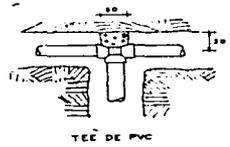
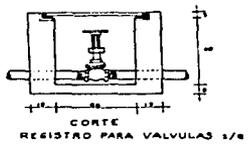
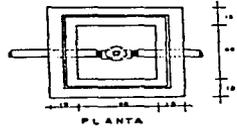
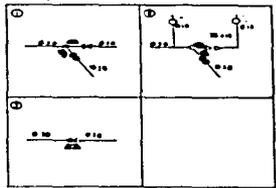
UNAM



**SIMBOLOGIA**

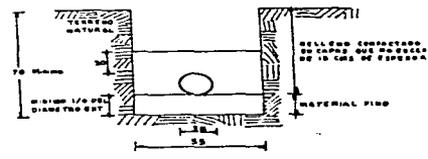
- TUBERIA DE PROYECTO
- LLAVE BARRONETA
- TUBERIA VALVULAS
- TEE
- VALVULA DE COMPOSTA
- REDUCCION
- MARCADO INDICADO EN M/S
- CRUCEO DE CRUCEO
- TAPON CODO
- LLAVE DE INDETERMINADA
- BARRON
- ATACADO

**CRUCEOS**

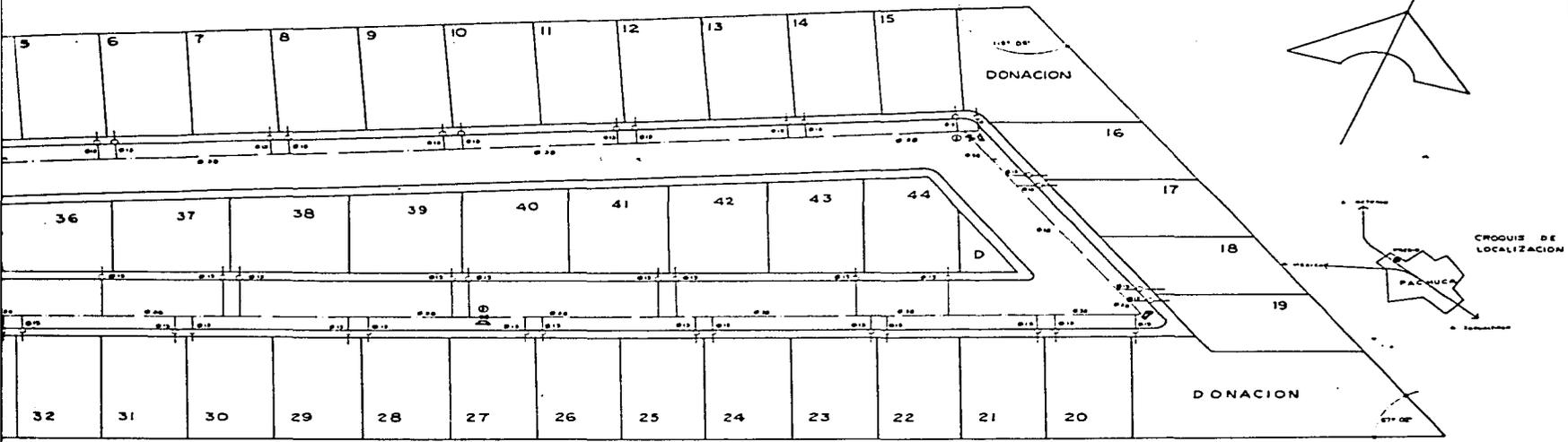


**DETALLES DE ATRAQUES 1/2"**

**LANJA PARA RED DE AGUA POTABLE 1/2"**



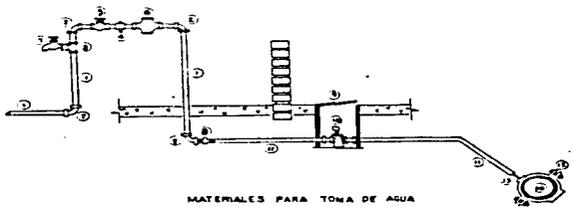
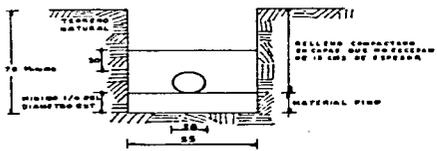




**SIMBOLOGIA**

- TUBERIA DE PROYECTO
- LLAVE BANDOLTA
- UNION PUBLICA
- VLV
- CODO
- UNIÓN DE CONJUNTA
- REDUCCION
- BARRIO TR. MARCADO EN MR.
- BARRIO DE CRUJIDA
- TAPON CAPI
- LLAVE DE MANGUERA
- BARRIO
- ATERRIS

**ZANJA PARA RED DE AGUA POTABLE 1/4**



**MATERIALES PARA TOMA DE AGUA**

- 1" TUBO GALVANIZADO Ø 15
- 2" CODO GALVANIZADO 90° Ø 15
- 3" TUBO GALVANIZADO Ø 20
- 4" TUBERIA UNION GALVANIZADA Ø 20
- 5" UNIÓN DE CONJUNTA Ø 20
- 6" UNIÓN Ø 20
- 7" LLAVE DE MANGUERA
- 8" BARRIO TAPON 150 PL. HERR. Ø 15
- 9" CAPI PARA LLAVE DE BANDOLTA
- 10" LLAVE DE BANDOLTA
- 11" TUBO DE POLIETILENO HDPE Ø 150
- 12" BARRIO PARA CONECTOR DE ADMINISTR. Ø 150
- 13" TUBERIA PVC HIDRÁULICA Ø 20

**DATOS DE PROYECTO**

NÚMERO DE LOTES	66 LOTES
NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE	6 HAB/LOTE
POBLACION DE PROYECTO	264 HAB
DOTACION POR HABITANTE	150 LT/HAB
DOTACION MEDIA TOTAL	10,000 LT/DIA
COSTO MEDIO	19,000 / 26,000
COCIENTE DE REDUCCION MEDIA	1.20
COSTO MAXIMO DIARIO	0.8496 LT/H
COCIENTE DE REDUCCION MAXIMA	1.50
COSTO MAXIMO HORARIO	0.8296 LT/H
TIPO DE ABASTECIMIENTO	ABASTECIMIENTO DIRECTO CON CONDICION DIRECTA DE LA RED MUNICIPAL
COSTO NECESARIO EN LA TOMA MUNICIPAL	0.8296 LT/H
PRESION NECESARIA EN LA TOMA MUNICIPAL	3.20 KG/CM2
NÚMERO DE LA TOMA	50 MM
TPO DE PUNTO	PRUEBA HIDRÁULICA, PRESION MÍNIMA
ES LA PRESION DE TRABAJO DURANTE 20 HORAS	

CLASIFICACION: **AGUA POTABLE**

UBICACION: **PACHUCA HIDALGO**

PROYECTO: **URBANIZACION**

TITULO PROFESIONAL: **INGENIERIA CIVIL**

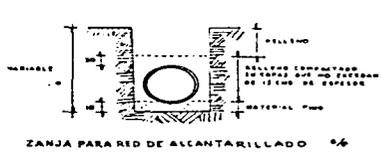
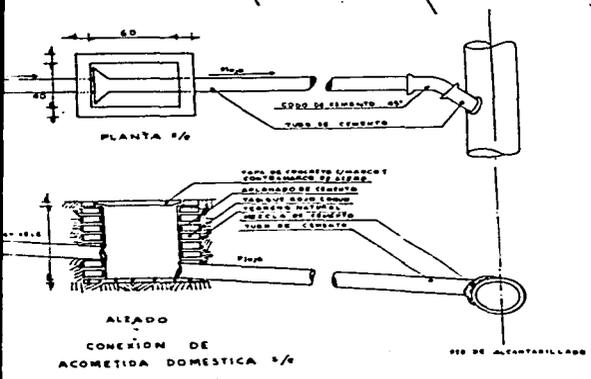
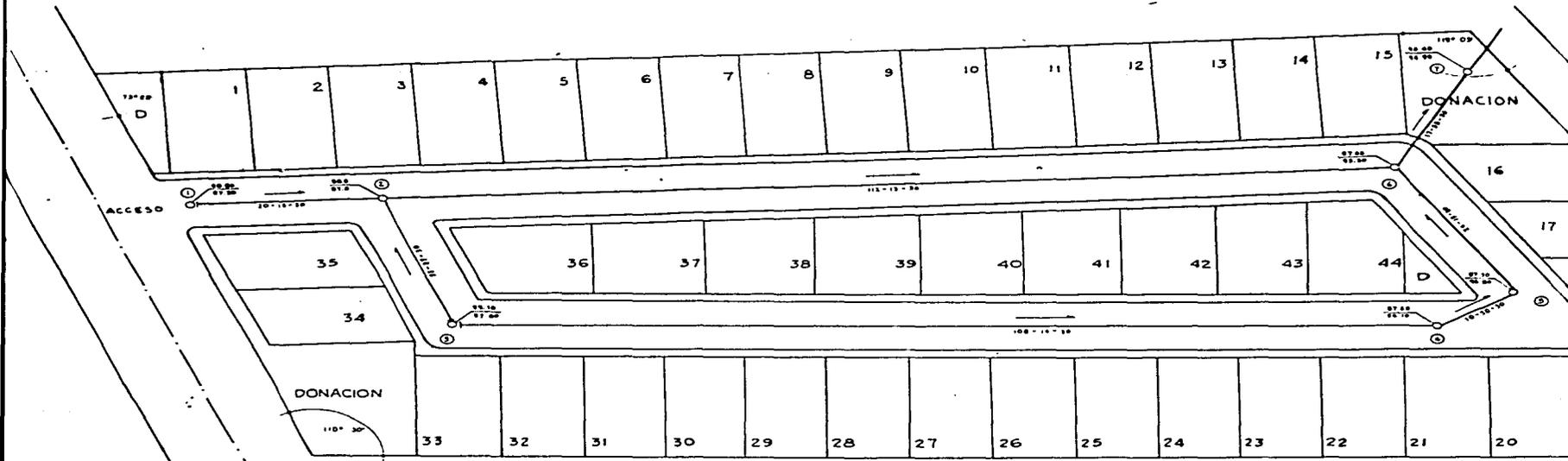
PROFESIONAL: **JOSÉ HERNÁNDEZ MORALES**

ESC: 1 350





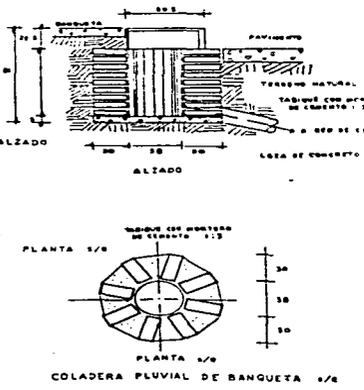
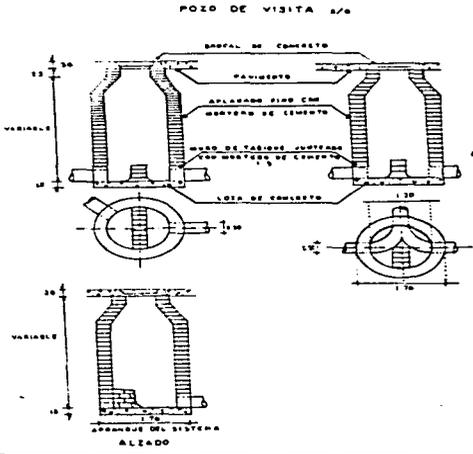




**SIMBOLOGIA**

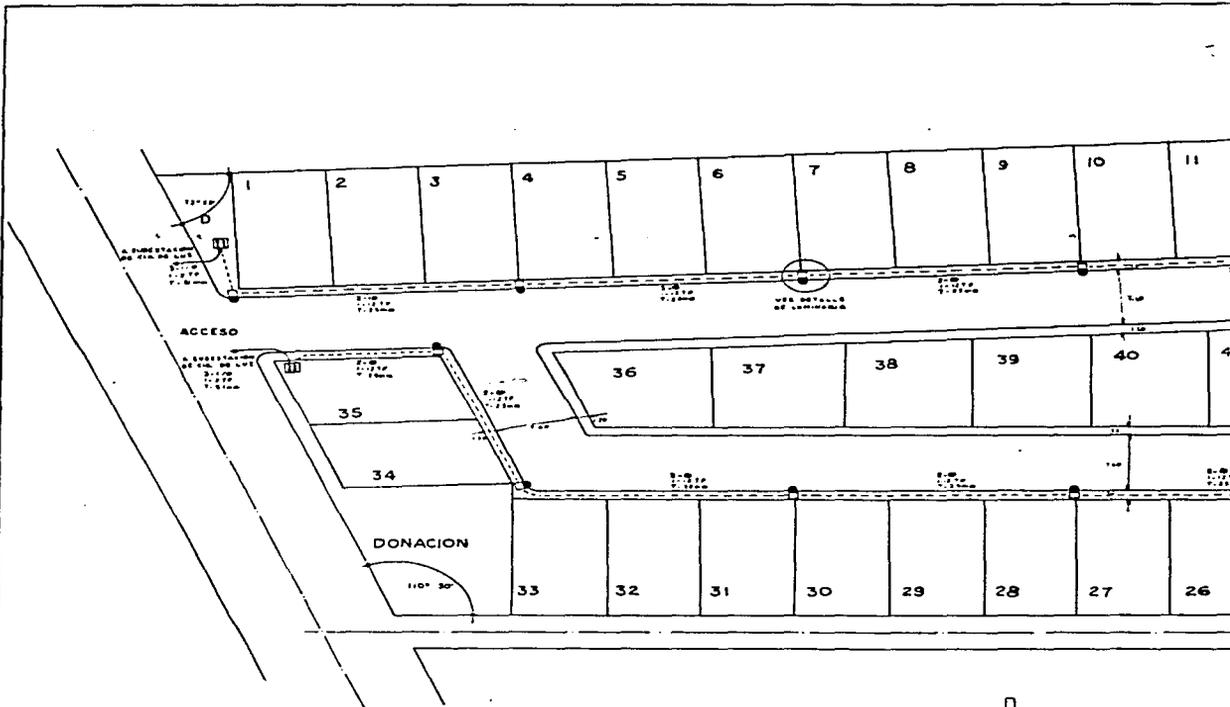
- ATARJILLA EN PROYECTO
- CARRERA DE ATARJILLA
- PERFORACION DE VISITA
- TUBO DE TERCERO
- TUBO DE PLANTILLA
- LONGITUD - PENDIENTE - MANEJO
- TUBO DE 100/100
- TUBO DE 150/150
- TUBO DE 200/200
- TUBO DE 300/300
- TUBO DE 400/400
- TUBO DE 500/500
- TUBO DE 600/600
- TUBO DE 800/800
- TUBO DE 1000/1000
- SENTIDO DE ESCURRIMIENTO
- COLADERA DE BANQUETA

- NOTAS**
- DISTANCIAS EN METROS MEDIDAS GRAFICAMENTE DEL PLANO A ESCALA
  - DIMENSIONES EN CENTIMETROS
  - PERFORACION EN MILESIMAS
  - LONGITUDES EN METROS





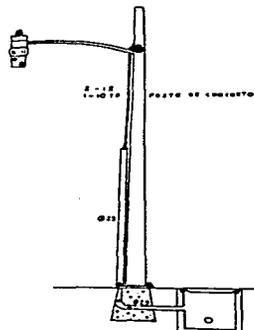




### CANTIDAD DE MATERIALES Y DE OBRA

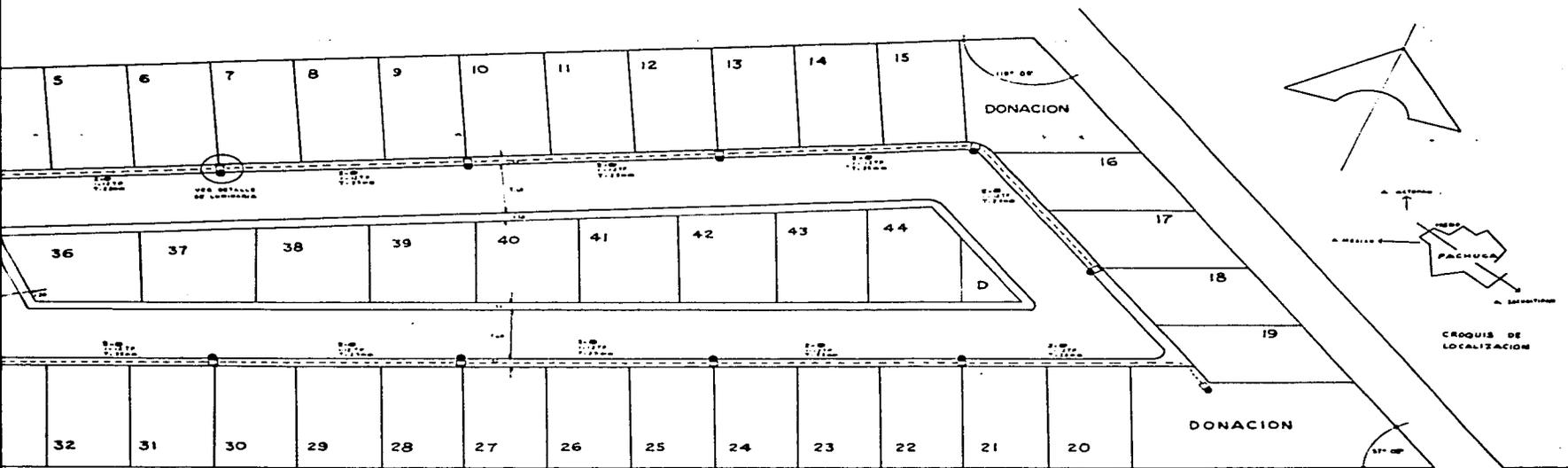
DESCRIPCION	ME	CANTIDAD
1. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 1990	M2	100.00
2. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 1991	M2	100.00
3. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 1992	M2	100.00
4. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 1993	M2	100.00
5. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 1994	M2	100.00
6. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 1995	M2	100.00
7. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 1996	M2	100.00
8. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 1997	M2	100.00
9. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 1998	M2	100.00
10. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 1999	M2	100.00
11. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 2000	M2	100.00
12. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 2001	M2	100.00
13. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 2002	M2	100.00
14. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 2003	M2	100.00
15. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 2004	M2	100.00
16. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 2005	M2	100.00
17. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 2006	M2	100.00
18. MANTENIMIENTO DE VEREDAS POR OBRAS REALIZADAS EN 2007	M2	100.00

UNIDAD DE ALUMINADO  
DETALLE TPO DE MONTAJE  
CATEDRO DE 220V 1/2 P/20V  
PLATA LATERAL DE  
LUMINARIAS



LUMINARIA TIPO 3/c

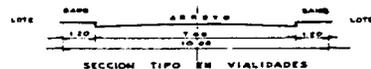
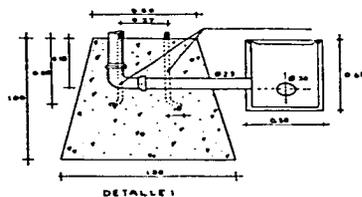
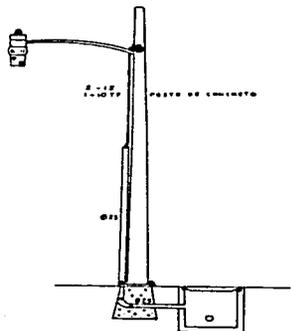




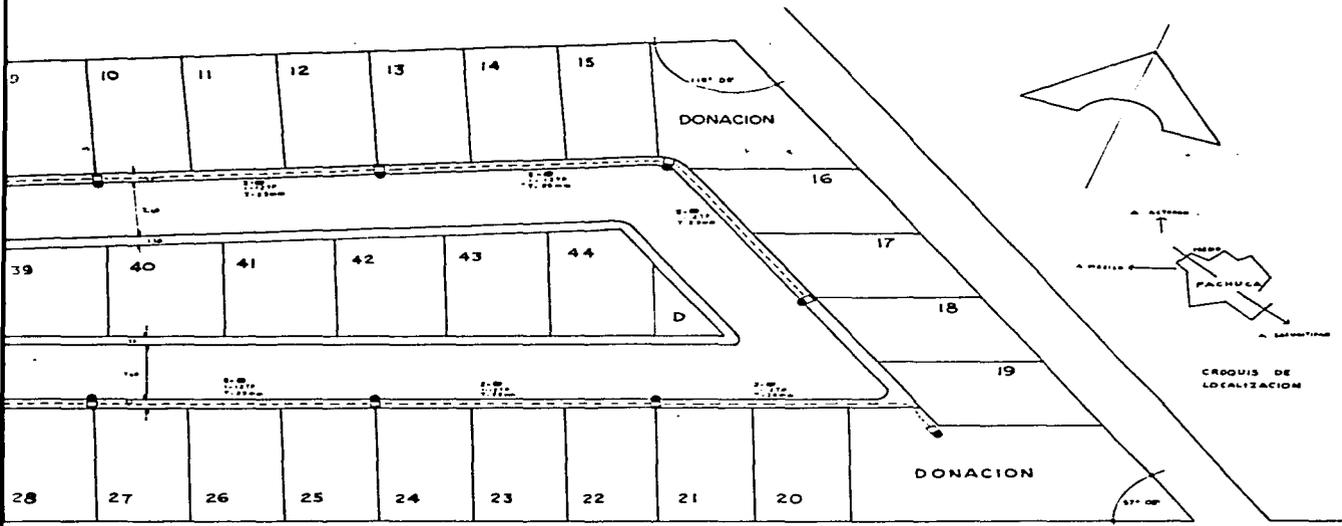
**SIMBOLOGIA**

- BOMBA DE ILUMINACION MECANICA
- RESISTOR PARA INSTALACION ELECTRICA
- TRANSFORMADOR SUBTERRANEO
- TRANSFORMADOR

UNIDAD DE SUSPENSION  
 SECCION TIPO DE RESORTE  
 COTAR EN 30 P. 011 4/10/70  
 TITULO: HIDROGRAFIA DEL  
 LUMBRADO

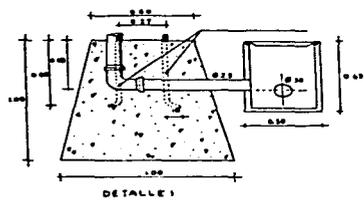
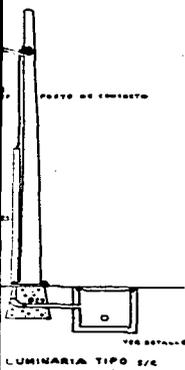
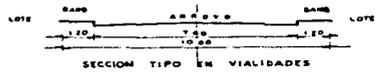


PLANO		<b>ALUMBRADO PUBLICO</b>		
UBICACION:		<b>PACHUCA HIDALGO</b>		
PROYECTO:		<b>URBANIZACION</b>		
VEBIS PROFESIONAL:		<b>JOSÉ HERNÁNDEZ MORALES</b>		
		<b>INGENIERIA CIVIL</b>		
Esc. 1 350				



**SIMBOLOGIA**

- SERVIDOR DE ILUMINACION BOMBEOLA
- REGISTRO PARA INSTALACION ELECTRICA
- TRAYECTORIA SUBTERRANEA
- ⊞ TRANSFORMADOR



PLANO		ALUMBRADO PUBLICO	
UBICACION		PACHUCA HIDALGO	
PROYECTO		URBANIZACION	
PROYECTO PROFESIONAL		JOSE HERNANDEZ MORALES	
		INGENIERIA CIVIL	
Escala		1 : 250	

ENEP Aragón  
UNAM

**CAPITULO V**  
**PROYECTO ARQUITECTONICO**

**V.1 Introducción**

**V.2 Planos de Proyecto**

**V.2.1 Sembrado del Conjunto y Dosificación de Areas**

**V.2.2 Arquitectonico**

**[ Prototipo de Vivienda, Plantas , Cortes y Fachadas ]**

**V.2.3 Acabados y Complementarios**

**V.2.4 Instalación Hidraulica - Sanitaria ( Isométrico )**

**V.2.5 Instalación Hidraulica - Sanitaria ( Planta )**

**V.2.6 Instalación Eléctrica**

**V.2.7 Instalación de Gas**

**V.3 Memorias de Calculo**

**V.3.1 Memoria Instalación Eléctrica**

**V.3.2 Memoria Instalación Hidraulica - Sanitaria**

**V.3.3 Memoria Instalación de Gas**

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

## V.1 INTRODUCCION

La iniciación de toda obra, cualquiera que sea su naturaleza, exige para su más normal y rápido desarrollo la preparación de una serie de documentos que en su conjunto se designa con el nombre de **PROYECTO**.

Tales documentos contienen cálculos, dibujos y escritos, de la obra a realizarse, los cuales podemos designarlos como:

### a) LOS CALCULOS MATEMATICOS

Son operaciones imprescindibles exigidas por las comprobaciones técnicas referentes a la resistencia y capacidad de las estructuras e instalaciones integrales que conforman la obra.

### b) LOS PLANOS EJECUTIVOS

Están compuestos por dibujos, diagramas y representaciones gráficas de las diferentes partes de la obra y de los trabajos por ellas requeridos.

### c) INFORMACION COMPLEMENTARIA

Es aquella que describe ordenadamente todo aquello no consignado en la documentación gráfica, tales como las especificaciones, memoria descriptiva etc.

La integración de los elementos que componen un proyecto completo, ampliamente detallado y concienzudamente estudiado, facilitará en mucho la mejor y más rápida ejecución de la obra.

Por lo tanto todo PROYECTO constará de la documentación gráfica y bibliográfica respectiva, las cuales serán motivo de estudio en particular a su debido tiempo y debe contener como mínimo los siguientes documentos: Memoria Descriptiva, Planos Ejecutivos, Especificaciones de Obra, Cuantificaciones de volúmenes de obra, Análisis de Precios Unitarios, Presupuesto del costo de la obra, Catálogos de Materiales, herramienta y equipo y mano de obra.

## PLANOS EJECUTIVOS

Los Planos Ejecutivos deben de contener la información básica concerniente a las dimensiones, forma, características físicas, estructurales y arquitectónicas de la obra proyectada; tales como:

Plantas, secciones y elevaciones, fachadas y cortes del conjunto y partes que integran la obra.

Las escalas usuales generalmente adoptadas por los profesionistas de la Ingeniería Civil son:

ESCALA 1 / 50 , Cuando son obras reducidas.

1 / 100 , Cuando se trata de obras de mediana extensión.

1 / 200 , Cuando se refiere a obras de gran extensión y pocos detalles.

La finalidad de los planos ejecutivos en un proyecto, es ilustrar al propietario paso a paso y de una manera gráfica como esta conformada la obra física en estudio, además sirven como base para la contratación de las obras, para la obtención de los permisos y trámites administrativos ante las instituciones competentes, tales como : licencias de construcción y las factibilidades de conexiones de los servicios básicos de agua potable, alcantarillado sanitario y alumbrado público.

También sirven como base para la Cuantificación de los Volúmenes de Obra de los trabajos a ejecutar, para la integración de los Precios Unitarios, para conformar el Presupuesto de Obra y el Costo de la misma, para redactar las Especificaciones de los conceptos involucrados y para definir el Programa de Obra respectivo.

## **V.2 PLANOS DE PROYECTO**

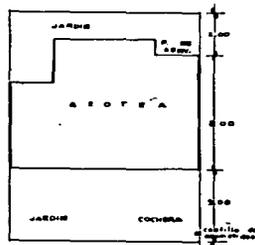
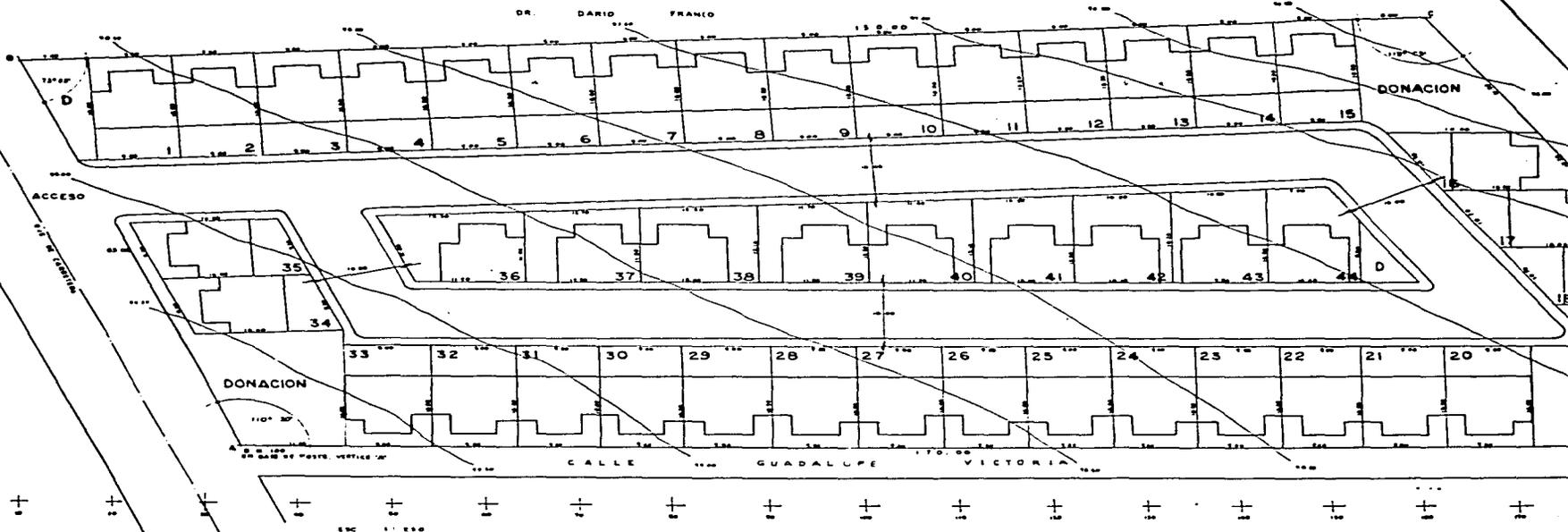
- V.2.1 Sembrado del Conjunto y Dosificación de Areas**
- V.2.2 Arquitectonico**  
*[ Prototipo de Vivienda, Plantas , Cortes y Fachadas ]*
- V.2.3 Acabados y Complementarios**
- V.2.4 Instalación Hidraulica - Sanitaria ( isometrico )**
- V.2.5 Instalación Hidraulica - Sanitaria ( planta )**
- V.2.6 Instalación Electrica**
- V.2.7 Instalación de Gas**

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

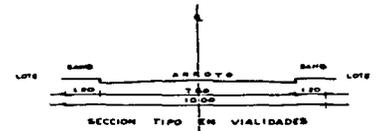
---



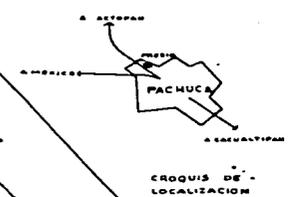
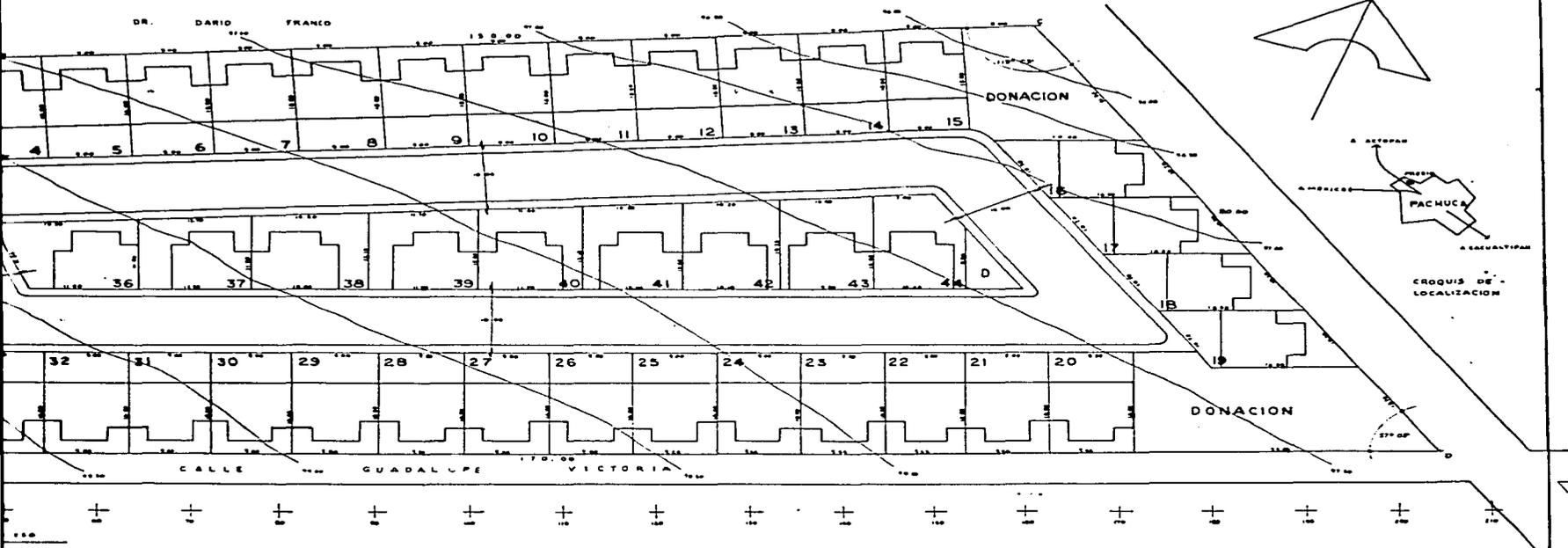


SECCION TIPO

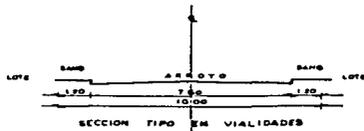
DATOS DE LOTIFICACION			
LOTE TIPO	16 x 30		
AREA POR LOTE	480 m <sup>2</sup>	100 %	
NUMERO DE LOTES	44		
AREA POR LOTIFICACION	21120 m <sup>2</sup>	61.83 %	
VIALIDADES	33840 m <sup>2</sup>	95.54 %	
BANQUETAS			
AREA	71520 m <sup>2</sup>		
DONACIONES NETAS	87360 m <sup>2</sup>	9.38 %	
AREA TOTAL	103752 m <sup>2</sup>	100 %	



SECCION TIPO EN VIALIDADES

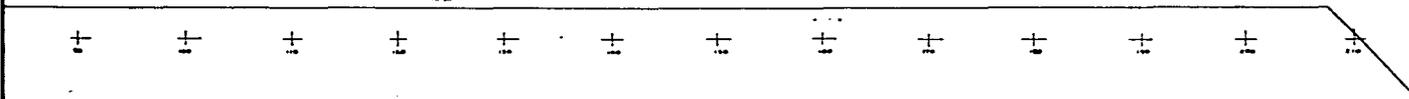
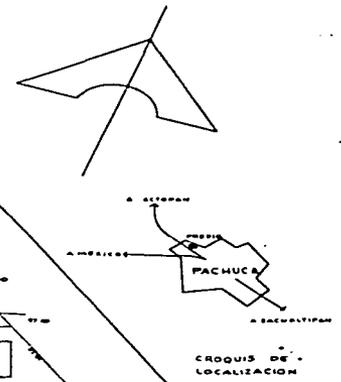
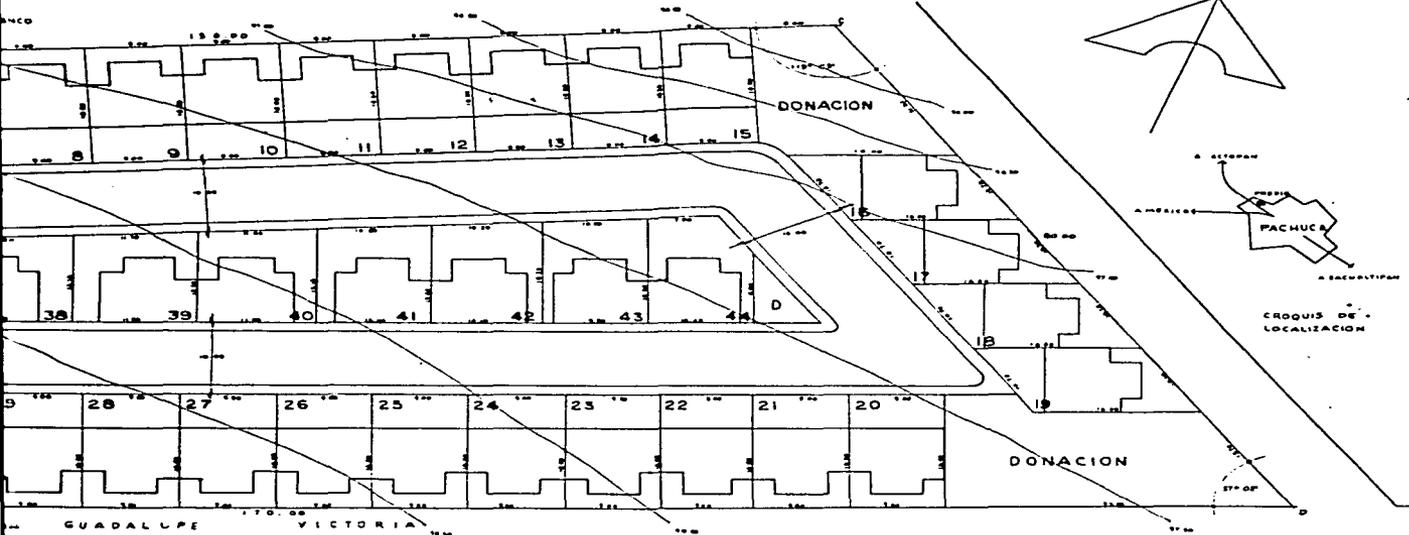


DATOS DE LOTIFICACION			
LOTE TIPO	10 x 30		
AREA POR LOTE	162 m <sup>2</sup>		
NUMERO DE LOTES	48		
AREA POR LOTIFICACION	9324.00 m <sup>2</sup>	41.93 %	
VIALIDADES	3044.70 m <sup>2</sup>	29.94 %	
SANQUETAS	715.70 m <sup>2</sup>		
ARRIBO	2349.50 m <sup>2</sup>		
DONACIONES NETAS	875.00 m <sup>2</sup>	9.26 %	
AREA TOTAL	10375.70 m <sup>2</sup>	100 %	

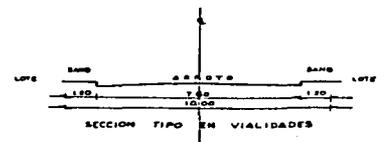


PLANO:  
**SEMBRADO DEL CONJUNTO Y DOSIFICACION DE AREAS**  
 MODIFICACION:  
**PACHUCA HIDALGO**  
 PROYECTO:  
**CASA HABITACION**  
 PROFESIONAL:  
**INGENIERIA CIVIL**  
**JOSE HERNANDEZ MORALES**



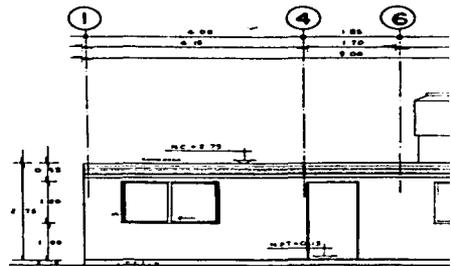
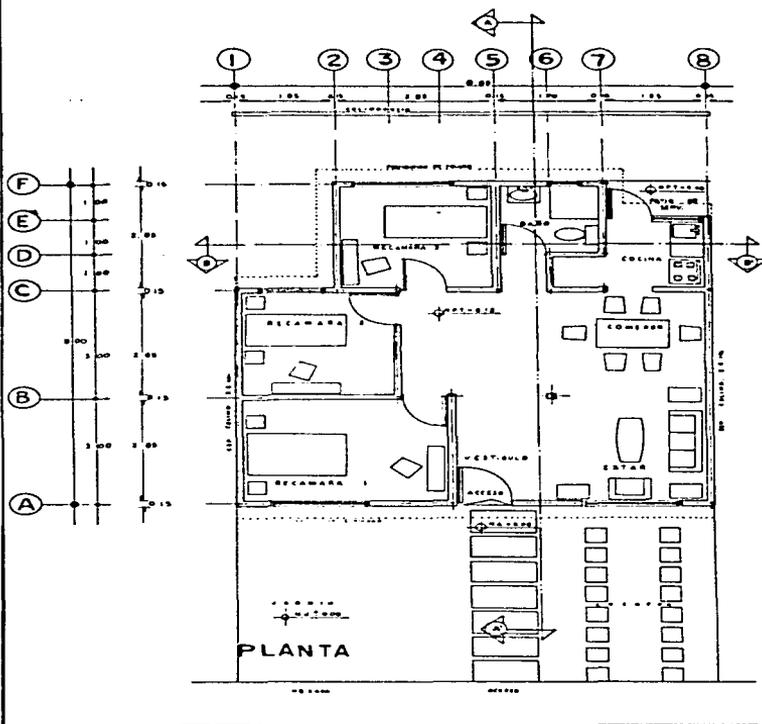


LOTIFICACION			
10 x 50	100 m <sup>2</sup>		
46	6 236.00 m <sup>2</sup>	61.93 %	
	3 064.76 m <sup>2</sup>	29.94 %	
7/52 m <sup>2</sup>			
2 559.54 m <sup>2</sup>			
	975.90 m <sup>2</sup>	9.56 %	
	10 375.76 m <sup>2</sup>	100 %	

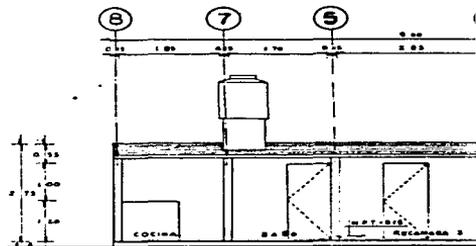


PLANO:  
**SEMBRADO DEL CONJUNTO Y DOSIFICACION DE AREAS**  
 UBICACION:  
**PACHUCA HIDALGO**  
 PROYECTO:  
**CASA HABITACION**  
 PROFESIONAL:  
**INGENIERIA CIVIL**  
**JOSE HERNANDEZ MORALES**

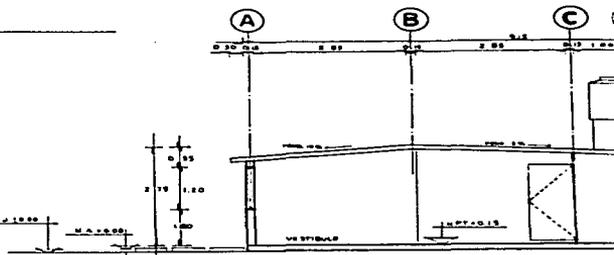




FACHADA PRINCIPAL



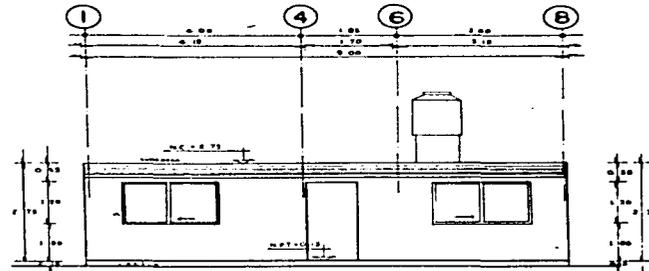
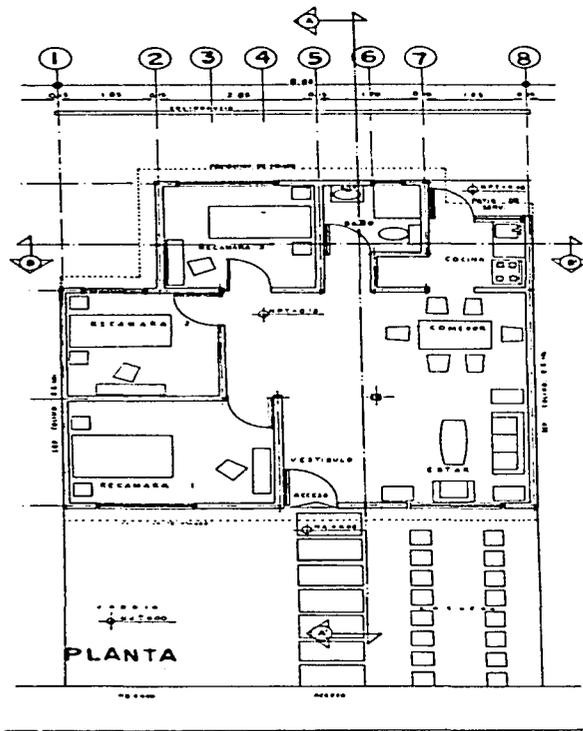
CORTE TRANSVERSAL B-B



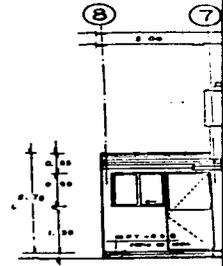
CORTE LONGITUDINAL A-A

CUADRO DE ÁREAS

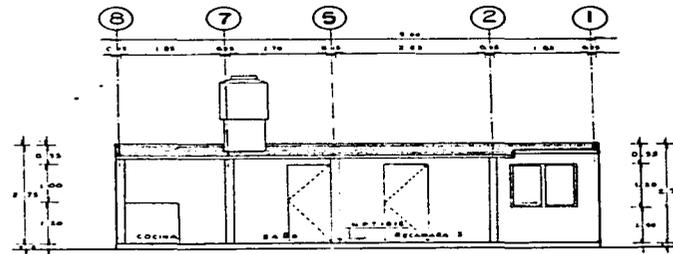
SUPERFICIE DEL LOTE	144.00 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE CONSTRUIDA	96.00 m <sup>2</sup>
ESTACION	9.00 m <sup>2</sup>
COMEDOR	17.33 m <sup>2</sup>
COCINA	8.00 m <sup>2</sup>
BAÑO	7.55 m <sup>2</sup>
RECAMARA 1	12.00 m <sup>2</sup>
RECAMARA 2	9.00 m <sup>2</sup>
RECAMARA 3	9.00 m <sup>2</sup>
VESTIBULO	5.55 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL	71.43 m <sup>2</sup>
AREA EN PATIO DE SERVICIO	2.00 m <sup>2</sup>
AREA DE ESTACIONAMIENTO	12.00 m <sup>2</sup>
Nº DE CASEROS DE ESTACIONAM.	1
AREA LIBRE	72.57 m <sup>2</sup>



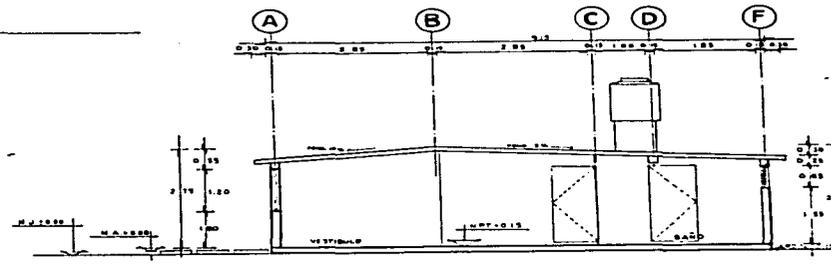
FACHADA PRINCIPAL



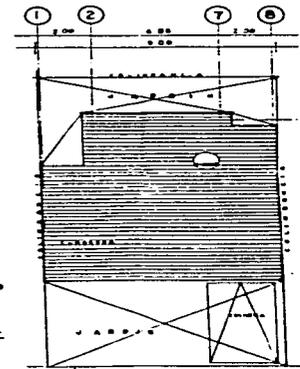
FACHADA



CORTE TRANSVERSAL B-B'



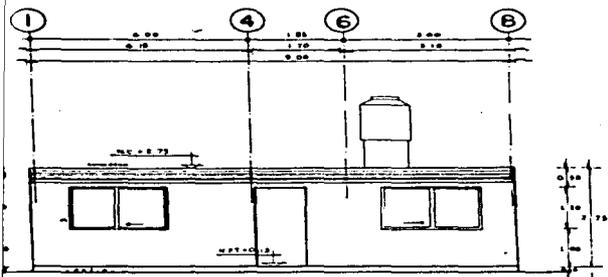
CORTE LONGITUDINAL A-A'



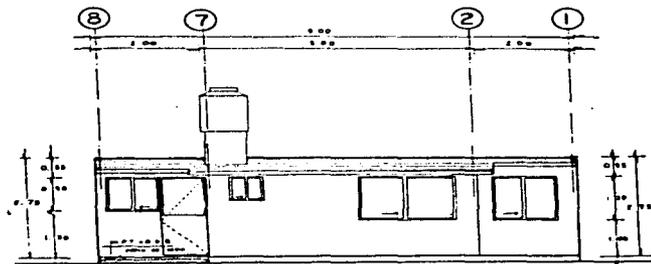
PLANTA DE TECHOS

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE DEL LOTE	144.00 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE CONSTRUIDA M <sup>2</sup>	
ESTANCIA	9.00 m <sup>2</sup>
COMEDOR	17.55 m <sup>2</sup>
COCINA	8.00 m <sup>2</sup>
BAÑO	4.55 m <sup>2</sup>
RECAMARA 1	12.00 m <sup>2</sup>
RECAMARA 2	9.00 m <sup>2</sup>
RECAMARA 3	9.00 m <sup>2</sup>
VESTIBULO	5.55 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL	71.65 m <sup>2</sup>
AREA EN PATIO DE SERVICIO	2.00 m <sup>2</sup>
AREA DE ESTACIONAMIENTO	12.00 m <sup>2</sup>
MP DE COJINES DE ESTACIONAMIENTO	1
AREA LIBRE	72.55 m <sup>2</sup>

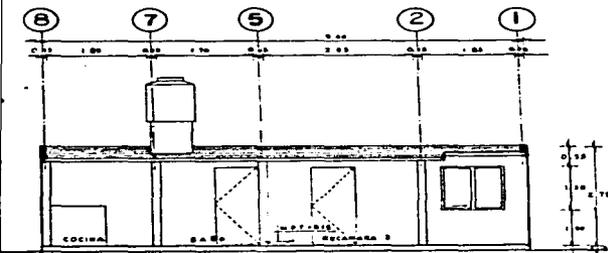




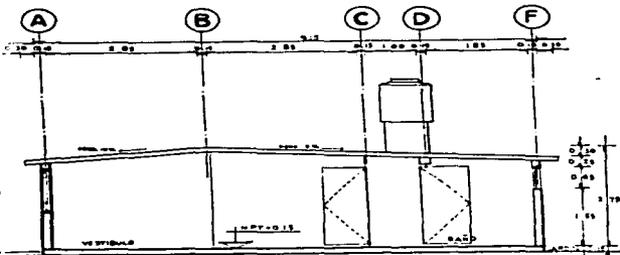
FACHADA PRINCIPAL



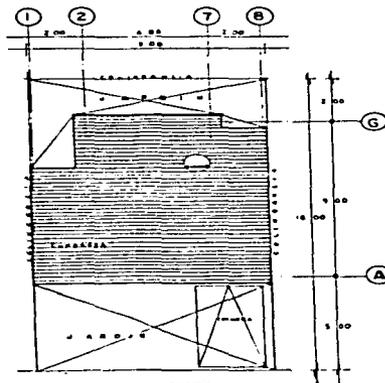
FACHADA POSTERIOR



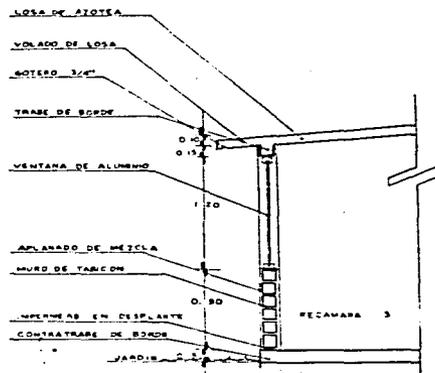
CORTE TRANSVERSAL B-B'



CORTE LONGITUDINAL A-A'



PLANTA DE TECHOS



CORTE POR FACHADA  
1/10

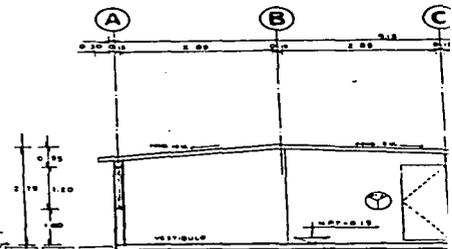
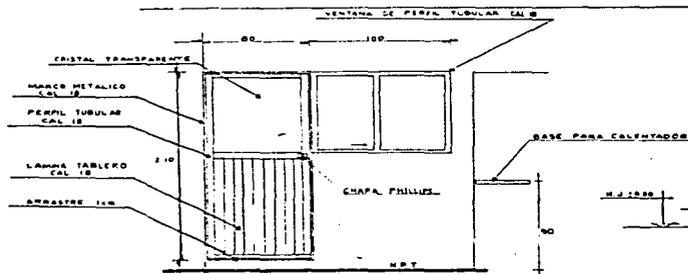
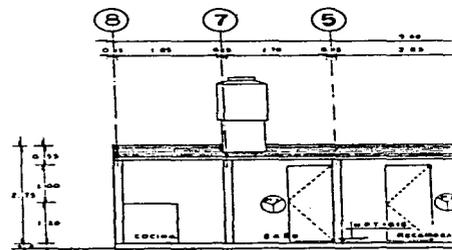
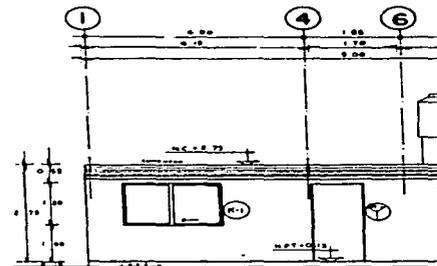
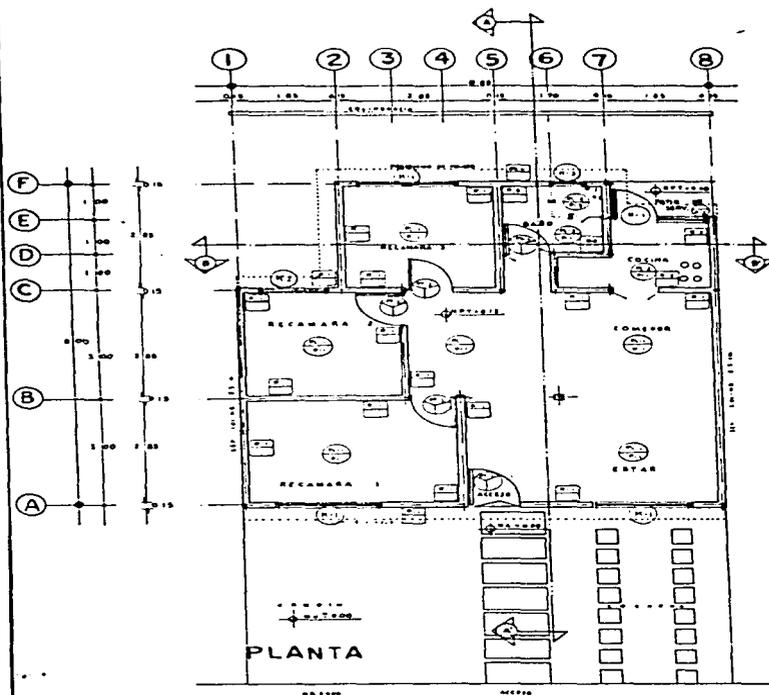
ARQUITECTONICO	
UBICACION: PACHUCA HIDALGO	
PROYECTO: CASA HABITACION	
DISEÑO PROFESIONAL: JOSE HERNANDEZ MORALES	
INGENIERIA CIVIL	
Escala: 1/30	



ENEP  
Aragón

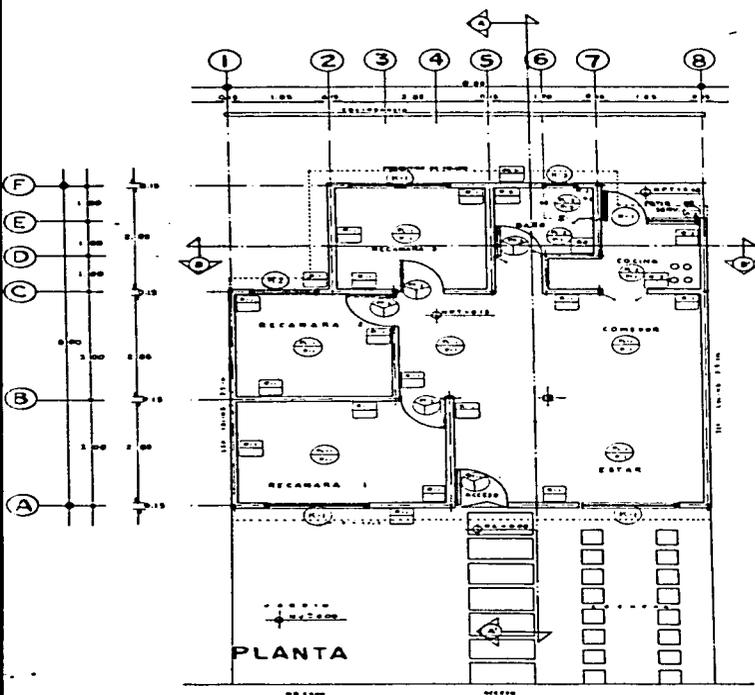


UNAM

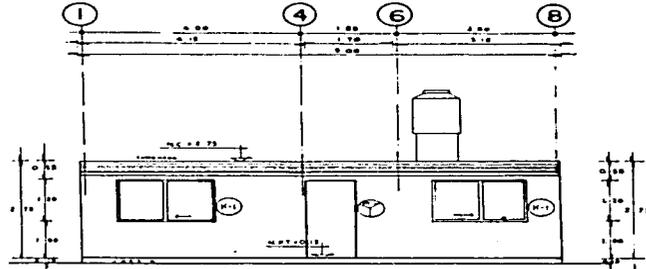


H-1 PUERTA EN PATIO DE SERVICIO

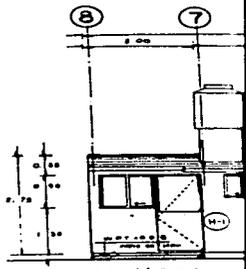
CORTE LONGITUDINAL A-A



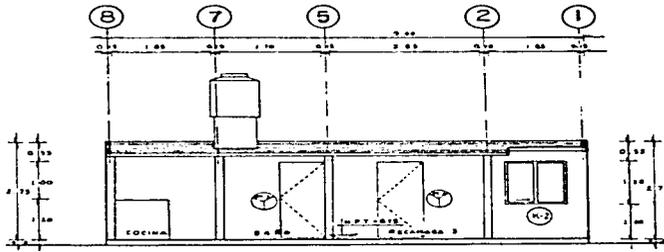
PLANTA



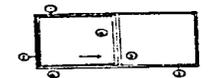
FACHADA PRINCIPAL



FACHADA



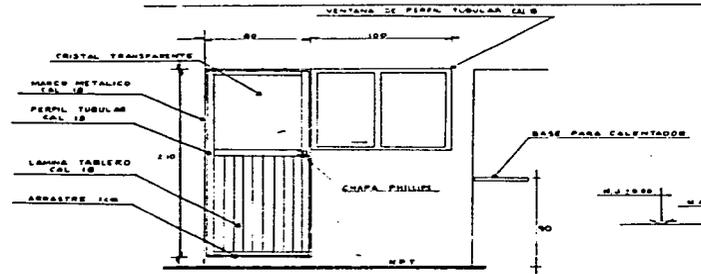
CORTE TRANSVERSAL B-B'



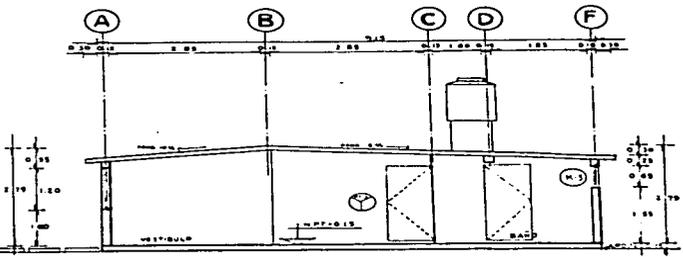
- 1. Cristal
- 2. Jamba
- 3. Codo ventana
- 4. Travesaño
- 5. Zanco

VENTANA DE ALUMINIO

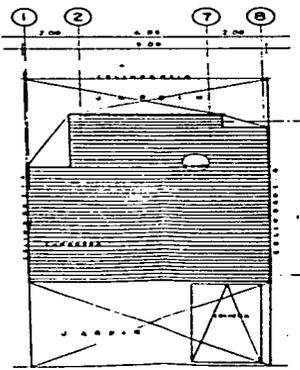
DETALLE	PLACA CAMERA DE INSULACION PERFILES UNIFICADOS (C.A.) DE PISO PAVADO
---------	--



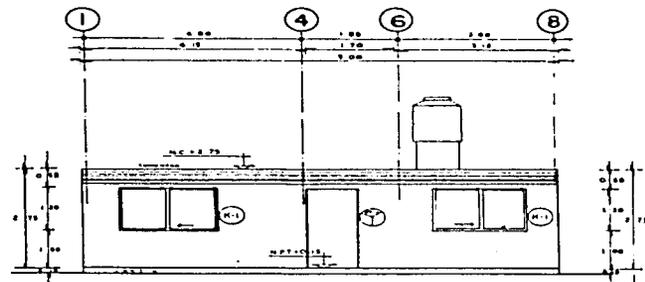
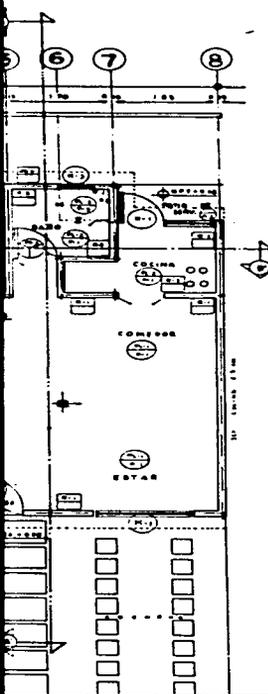
H-1 PUERTA EN PATIO DE SERVICIO



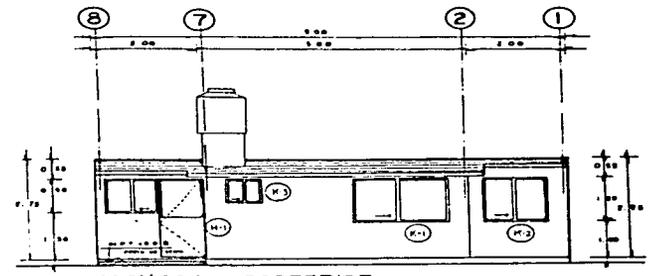
CORTE LONGITUDINAL A-A'



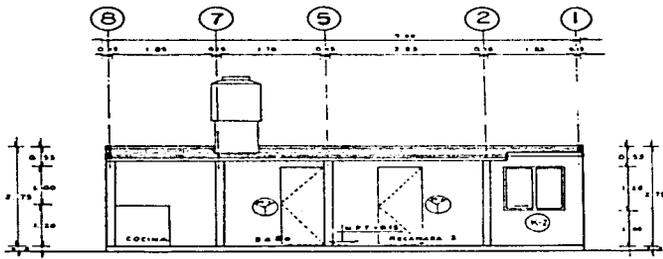
PLANTA DE TECHOS



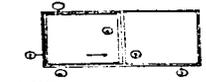
FACHADA PRINCIPAL



FACHADA POSTERIOR

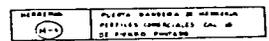


CORTE TRANSVERSAL B-B'

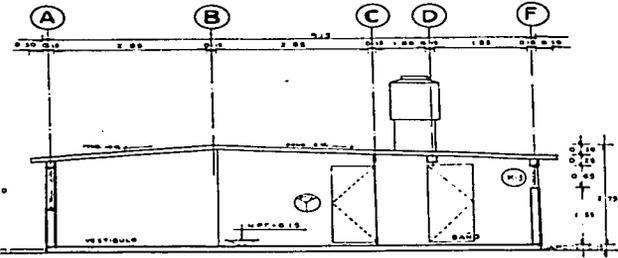
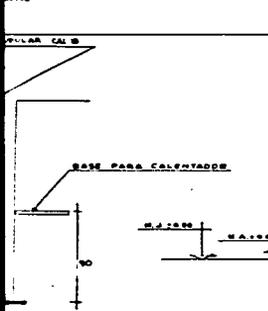


- Compu
  - Lamin
  - Piel
  - Cerro
  - Piel
  - Piel
  - Piel
  - Piel
- Linea Doble 2" x 1/4"

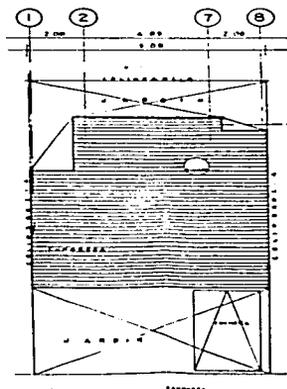
VENTANA DE ALUMINIO



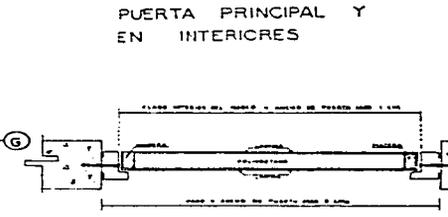
ACABADOS Y ESPECIFICACIONES							
NO. DE OBR.	CLAVE	MATERIAL	USARIA	COLORES	TIPO	ESPECIFICACIONES	DESECCIONADO
1	1	ALUMINIO	ALUMINIO	NATURAL	ALUMINIO	ALUMINIO	ALUMINIO
2	2	ALUMINIO	ALUMINIO	NATURAL	ALUMINIO	ALUMINIO	ALUMINIO
3	3	ALUMINIO	ALUMINIO	NATURAL	ALUMINIO	ALUMINIO	ALUMINIO
4	4	ALUMINIO	ALUMINIO	NATURAL	ALUMINIO	ALUMINIO	ALUMINIO
5	5	ALUMINIO	ALUMINIO	NATURAL	ALUMINIO	ALUMINIO	ALUMINIO
6	6	ALUMINIO	ALUMINIO	NATURAL	ALUMINIO	ALUMINIO	ALUMINIO
7	7	ALUMINIO	ALUMINIO	NATURAL	ALUMINIO	ALUMINIO	ALUMINIO
8	8	ALUMINIO	ALUMINIO	NATURAL	ALUMINIO	ALUMINIO	ALUMINIO



CORTE LONGITUDINAL A-A'



PLANTA DE TECHOS



PUERTA PRINCIPAL Y EN INTERIORES

ANCLAJE DE MARCO

ACABADOS Y COMPLEMENTARIOS

PROYECTADO POR: PACHUCA HIDALGO

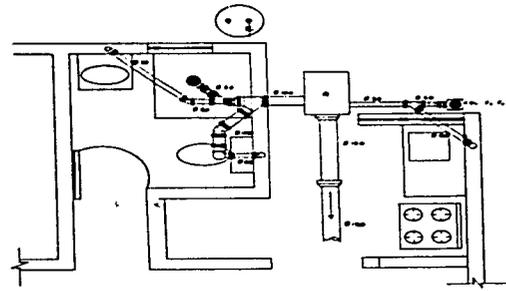
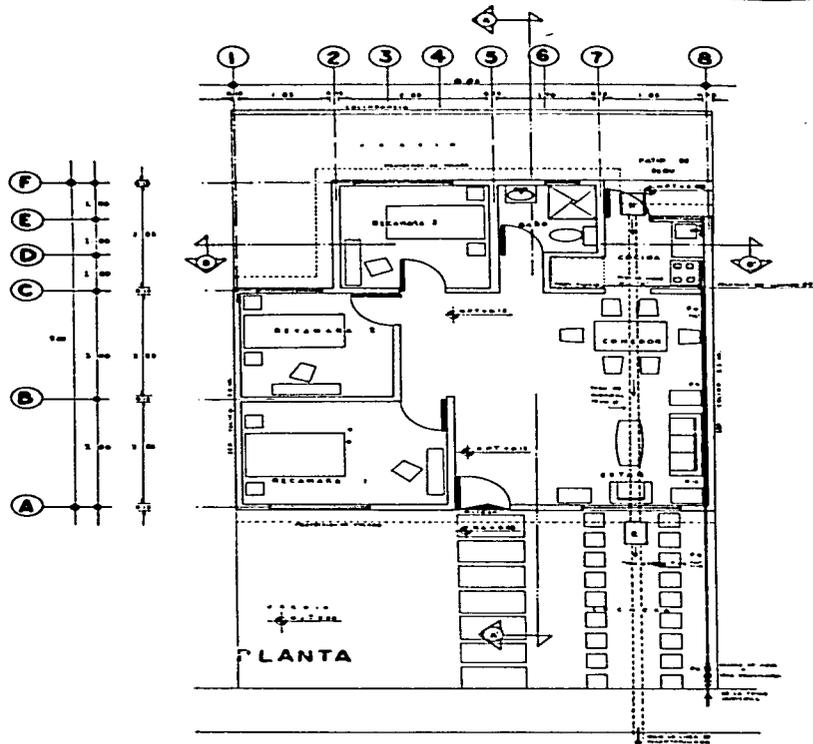
PROYECTO: CASA HABITACION

PROYECTADO POR: JOSE HERNANDEZ MORALES

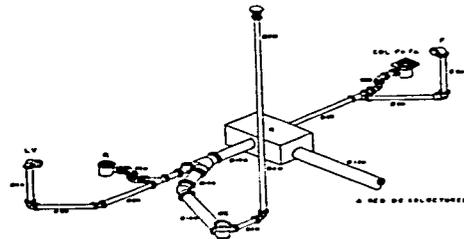
PROFESION: INGENIERIA CIVIL



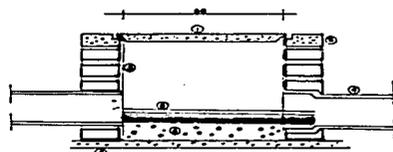




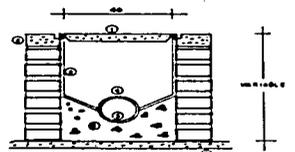
PLANTA INSTALACION SANITARIA 1/8



ISOMETRICO GENERAL INSTALACION SANITARIA 1/8



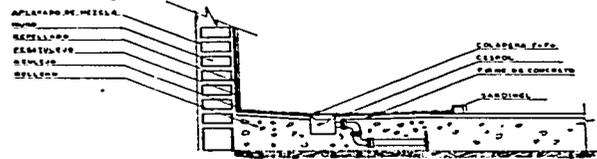
REGISTRO  
CORTE LONGITUDINAL



REGISTRO  
CORTE TRANSVERSAL

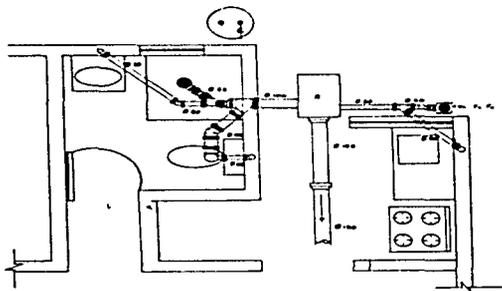
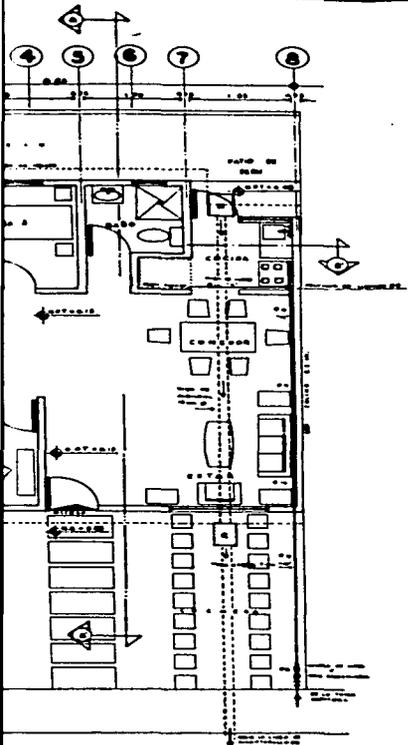
- 1. TUBO CON BORNO METALICO
- 2. CARPENA DE CONCRETO
- 3. APLANADO PULIDO
- 4. TUBO DE CONCRETO SIEGEM
- 5. REGUA CARB
- 6. BOLLADO
- 7. PLANTILLA

DETALLE DE REGISTRO 1/8

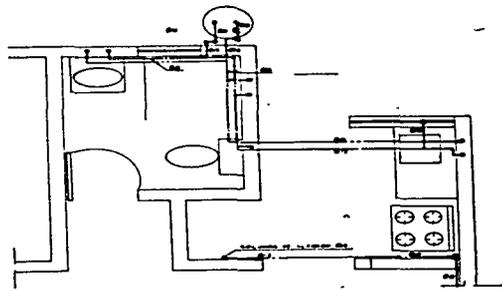


DETALLE DE CHAROLA PARA REGADERA

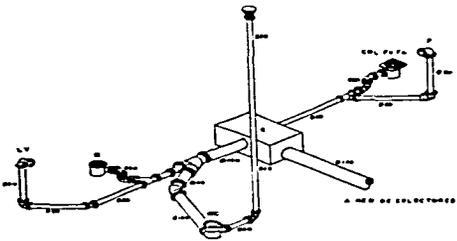
ISOMETRICO



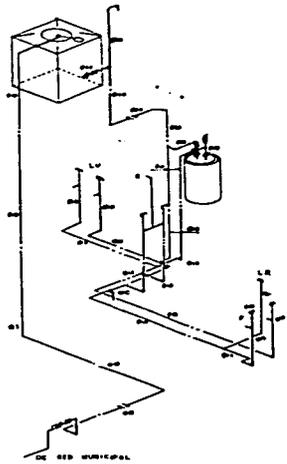
PLANTA INSTALACION SANITARIA 1/2



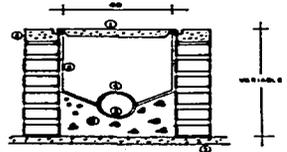
PLANTA INSTALACION HIDRAULICA 1/2



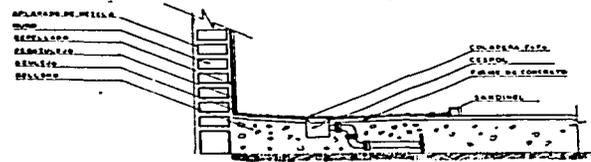
ISOMETRICO GENERAL INSTALACION SANITARIA 1/2



ISOMETRICO GENERAL INSTALACION HIDRAULICA 1/2

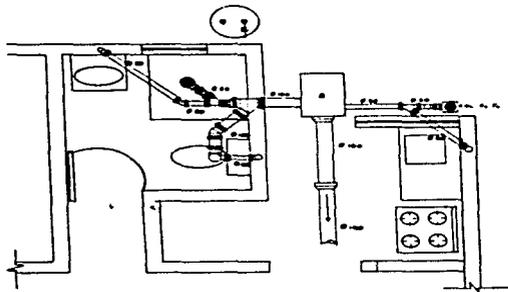


REGISTRO CORTE TRANSVERSAL

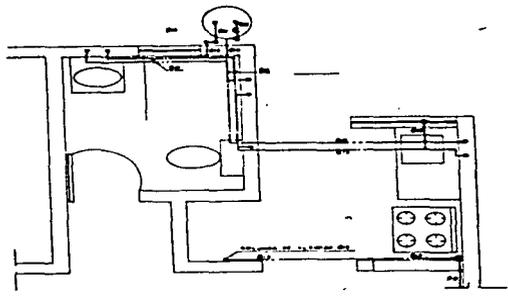


DETALLE DE CHAROLA PARA REGADERA

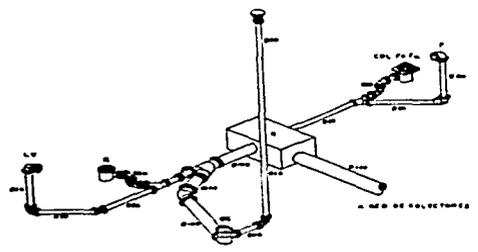
PLANO:	INSTALACION HIDRAULICA SANITARIA
NUMERACION:	IHS-1
UBICACION:	PACHUCA HIDALGO
PROYECTO:	CASA HABITACION
PROFESIONAL:	INGENIERIA CIVIL
1952 - 1958:	JOSE HERNANDEZ MORALES



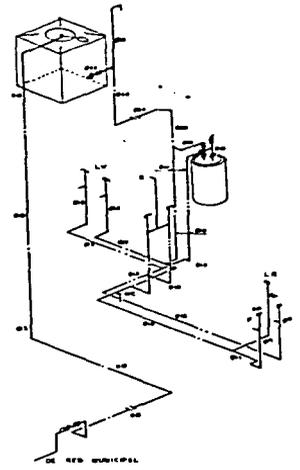
PLANTA INSTALACION SANITARIA 3/8



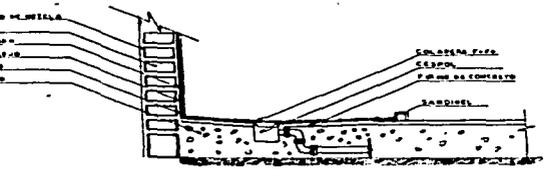
PLANTA INSTALACION HIDRAULICA 3/8



ISOMETRICO GENERAL INSTALACION SANITARIA 3/8



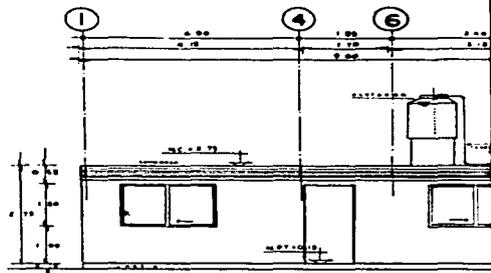
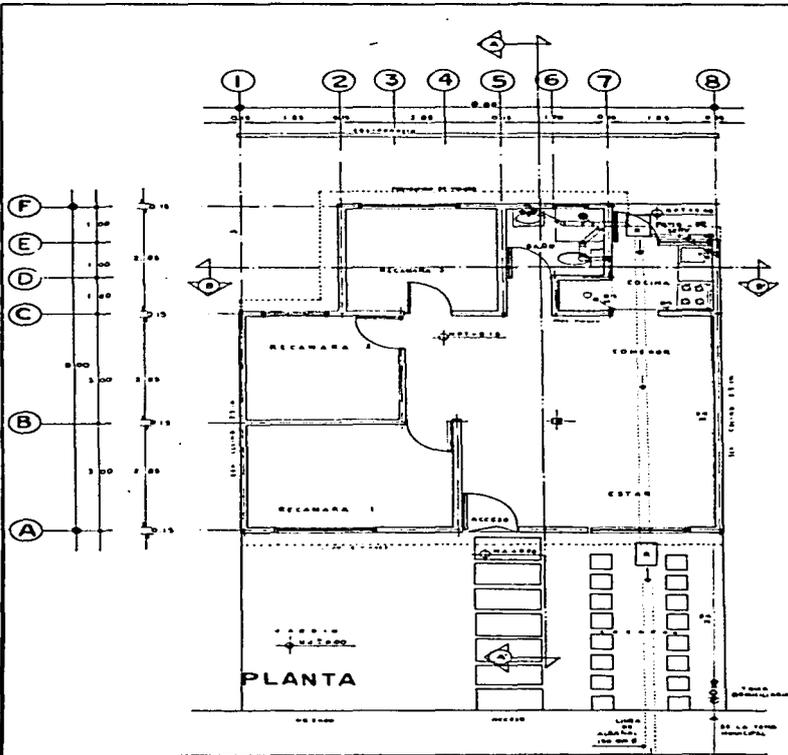
ISOMETRICO GENERAL INSTALACION HIDRAULICA 3/8



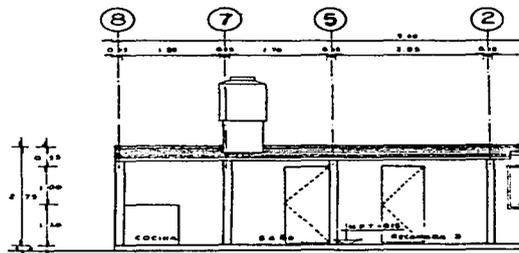
DETALLE DE CHAROLA PARA REGADERA

ALABOR:	INSTALACION HIDRAULICA SANITARIA
	IHS-1
UBICACION:	PACHUCA HIDALGO
PROYECTO:	CASA HABITACION
TESIS PROFESIONAL:	INGENIERIA CIVIL
	1992 - 1993
	JOSE HERNANDEZ MORALES

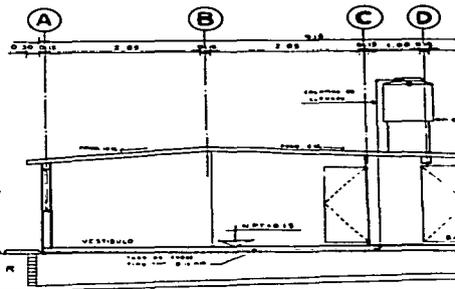




FACHADA PRINCIPAL



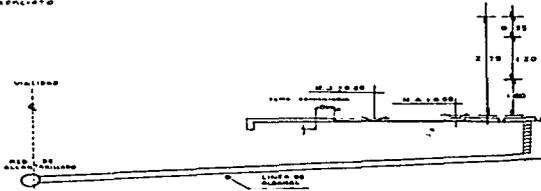
CORTE TRANSVERSAL B-B'

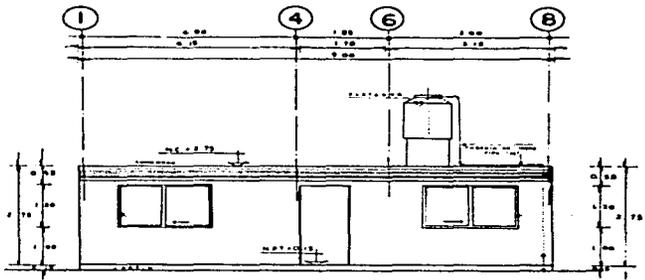
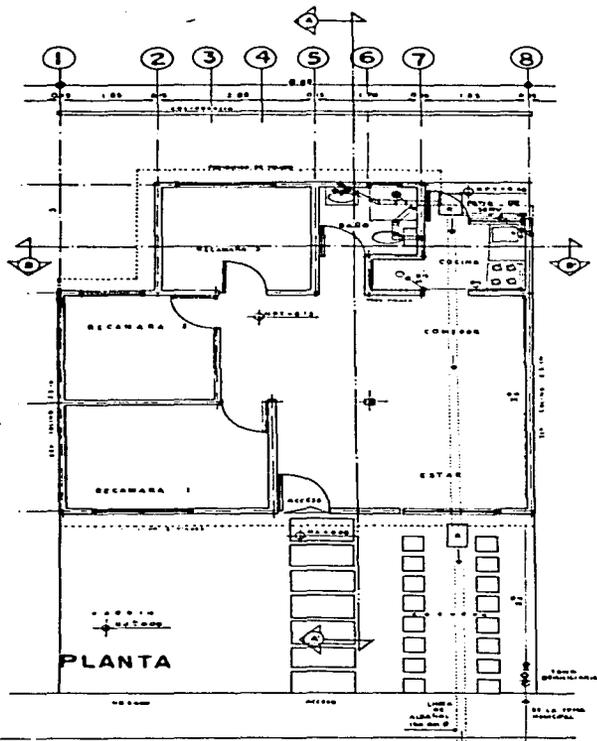


CORTE LONGITUDINAL A-A'

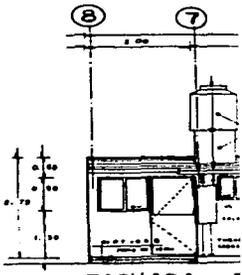
NOTAS

- A.- Los diámetros están indicados en mm.
- B.- Pisos mínimos en la red sanitaria 2.0 X
- C.- Desplazamiento de aguas pluviales de exterior por caída libre
- D.- Colector de drenaje de concreto

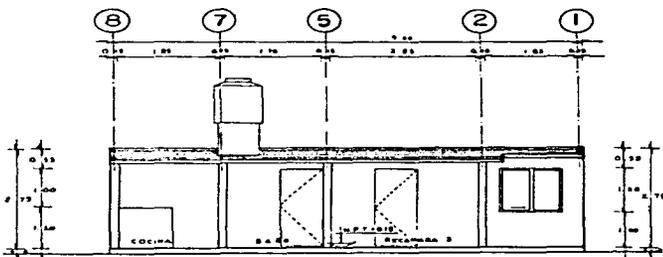




FACHADA PRINCIPAL



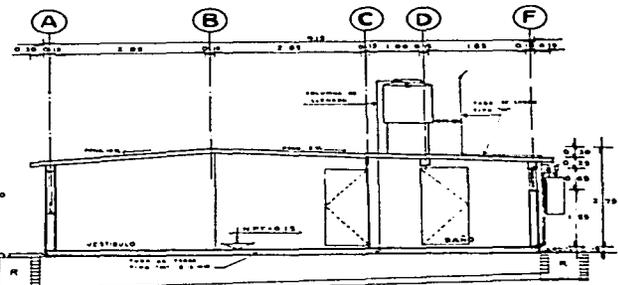
FACHADA LATERAL



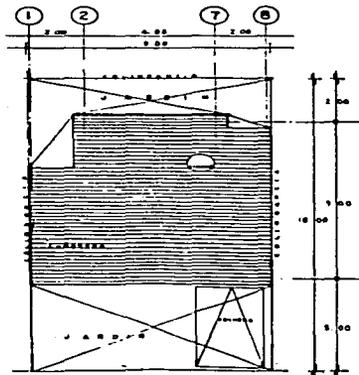
CORTE TRANSVERSAL B-B'

- MATERIALES PARA LA INSTALACION SANITARIA**
- 1.0 TUBERIA : Debarán ser de P.V.C. sanitaria con espesor 1.5 mm. Tubos Fijables 3/4"
  - 1.1 CONEXIONES : Debarán ser de P.V.C. sanitario con espesor 1.5 mm. Tubos Fijables 3/4"
  - 1.2 CUBIERTOS PARA EL INODORO : Debarán ser de P.V.C. con espesor 1.5 mm. Tubos Fijables 3/4"
  - 1.3 CUBIERTOS PARA EL LAVABO : Debarán ser de P.V.C. con espesor 1.5 mm. Tubos Fijables 3/4"
  - 1.4 CUBIERTOS PARA EL LAVAMANOS : Debarán ser de P.V.C. con espesor 1.5 mm. Tubos Fijables 3/4"
- MATERIALES DE LA INSTALACION HIDRAULICA**
- 2.0 TUBERIA : Debarán ser de cobre rígido 1/2" con espesor 1.5 mm. Tubos Fijables 3/4"
  - 2.1 CONEXIONES : Debarán ser de bronce o cobre para evitar corrosión.
  - 2.2 VALVULAS : Debarán ser de bronce con espesor 1.5 mm. Tubos Fijables 3/4"

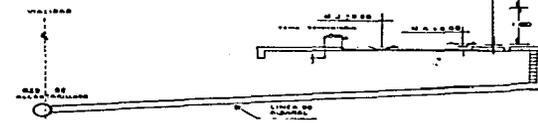
- NOTAS**
- A.- Los diámetros están indicados en mm.
  - B.- Pendiente mínima en la red sanitaria 2.5 %
  - C.- Reglaje de aguas pluviales de acuerdo con el tipo de suelo.
  - D.- Colector de drenaje de concreto.

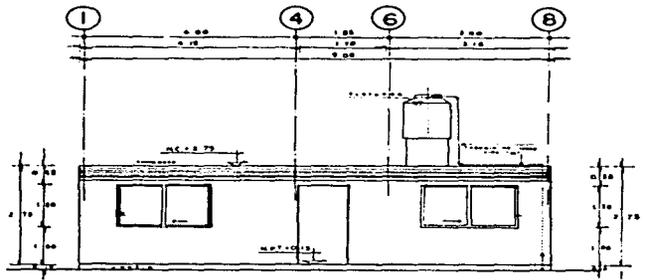
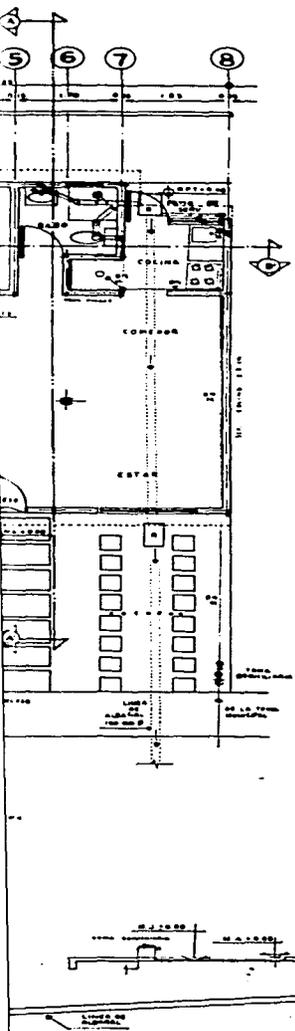


CORTE LONGITUDINAL A-A'

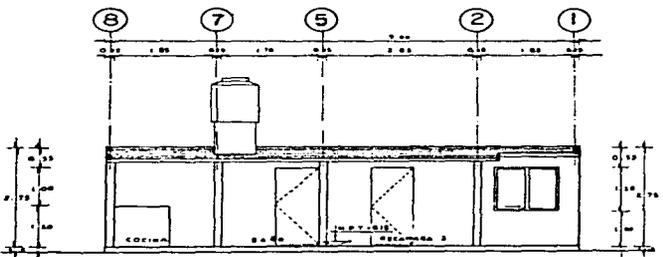


PLANTA DE TECHOS

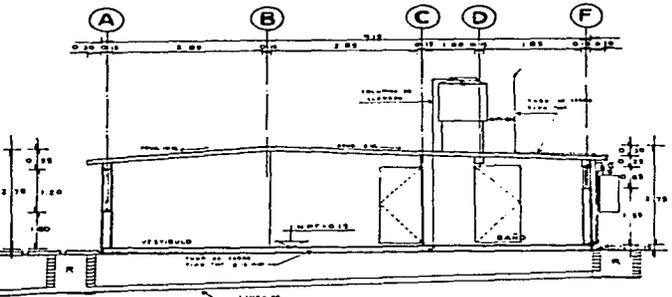




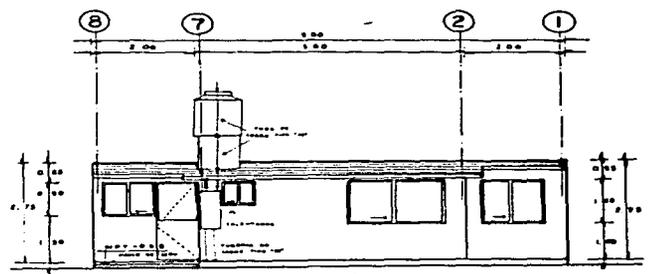
FACHADA PRINCIPAL



CORTE TRANSVERSAL B-B'



CORTE LONGITUDINAL A-A'

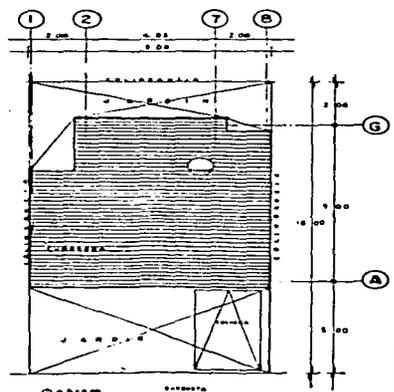
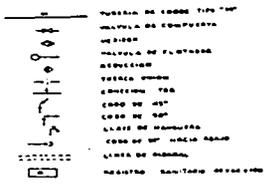


FACHADA POSTERIOR

CUADRO DE MATERIALES

- |   |   |
|---|---|
| <p>1.0 MATERIALES PARA LA INSTALACION SANITARIA</p> <p>1.1 TUBERIA... Debe ser de P.V.C. sanitaria con extremos lisos marca Tubos Givertiles, 1.5 m.</p> <p>1.2 CONEXIONES... Debe ser de P.V.C. sanitaria con campanas marca Tubos Givertiles, 1.5 m.</p> <p>1.3 Codo para la lagadera... Debe ser de P.V.C. marca Tubos Givertiles, 3/4"</p> <p>1.4 Codo para el lagadera... Debe ser con union de fuerza marcada con indicacion hidraulica de campana.</p> | <p>2.0 MATERIALES DE LA INSTALACION HIDRAULICA</p> <p>2.1 TUBERIA... Debe ser de acero galvanizado tipo "A" de la fabrica Nacional de Acero, S.A. (Nacional).</p> <p>2.2 Conexiones... Debe ser de bronce o cobre para soldar, marca Unisa.</p> <p>2.3 Valsulas... Debe ser de laton con tornos de bronce para retener, Fig. 216 marca Unisa.</p> |
|---|---|

SIMBOLOGIA

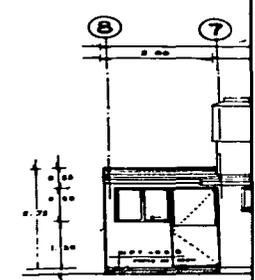
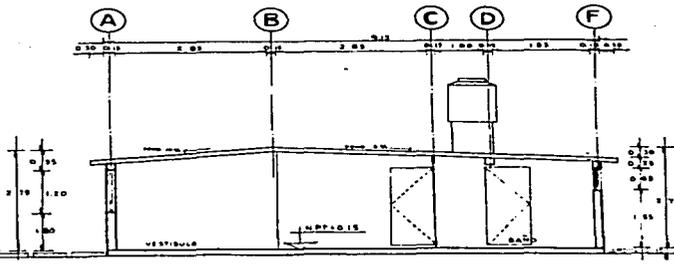
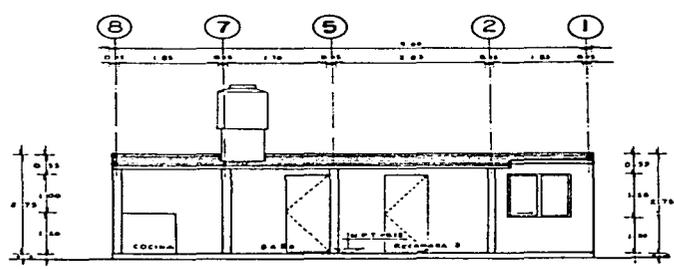
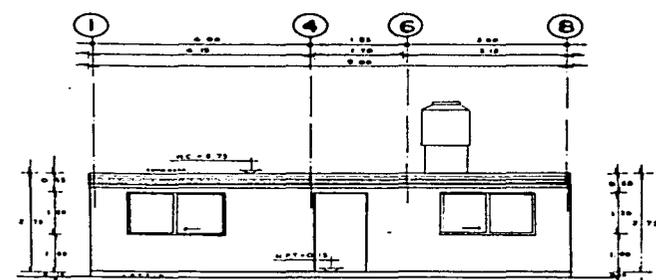
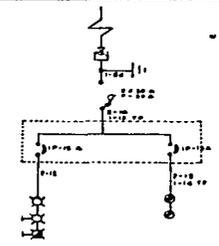
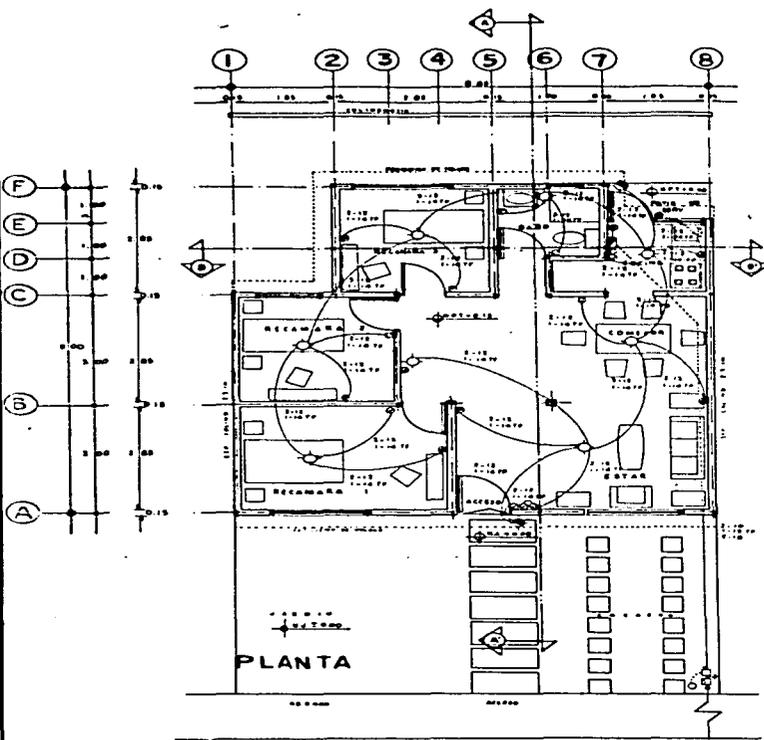


PLANTA DE TECHOS

<p>PLANO</p> <p><b>INSTALACION HIDRO - SANITARIA</b></p> <p>IHS-2</p> <p>UBICACION</p> <p><b>PACHUCA HIDALGO</b></p> <p>PROYECTO</p> <p><b>CASA HABITACION</b></p> <p>FECHA PROFESIONAL: JOSE HERNANDEZ MORALES</p> <p><b>INGENIERIA CIVIL</b></p> <p>ESCALA: 1/50</p>	
--	--

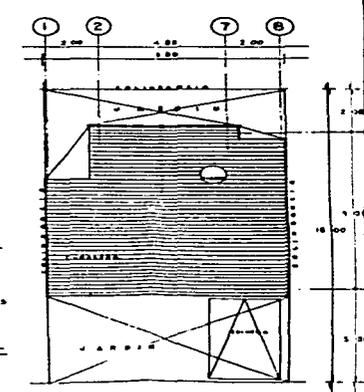
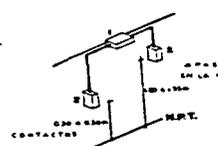




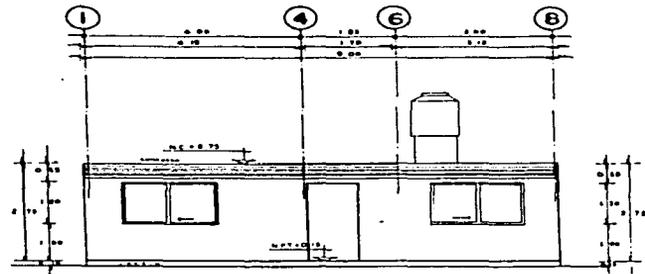
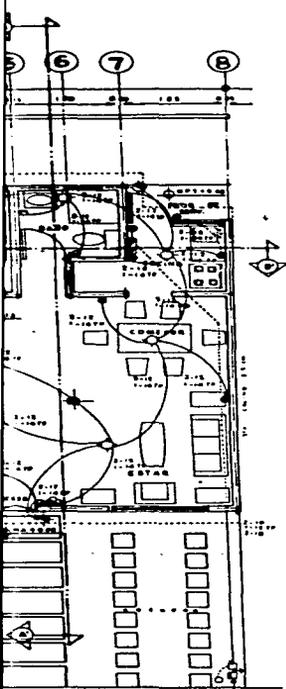


VISTA EN ISOMETRICO DE TUBERIAS Y CAJAS DE COMEXION

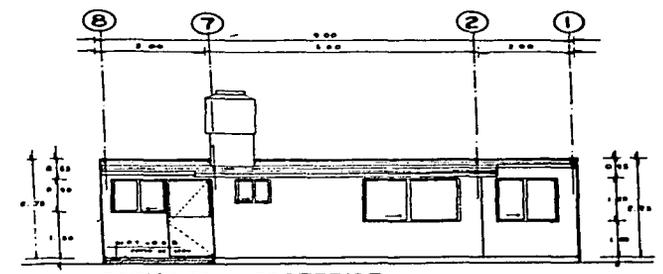
1. CAJAS DE TUBERIAS CUADRADAS
2. CAJAS DE TUBERIAS TIPO CILINDRICO



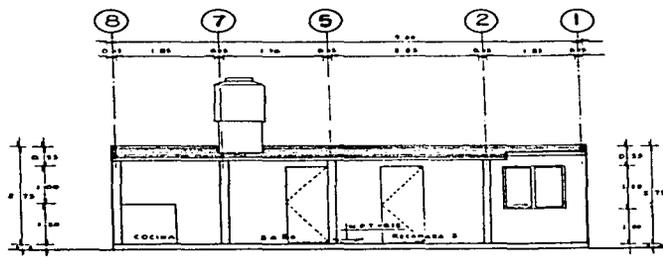
**CORTE LONGITUDINAL A-A'**



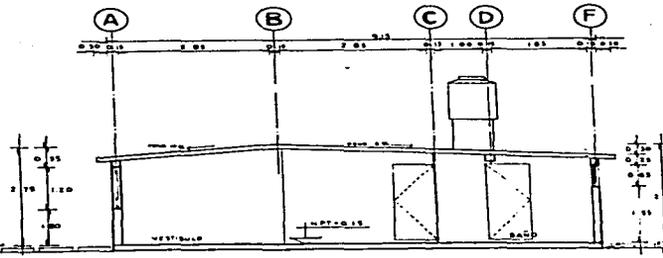
FACHADA PRINCIPAL



FACHADA POSTERIOR



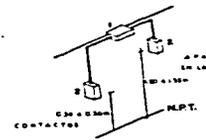
CORTE TRANSVERSAL B-B'



CORTE LONGITUDINAL A-A'

VISTA EN ISOMETRICO DE TABLEROS Y CAJAS DE CORRIENTE

- 1 CAJAS DE CORRIENTE TIPO ESTANDAR
- 2 CAJAS DE CORRIENTE TIPO CALIBRA



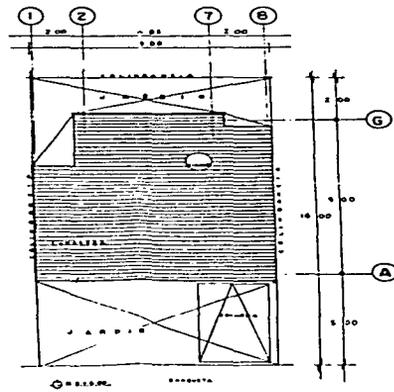
SIMBOLOGIA

- VALISA DE CENTRO
- CONTACTO
- M.P.T.
- APARADO DE PUNTO
- APARADO DE TRES VIAS
- INTERRUPTOR DE NAVAJAS
- TABLERO TRANSFORMADOR
- MANILLO POR DISO

CUADRO DE MATERIALES			
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	REQUERIDO
CONDUCTORES DE VARIOS	INDUSTRIAL	TIN Y PVC	2.00
TABLEROS DE DISTRIBUCION	INDUSTRIAL	INDICADO	1.00
INTERRUPTORES	INDUSTRIAL	DE NAVAJAS	1.00
CONTACTOS	INDUSTRIAL	INDICADO	1.00
APARADO DE PUNTO	INDUSTRIAL	INDICADO	1.00
TUBO CONDUIT	INDUSTRIAL	PLASTICO	1.00
TUBO CONDUIT	INDUSTRIAL	PLASTICO	1.00
CAJA DE CONEXIONES	INDUSTRIAL	INDICADO	1.00
APARADO DE ALUMBRADO	INDUSTRIAL	INDICADO	1.00
CONDUIT	INDUSTRIAL	INDICADO	1.00

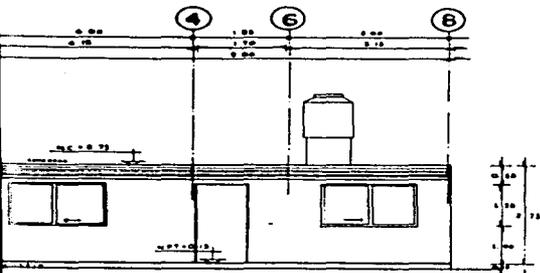
TABLERO DE DISTRIBUCION DE ALUMBRADO		LOCALIZACION
TIPO	QUANTIDAD	COCINA
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	1	1
5	1	1
6	1	1
7	1	1
8	1	1
9	1	1
10	1	1
11	1	1
12	1	1
13	1	1
14	1	1
15	1	1
16	1	1
17	1	1
18	1	1
19	1	1
20	1	1
21	1	1
22	1	1
23	1	1
24	1	1
25	1	1
26	1	1
27	1	1
28	1	1
29	1	1
30	1	1
31	1	1
32	1	1
33	1	1
34	1	1
35	1	1
36	1	1
37	1	1
38	1	1
39	1	1
40	1	1
41	1	1
42	1	1
43	1	1
44	1	1
45	1	1
46	1	1
47	1	1
48	1	1
49	1	1
50	1	1

CARGA TOTAL CONECTADA = 2.875 W

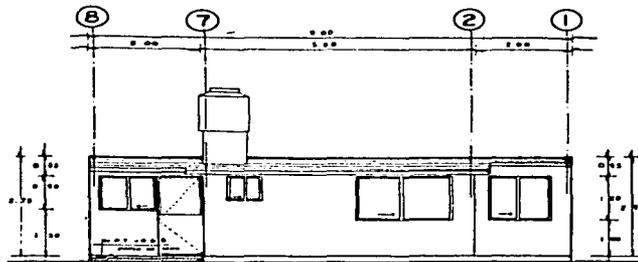


PLANTA DE TECHOS

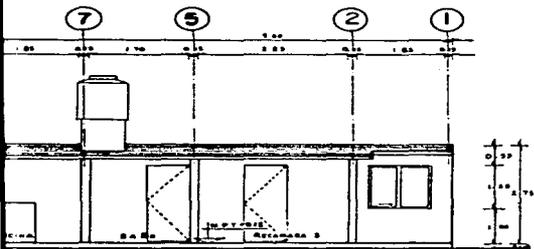
TITULO		INSTALACION ELECTRICA	
AUTORIA		PACHUCA HIDALGO	
PROYECTO		CASA HABITACION	
PROFESIONAL		JOSE HERNANDEZ MORALES	
CATEGORIA		INGENIERIA CIVIL	
ESTALA		1:50	



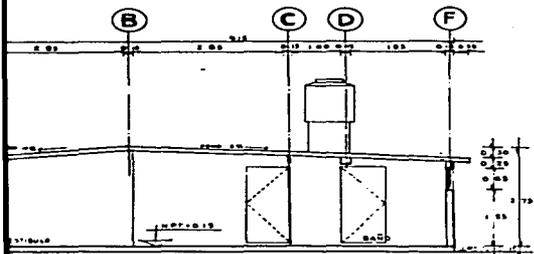
FACHADA PRINCIPAL



FACHADA POSTERIOR



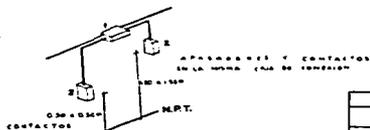
CORTE TRANSVERSAL B-B'



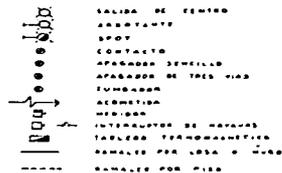
CORTE LONGITUDINAL A-A'

VISTA EN SOMBRINO DE TUBERIAS Y CAJAS DE COMISION

- 1 Caja de comision cuadrada
- 2 Caja de comision 1/2 de inclinacion



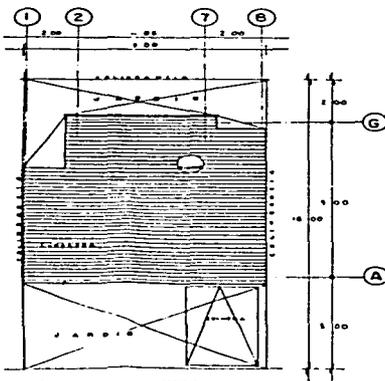
SIMBOLOGIA



CUADRO DE MATERIALES				
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	REG. SIC	C.C.M. M <sup>2</sup>
CONDUCTORES DE LINEA	INDUMSA	Tubo y Tm	2 824	
TABLEROS DE DISTRIBUCION	IGNATE D	INDICADO	4 100	
INTERRUPTORES	TUBO A	DE ALUMBRADO	4 000	
CONTACTOS	SUNEDON	INTERCAMBIO	4 000	
APARAJADOS	SUNEDON	ALUMBRADO	4 000	
TUBO CONDUIT	PERULITO	PLASTICO	3 133	
TUBO CONDUIT	EMPA	ALUMBRADO	0 000	
CAJAS DE COMISIONES	EMPA	ALUMBRADO	0 000	
UNIDADES DE ILUMINACION	EMPA	INDICADO	3 350	
SWITCH	TUBO A	INDICADO	3 350	

TABLERO DE DISTRIBUCION DE ALUMBRADO							LOCALIZACION	
TIPO 00-23, 1P 2N 30V, 120/240 VCA							COCINA	
NO.	1	2	3	4	5	6	CARGA TOTAL	
W	1	2	3	4	5	6	1 855 W	
							1 855 W	

CARGA TOTAL  
CONECTADA = 2 875 W



PLANTA DE TECHOS

PLANO: **INSTALACION ELECTRICA**

PROYECTADO: **PACHUCA HIDALGO**

PROYECTADO: **CASA HABITACION**

PROFESIONAL: **JOSE HERNANDEZ MORALES**

INGENIERIA CIVIL

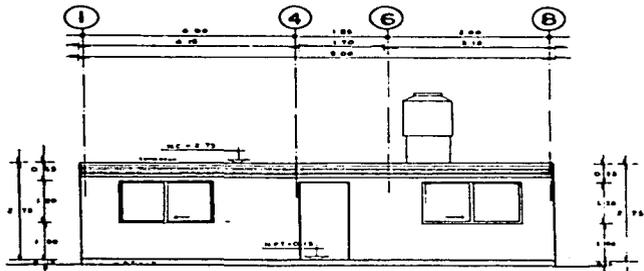
FECHA: 10

ENEP Aragón

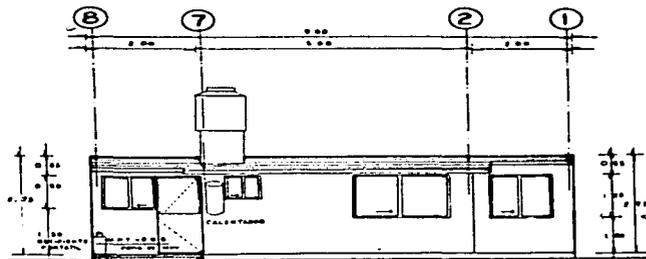
UNAM



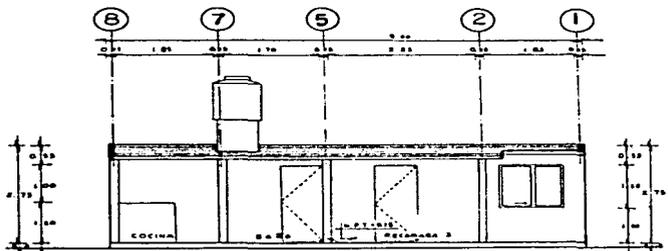




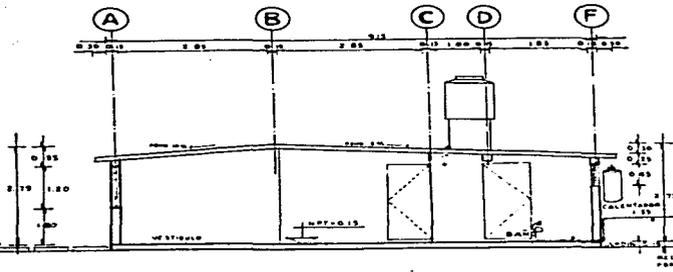
FACHADA PRINCIPAL



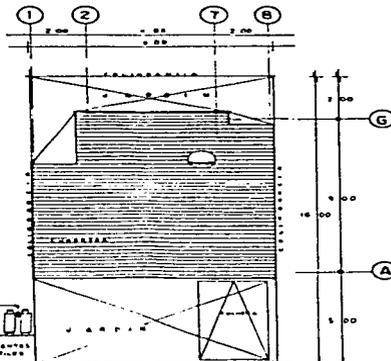
FACHADA POSTERIOR



CORTE TRANSVERSAL B-B'



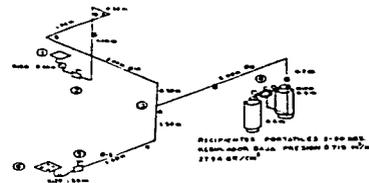
CORTE LONGITUDINAL A-A'



PLANTA DE TECHOS

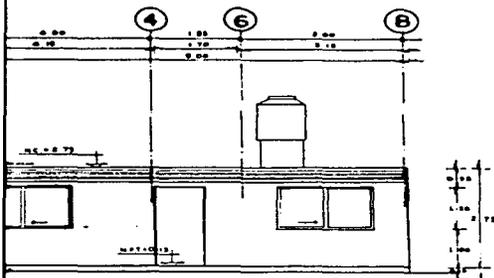
TAMPO	LR-M	VOLUMEN	ALUMEN	PIEDRA	FRACCIÓN	% P
1-6	0.50	0.24	0.5		0.71	0.33
2-5	0.50	0.24	1.27	L	0.200	0.09
3-4	0.50	0.24	1.27	L	0.200	0.09
3-2	0.50	0.24	1.27	L	0.200	0.09
2-6	1.50	0.60	0.0		0.71	1.00
						2.18

SIMBOLOGIA

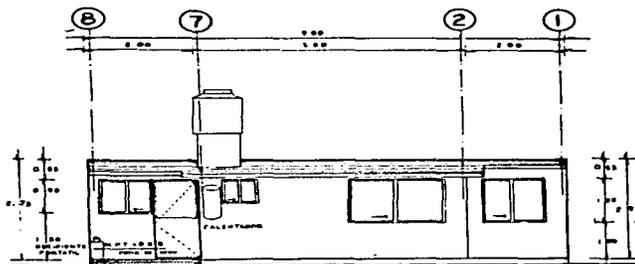


ISOMETRICO INSTALACION DE GAS L.P. s/e

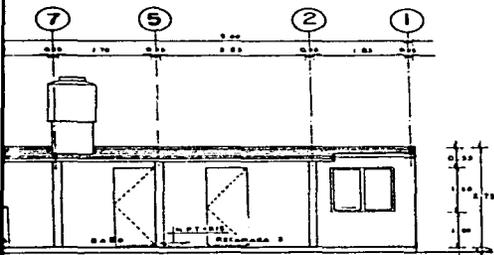
PROYECTO	INSTALACION DE GAS L.P.	 <b>ENEP Aragón</b>
UBICACION	PACHUCA HIDALGO	
PROYECTISTA	CASA HABITACION	 <b>UNAM</b>
PROFESIONAL	JOSE HERNANDEZ MORALES	
	INGENIERIA CIVIL	
ESCALA	1:50	



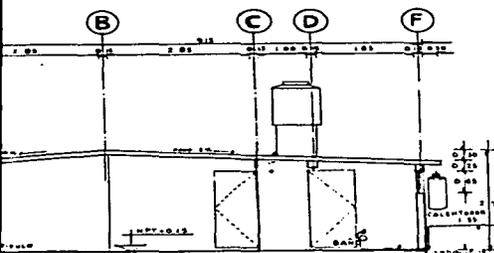
FACHADA PRINCIPAL



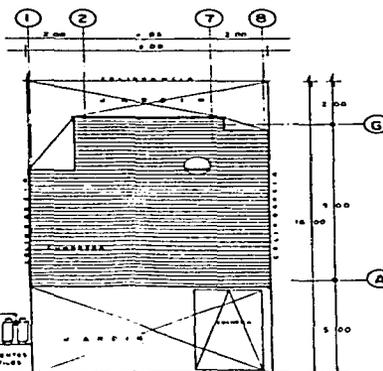
FACHADA POSTERIOR



TRANSVERSAL B-B'



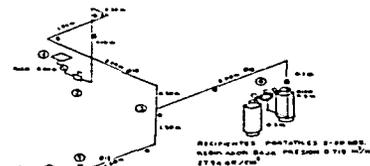
LONGITUDINAL A-A'



PLANTA DE TECHOS

TUBOS	LARGO	DIAMETRO	TIPO	VALORES	%
1-2	0.80	0.10	90	FLUJO	6.71
2-3	4.00	0.24	127	L	0.299
3-4	4.00	0.24	127	L	0.299
5-6	2.50	0.088	127	L	0.299
3-6	1.50	0.088	90	FLUJO	0.71
					17.18

SIMBOLOGIA



ISOMETRICO INSTALACION DE GAS LP s/e

PROYECTO	INSTALACION DE GAS LP
DIRECCION	PACHUCA HIDALGO
PROYECTISTA	CASA HABITACION
TITULO	
PROFESIONAL	JOSÉ HERNÁNDEZ MORALES
	INGENIERIA CIVIL
FECHA	1-50



ENEP Aragón  
UNAM

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON**

**ENEP — ARAGON — U.N.A.M.**

**V.3 MEMORIAS DE CALCULO INSTALACIONES**

- V.3.1 *Memoria Instalación Electrica*
- V.3.2 *Memoria Instalación Hidraulica - Sanitaria*
- V.3.3 *Mrmoria Instalación de Gas*

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

**V.2.1 MEMORIA TECNICO-DESCRIPTIVA**  
**DE LA INSTALACION ELECTRICA**

**I N D I C E**

- a).- LOCALIZACION DE LA OBRA.
- b).- DESCRIPCION DE LA OBRA.
- c).- DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA.
- d).- DATOS PARA DISEÑO.
- e).- FORMULAS EMPLEADAS PARA EL DISEÑO.

**a).- LOCALIZACION DE LA OBRA.**

La casa habitación en cuestión esta ubicada en el fraccionamiento parque de poblamiento en Pachuca Hidalgo

**b).- DESCRIPCION DE LA OBRA.**

Nos estamos refiriendo a una construcción que se usara como casa habitación y estara construida en 1 nivel y que constara de 3 recamaras, 1 baño completo, 1 estancia comedor, 1 patio de servicio, 1 cocina, 1 vestíbulo de acceso, 1 garage y un jardín posterior

**c).- DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA.**

El predio sera abastecido de E. Eléctrica por medio de un sistema monofásico (1F-2H) hasta el muro de acometida que contendrá el equipo de medición y el Interruptor General que sera de navajas de 2x30 Amp. Del muro se alimentara hasta el tablero de control y/o distribución que sera del tipo QO-2 1F - 2H 127 V C.A. con interruptores termomagnéticos derivados tipo QO - 115. La instalación Eléctrica de esta casa estara dividida en dos circuitos con una carga de 895 y 1980 W respectivamente

**d).- DATOS PARA EL DISEÑO.**

6 Salidas de Centro de 100 w	600 w
2 " " Spot de 75 w	150 w
2 " " Arbotante de 60 w	120 w
7 " " Contacto Senillo de 180 w	1260 w
2 " " Contacto Duplex Polarizado de 180 w	720 w
1 " " de Zumbador de 25 w	25 w

CARGA TOTAL INSTALADA-----2 875 W  
FACTOR DE DEMANDA-----0.80 W  
CARGA TOTAL DEMANDADA-----2 300 W

### e).- FORMULAS EMPLEADAS PARA EL CALCULO ELECTRICO.

$$I = \frac{w}{E_n \cdot f_p}$$

Obtencion de la corriente para un sistema monofasico

$$Sc = \frac{4 \cdot L \cdot I}{\%e \cdot E_n}$$

Obtencion de la seccion de cobre necesaria del conductor de un sistema monofasico

donde

w	-----	Carga total instalada en Watts ( 2875 w )
E <sub>n</sub>	-----	tension entre fase y neutro 127.5 volts
f <sub>p</sub>	-----	factor de potencia = cos $\phi$ = 0.85
L	-----	longitud = 17 mts
%e	-----	caida de tension por ciento 2 %
F.D	-----	Factor de demanda = (0.80)

CALCULO DE LOS CONDUCTORES ELECTRICOS (ALIMENTADORES GENERALES) POR CORRIENTE Y POR CAIDA DE TENSION, PARA UNA CARGA TOTAL DE 2875 watts QUE SE CONSIDERA CONCENTRADA A 17 METRS. DE LA TOMA DE ENERGIA

POR CORRIENTE

$$I = \frac{W}{E_n \cdot \text{Cos } \phi} = \frac{2875}{127.5 \times 0.85} = 26.53 \text{ Amp}$$

$$\text{corriente corregida} = I_c \times F.D. = 26.53 \times 0.80 = 21.22 \text{ Amp.}$$

Observamos en la Tabla IV 6.3 (2), que para esta corriente se necesitan conductores electricos con aislamiento tipo TW calibre # 10, que transportan hasta 30 Amperes en condiciones normales

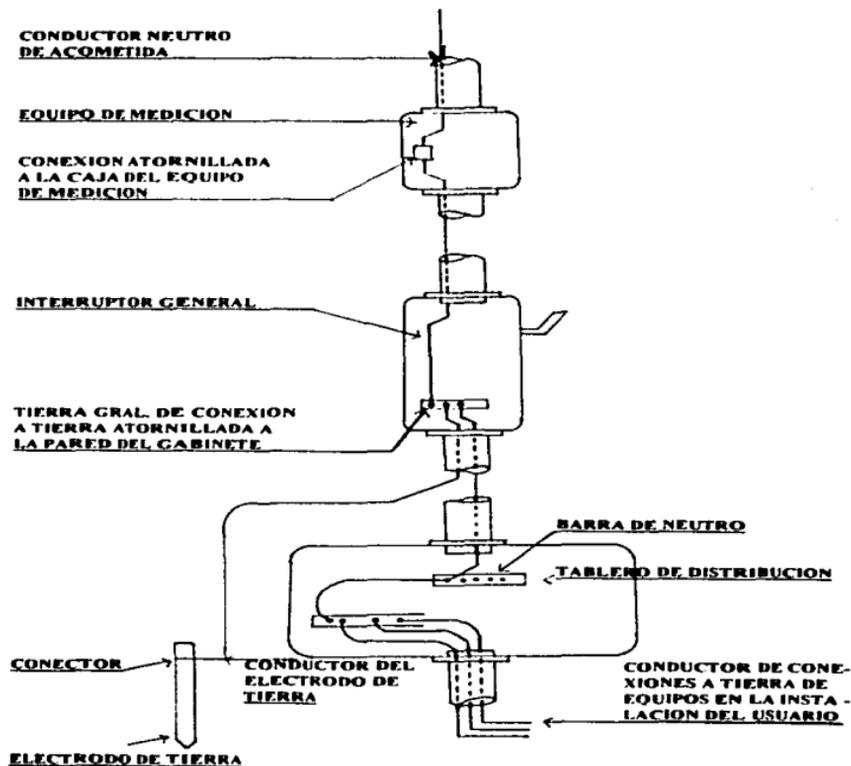
POR CAIDA DE TENSION

$$Sc = \frac{4 \cdot L \cdot I}{\%e \cdot E_n} = \frac{4 \times 17 \times 21.22}{2 \times 127.5} = 5.66 \text{ mm}^2$$

Observamos en la Tabla IV 6.3 (1), que para una seccion de cobre Sc = 5.66 mm<sup>2</sup>, le corresponde un conductor electrico cableado calibre # 10 con Sc = 6.83 mm<sup>2</sup>.

Por lo tanto los alimentadores generales desde la toma de corriente al centro de carga sera con conductor electrico cableado calibre # 10

**ESQUEMA DE CONEXION A TIERRA DE UN SERVICIO**



V.22 MEMORIA TECNICO-DESCRIPTIVA  
DE LA INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA

**INDICE**

- a).- LOCALIZACION DE LA OBRA
- b).- DESCRIPCION DE LA OBRA
- c).- DESCRIPCION DEL SISTEMA
  - C.1.- AGUA POTABLE
  - C.2.- AGUAS NEGRAS PLUVIALES
- d).- DATOS HIDRAULICOS PARA DISEÑO
- e).- DATOS SANITARIOS PARA DISEÑO

**a).- LOCALIZACION DE LA OBRA.**

La casa habitación en cuestión está ubicada en el Fracc. Parque de poblamiento en Pachuca Hidalgo

**b).- DESCRIPCION DE LA OBRA.**

Nos estamos refinando a una construcción que se usará como casa habitación y estará construida en un nivel y que constará de 3 recamaras, 1 baño completo, 1 estancia comedor, 1 patio de servicio, 1 cocina, 1 vestibulo de acceso, 1 garage y un jardín interior

**c).- DESCRIPCION DEL SISTEMA.**

**C.1.- AGUA POTABLE**

Se empleara tubo de cobre tipo "M" en toda la red de distribución considerando una acometida de 13 mm  $\phi$  que abastece el tanco en azotea con tiempo de llenado de 24hrs. que corresponda a una presión constante en la red municipal y a partir de este punto, alimentar por gravedad todos los muebles, se instalarán muebles y accesorios ahorradores de agua y la reşadera quedara habilitada para trabajar con baja presión

**DATOS DE CALCULO**

$\phi$  ACOMETIDA 13mm  
TUBERIA DE COBRE SOLDADA

$$f = 0.01$$

$$H_f = f \cdot c \cdot \frac{v^2}{d \cdot 2g}$$

Las pérdidas principales consideradas son

- a) Pérdidas por cambio de dirección
- b) Pérdidas por obstrucciones
- c) Pérdidas por frotamiento

Muebles por alimentar	5
Altura al mueble más bajo	3.50m
Altura al mueble más alto	2.00m

Se reviso la instalación a la salida más desfavorable ( regaderas ) con las siguientes fórmulas.

$$\begin{aligned}
 V &= K_3 d^{0.63} h^{0.54} \\
 Q &= K_3^2 d^{2.63} h^{0.54} \\
 HF &= K_4 L V^{1.852} \\
 &= \frac{\quad}{d^{1.167}}
 \end{aligned}$$

Con los siguientes valores para K

$$\begin{aligned}
 K_3 &= 1.190 \\
 K_3^2 &= 0.935 \\
 K_4 &= 0.000724
 \end{aligned}$$

Estos factores se consideran para tuberías lisas, habiendose revisado asimismo la red por obstrucciones con la fórmula

$$h_o = m_o \frac{v^2}{2g} \text{ en aquellos puntos donde se colocó Una Valvula}$$

Para este caso, la revisión se efectua tambien sustituyendo el valor de pérdida de carga por fricción por el valor equivalente en 2mts. de tubería obteniendo los siguiente valores

Valvula de 1/2"	Cerrada = 3.00m
Valvula de 1/2"	Abierta = 0.09m
Codo 13 x 90	= 0.28m
Tee 13	= 1.00m

Si consideramos un tinaco de 750lts. a una altura de 4.70m. sobre el mueble más bajo, y el más alto con un diametro de salida = 19mm nos dara gasto adecuado empleando reducciones en la alimentación a lavabos y W.C., de 13 a 9 mm. para las alimentaciones, así como regadera para baja presión (menos de 0.2kg/m<sup>2</sup>)

## C.2. AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES.

Las A. Negras se recibirán en una red de albañal de concreto el cual las conduce hasta la red de alcantarillado. La casa tendrá sus azoteas a dos aguas por lo que el agua pluvial tendrá caída libre hacia los jardines de donde se captará y enviara a la misma red de albañal de concreto que conduce las aguas negras

Para la instalacion sanitaria se consideraron los siguientes muebles

1 Fregadero	2 U.M
1 Lavadero	1 U.M
1 Lavabo	2 U.M
1 Taza	4 U.M
1 Regadera	2 U.M

TOTAL 11 U.M

Considerando el empleo de tuberia anger PVC encontramos que el ramal de 100 mm tiene capacidad de desalojar en desarrollo horizontal hasta 90 U.M. Por lo cual se empleara dicho diametro para desalojar de las aguas residuales. Se conectara un tubo ventilador de 50 mm en la tuberia del baño

**d).- DATOS HIDRAULICOS PARA DISEÑO**

No de habitantes	6 hab
Dotacion	100 lts/hab/dia
Demanda Diaria	600 lts/dia
Almacenamiento para 24 hrs	600 lts
Toma municipal recomendada	13 mm
Tiempo de llenado	24 hrs

**e).- DATOS SANITARIOS PARA DISEÑO**

<b>e 1 Aguas Pluviales</b>	
I	60 mm / hr
C ( Coeficiente de Escurrimiento )	0.70
Q a p	0.21 lps
<b>e 2 Aguas Negras</b>	
Segun Hunter el gasto total de unidades de desague es	
Total de U.M	11
Q a n	0.57 lps

Con la suma de estos gastos se esta proponiendo un diametro del tubo de concreto de 150 mm y observamos que sobra capacidad

V.23 MEMORIA TÉCNICO- DESCRIPTIVA  
DE LA INSTALACION DE GAS

**I N D I C E**

- a.- LOCALIZACION DE LA OBRA.  
b.- DESCRIPCION DE LA OBRA  
c.- DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA

**a.- LOCALIZACION DE LA OBRA.**

La casa habitacion en cuestion esta ubicada en el fraccionamiento, parque de poblamiento en Pachuca Hidalgo

**b.- DESCRIPCION DE LA OBRA.**

Nos estamos refiriendo a una construccion que se usara como casa habitacion y estara construida en 1 nivel y que constara de 3 recamaras, 1 baño completo, 1 estancia comedor, 1 patio de servicio, 1 cocina, 1 vestibulo de acceso, 1 garage y un jardin posterior

**c.- DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA.**

Se efectuara una instalacion para gas domestico para suministrar los siguientes muebles estufa domestica y calentador de agua de 40 lts

La dotacion se hara a base de cilindros portatiles de 20 kg., el regulador dara una presion de salida maxima de 0.35 kg./cm<sup>2</sup>. Se empleara tubo rigido de cobre tipo "L." de 13 mm

**d.- DATOS PARA EL DISEÑO.**

Los ramales se efectuaran con tuberia de cobre sobrepuesta por muños, de acuerdo a los siguientes datos

$$*aP = C^2LF$$

El abatimiento de Presion en tuberias de gas a baja presion, no debe exceder del 5 % de la presion inicial regulada a 27.54 cm (11 pulgadas de columna de agua)

\*aP = Abatimiento de presion

C = Consumo. Estufa de 4 quemadores y horno = 0.406 m<sup>3</sup>/hr

Calentador de Agua (almacenamiento) = 0.240 m<sup>3</sup>/hr

L = Longitud

F = Factor

TRAMO	L MTS	C M <sup>3</sup> /HR	TIPO DE COBRE	G MM	F	*aP
1 - 2	0.60	0.24	FLEX	9.5	0.71	0.23
2 - 3	4.80	0.24	L	12.7	0.290	0.08
3 - 4	4.20	0.24	L	12.7	0.290	0.07
2 - 5	2.90	0.406	L	12.7	0.290	0.14
5 - 6	1.50	0.406	FLEX	9.5	0.71	1.66
						2.18

$$2.18 \% = 5.00 \%$$

**CAPITULO VI**  
**PROYECTO Y CALCULO ESTRUCTURAL**

**a ) CIMENTACION**

- VI. 1.1 Bajada de Cargas de Estructuras  
a base de Muros de Carga**
- VI. 1.2 Proporcionamiento de Cimientos**

**b ) ESTRUCTURA**

- VI. 2.1 Diseño de una Losa Penmetralmente  
Apoyada Bajo Carga Uniforme**
- VI. 2.2 Dimensionamiento de una Viga Rectangular Continua  
( caso critico 5 apoyos )**

**c ) SISMO**

- VI. 3 Sismo  
Método Simplificado de Analisis Sismico**
- VI. 4 Planos de Proyecto Estructural**

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

## **VI.1.- CIMENTACION**

**VI.1.1.- BAJADA DE CARGAS DE ESTRUCTURAS  
A BASE DE MUROS DE CARGA**

**VI.1.2.- PROPORCIONAMIENTO DE CIMIENTOS**

**DESTINO DEL EDIFICIO : HABITACION ( Grupo B )**  
**ESTRUCTURACION : MUROS DE CARGA**  
**UBICACION : ZONA III ( Terreno Compresible )**

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

---

## VI.1 CIMENTACION

---

### VI.1.1 BAJADA DE CARGAS

---

#### ESTIMACION DE CARGAS

Los factores más importantes en el análisis estructural de un edificio, es la estimación de las cargas que van a gravitar en él. Se acostumbra a clasificarlas en los siguientes grupos

#### a) CARGAS MUERTAS

Son aquellas que obran permanentemente en una construcción y deberán considerarse como tales, los pesos de los materiales, los pesos de las instalaciones, la reacción del suelo, empujes de tierras e hidrostáticos y subpresión

#### b) CARGAS VIVAS

Son aquellas que obran en una construcción, debidas al uso y ocupación de la misma, por lo que no tienen un carácter permanente y no serán menores que las especificadas

en el artículo 199 del Reglamento de Construcciones del D.F.

#### c) CARGAS ACCIDENTALES

Son aquellas que actúan en forma completamente irregular (SISMO Y VIENTO)

#### PESOS VOLUMETRICOS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS VALORES NOMINALES (CARGAS MUERTAS)

PIEDRA BRAZA	2.6 TON/M3
CONCRETO SIMPLE	2.0 TON/M3
CONCRETO REFORZADO	2.4 TON/M3
TABICÓN PESADO BLOCK	1.6 TON/M3
MORTERO DE YESO	1.5 TON/M3
MORTERO DE CAL Y ARENA	1.5 TON/M3
MORTERO DE CEMENTO Y ARENA	2.0 TON/M3
MOSAICO DE PASTA	35 KG/M2
AZULEJO	15 KG/M2
AGUA	1.0 TON/M3
PESO VOLUMETRICO DEL SUELO	1.4 TON/M3

**a) ANALISIS DE CARGAS EN LOSA DE AZÓTEA**

Losa de concreto reforzado	0.10 m X 2400 kg/m <sup>3</sup>	=	240 kg/m <sup>2</sup>
Yeso en plafond	0.15 m X 1500 kg/m <sup>3</sup>	=	23 kg/m <sup>2</sup>
Impermeabilización		=	40 kg/m <sup>2</sup>
Teja		=	16 kg/m <sup>2</sup>

Carga Total = 319 kg/m<sup>2</sup>

Carga muerta adicional (Segun Art. 197 R.C.D.D.F. Ene. 1995) = 40 kg/m<sup>2</sup>

Carga de Diseño = 359 kg/m<sup>2</sup>

**b) PESO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

b 1- peso de trabe y/o cerramiento 0.15 m (0.15) (2.4 t/m<sup>3</sup>) = 54 kg/m

b 2- Carga puntual debida a una columna de concreto localizada en el tramo B-6

P = 0.25m X 0.25m X 2400 kg/m<sup>3</sup> X 2.5m

P = 375 KG/PZA

**c) MUROS DE TABICÓN PESADO**

Muro de 0.12 m de espesor (0.12 m x 1.6 t/m<sup>3</sup>) = 192 kg/m<sup>2</sup>

Aplanado Cemento-Arena  
ambas caras (0.02 m x 2.0 t/m<sup>3</sup> x 2) = 80 kg/m<sup>2</sup>

= 272 kg/m<sup>2</sup>

**TABLA DE DESCARGA DE MUROS Y TRABES**

TRAMO	ALTURA m	MURO	PESO MURO kg/m <sup>2</sup>	PESO MURO kg/ml	PESO TRABE kg/ml	PESO TOTAL DE DESCARGA	kg/ml
A-1-R	2.20		272	598.4	54		652.4
B-1-4	2.50		272	680	54		734
C-1-7	2.35		272	639.2	54		693.2
D-5-6	2.30		272	625.6	54		679.6
F-2-7	2.20		272	598.4	54		652.4
1-A-B	(2.2 + 2.5)/2 = 2.35		272	639.2	54		693.2
1-B-C	(2.5 + 2.35)/2 = 2.43		272	660.96	54		714.96
2-C-F	(2.35 + 2.2)/2 = 2.28		272	620.16	54		674.16
3-B-C	(2.5 + 2.35)/2 = 2.43		272	660.96	54		714.96
4-A-B	(2.2 + 2.5)/2 = 2.35		272	639.2	54		693.2
5-C-F	(2.35 + 2.2)/2 = 2.28		272	620.16	54		674.16
6-C-D	(2.35 + 2.3)/2 = 2.33		272	633.76	54		687.76
7-D-F	(2.3 + 2.2)/2 = 2.25		272	612	54		666
8-A-B	(2.2 + 2.5)/2 = 2.35		272	639.2	54		693.2
8-B-C	(2.5 + 2.35)/2 = 2.43		272	660.96	54		714.96
8-C-E	(2.35 + 2.25)/2 = 2.30		272	625.6	54		679.6

#### d) TINACOS DE AZOTEA

Tinaco en azotea de 1100 lts	=	1100 kg
Estructura para soportarlos		
Muro de tabicon 0.12m(1.6tu/m) = 192 kg/m2		
aplanado 0.03m(2.0tu/m3)(2 caras) = 120 kg/m2		
(Muros de 1.60 m de alto) x (3.12) kg/m2	=	490 kg
Losas de concreto 0.10m(2.4tu/m3)(1.0m)	=	240 kg
<hr/>		
Peso Total	=	1839 kg
Distribuidos en 3 ejes, 1839 kg / 3 = 613 kg en cada eje		

#### e) CEMENTO DE PIEDRA BRAZA unida con mortero de cal y arena 65% piedra, 35% mortero

piedra braza	0.65 x (2.6 ton/m3)	= 1.69 ton/m3
mortero cal y arena	0.35 x (1.5 ton/m3)	= 0.53 ton/m3
<hr/>		
peso de piedra mamposteada	=	2.22 ton/m3

#### ANALISIS DE CARGAS VIVAS

Aplicando lo estipulado en el art. 100 R C D D F pag. 107 (ENE/1995)  
Caso g) pag. 109 del reglamento

#### CUBIERTAS Y AZOTEA CON PENDIENTE NO MAYOR DE 5°.

Diseño Estructural	Wm = 100 kg/m2
Diseño Sísmico y Viento	Wa = 70 kg/m2
Cálculo Asentamientos Diferidos	Wd = 15 kg/m2

Caso h) del mismo reglamento cubiertas y azoteas con pendiente mayor de 5°.

Diseño Estructural	Wm = 40 kg/m2
Diseño Sísmico y Viento	Wa = 20 kg/m2
Cálculo Asentamientos Diferidos	Wd = 5 kg/m2

Aunque los dos casos, están presentes en el proyecto, para el diseño tomaremos el caso más desfavorable en cargas consideradas.

Como la carga muerta para azotea es de  $W = 350 \text{ KG/M}^2$ , sumamos ahora la carga viva correspondiente, obteniendo los siguientes datos:

### DISEÑO ESTRUCTURAL

Carga Muerta	=	359 kg/m <sup>2</sup>
Carga Viva	=	100 kg/m <sup>2</sup>
<hr/>		
Carga de Servicio	=	459 kg/m <sup>2</sup>

### DISEÑO SISMICO Y VIENTO

Carga Muerta	=	359 kg/m <sup>2</sup>
Carga Viva	=	70 kg/m <sup>2</sup>
<hr/>		
Carga de Servicio	=	429 kg/m <sup>2</sup>

### ASENTAMIENTOS DIFERIDOS

Carga Muerta	=	359 kg/m <sup>2</sup>
Carga Viva	=	15 kg/m <sup>2</sup>
<hr/>		
Carga de Servicio	=	374 kg/m <sup>2</sup>

### FACTOR DE CARGA = 1.4 (PARA DISEÑO ESTRUCTURAL) (ARTICULOS 188, 193 Y 194 DEL R.C.D.D.F. ENE/1995)

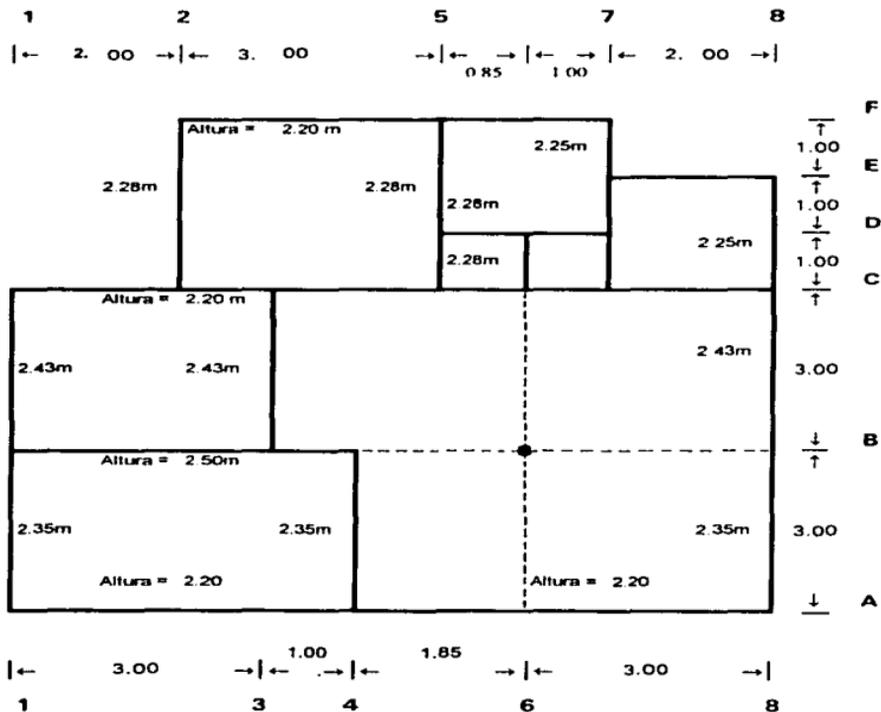
### DESCRIPCION DE LA TABLA DE BAJADA DE CARGAS

#### Contenido de las columnas

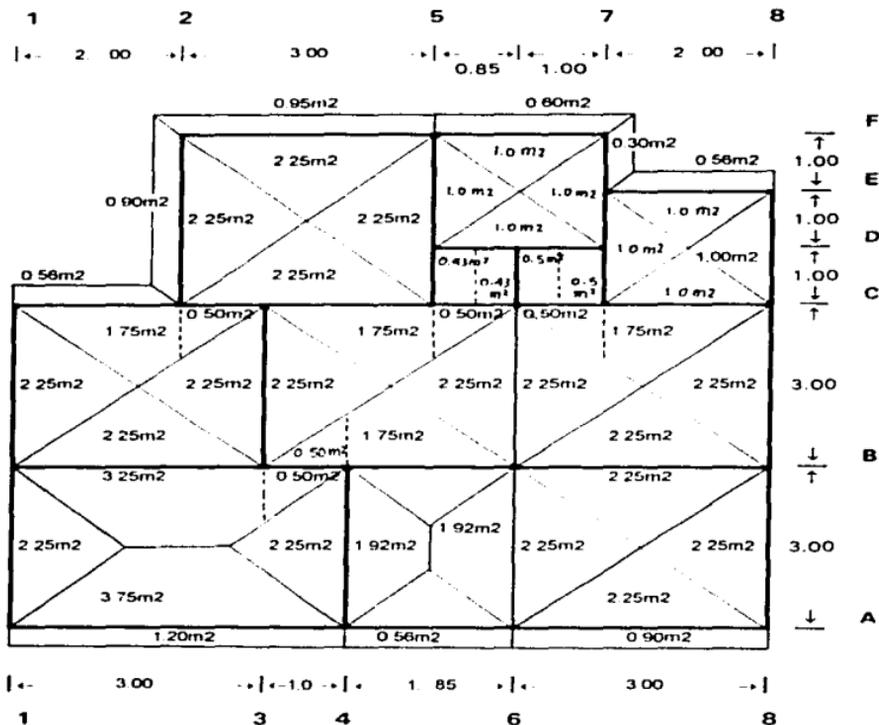
- columna 1 nomenclatura de los tramos de muros o traves
- columna 2 longitudes de los tramos de muros o traves (en mts.)
- columna 3 areas tributarias de los tableros de las losas ( en m<sup>2</sup>)
- columna 4 cargas unitarias de los diferentes tableros tributarios (en kg/m<sup>2</sup>)
- columna 5 cargas en los tramos,resultan de multiplicar la columna 3 por la 4 (en kg)
- columna 6 cargas por metro lineal,se obtiene dividiendo la col. 5 entre la 2 (en kg/m)
- columna 7 pesos unitarios de los muros (en kg/m)
- columna 8 peso de otras cargas distribuidas (tracacos) (en kg)
- columna 9 carga total por metro lineal de muro (en kg/m)
- columna 10 peso de traves (en kg/m)
- columna 11 cargas en traves (en kg/m)
- columna 12 peso de columna por pieza (en kg/pza)
- columna 13 reacciones en los apoyos (en kg)
- columna 14 cargas en el tramo o concentracion (en kg)
- columna 15 cargas parciales en el tramo o concentracion (en kg)
- columna 16 cargas totales en los ejes (en kg)

**BAJADA DE CARGAS**

ALTURAS PROMEDIO DE MUROS. CONSIDERADAS EN EL ANALISIS

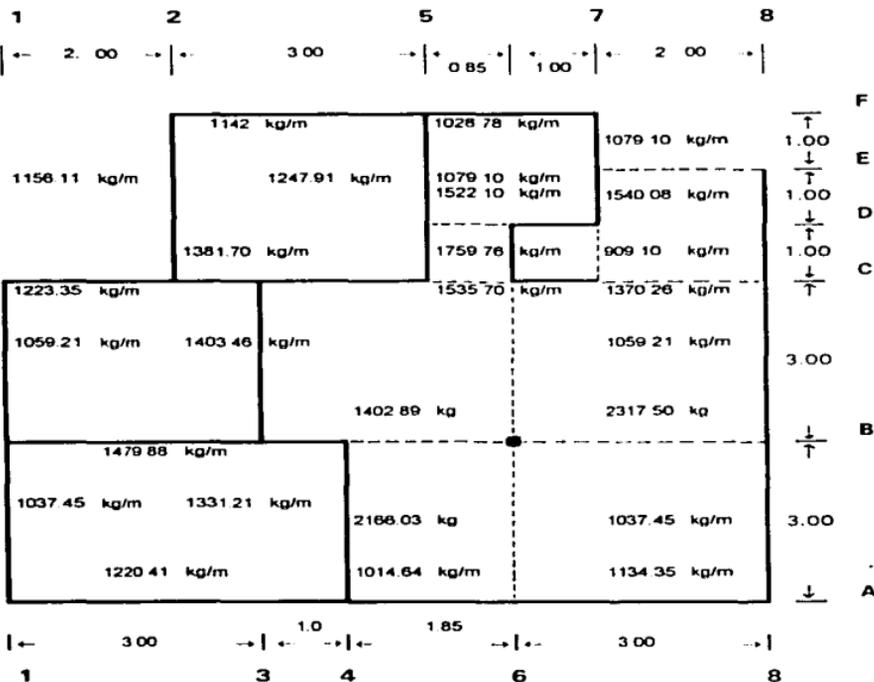


**AREAS TRIBUTARIAS TABLEROS DE AZOTEA**  
 para estudio de bajada de cargas  
 Carga de Servicio = 459 kg / m<sup>2</sup>



**BAJADA DE CARGAS : Pesos de la Estructura a Nivel de la Cimentación para  
Proporcionamiento de Cimientos**

Los datos se toman de la tabla de bajada de cargas para cada eje (columna 9c) (muros)  
y para los ejes de traveses se toman los datos de la columna 11c



SIMBOLOGIA : EJE DE MURO  
EJE DE TRABE

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## VI.1.2 PROPORCIONAMIENTO DE CIMENTOS

### Estudio de la Cimentación a base de Cimiento Mixto

**Cimiento Mixto** :- de piedra y concreto reforzado, rodapie de piedra y zapata corrida de concreto reforzado.

Tomando los datos de la tabla de bajada de cargas columna 9c calculamos el cimiento bajo el muro de carga más pesado, tramo 6-C-D = 1759.76 Kg/m y después los menos críticos

**Cimiento del tramo 6-C-D = 1759.76 Kg/m**

De la recomendación de mecánica de suelos tenemos que la capacidad de carga o reacción del terreno es de 3000 kg/m<sup>2</sup> hacemos un primer tanteo del ancho requiero

Suponiendo que el terreno permite dar una profundidad mínima de cimiento  $D_f = 0.50$  m, y dando un ancho al rodapie de piedra de 0.30 m

Suponiendo un ancho de zapata de  $B = 0.75$  m, tenemos

Peso de la mampostería	$0.30 \text{ m} \times 0.35 \text{ m} \times 2220 \text{ kg/m}^3$	233.10 kg/m
Peso del concreto reforzado	$(0.30 + 0.15) \times (0.75 \times 2.400)$	225.00 kg/m
Peso propio del cimiento		458.10 kg/m

sumamos el peso de la estructura y el peso del cimiento  $1759.76 + 458.10 = 2217.86 \text{ kg/m}$  y lo dividimos entre la reacción del terreno  $2217.86 \text{ kg/m} / 3000 \text{ kg/m}^2 = 0.74$  m, y obtenemos el ancho calculado del cimiento

$$0.74 < 0.75 \text{ (supuesto)} \quad \therefore \text{valor que aceptamos por ser ligeramente menor al supuesto}$$

### Cálculo del Acero por Flexión

$$P_{\min} = \frac{0.7 \times 200}{4000} = 0.0025 \quad P_{\max} = \frac{P_b}{f_y} \times \frac{f_c}{f_y} = \frac{4800}{6000} = 0.01632$$

$$R = \frac{7391.00 \text{ kg}}{0.74 \text{ m} \times 1.00 \text{ m}} = 9987.83 \text{ Kg/m}^2$$

Momento en la sección crítica por metro de ancho  
 $d = 10.3 - 7 \text{ cm}$ , varillas # 3

$$M_u = \frac{9.99 \times (0.225)^2}{2} = 0.2529 \text{ tn-m}$$

$$FR = \frac{M_u}{b \cdot d^2 \cdot f_c} = \frac{25290}{0.9 \cdot (100)^2 \cdot (136)} = 0.042$$

con este dato y con la ayuda de la grafica de diseño por flexión obtenemos  $\rho = 0.05$

$$\rho = \rho_{\min} < \rho = 0.05 < \rho_{\max} = 0.0017 < P_{\min} = 0.0024 \quad \text{aplicamos } P_{\min}$$

$$A_s = \rho_{\min} b \cdot d = 0.0024 \times 100 \times 7 = 1.68 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \text{ag#3} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$Sep = \frac{100 \times (0.71)}{1.68} = 42.26 \text{ cm}$$

$$Sep_{\max} = 30 \text{ cm} \quad \text{o} \quad 2.5 \cdot h = 2.5 \cdot (10) = 25 \text{ cm} \quad \text{rige } sep_{\max} \text{ en} \quad \text{ambos sentidos}$$

La Norma 3.3.1 Complementaria al Reglamento de Construcción del D.F. relativa a cimentaciones someras (zapatas y losas) fija que para estas cimentaciones desplazadas en suelos cohesivos, como es la de nuestro caso, deberá cumplirse con la siguiente desigualdad:

$$\Sigma Q Fc / A \leq C_u Nc FR + P_v$$

donde

$\Sigma Q Fc$  es la suma de las acciones a tomar en cuenta en la combinación considerada

$A$  es el Área del cimiento en  $M^2$

$P_v$  es la presión vertical actuante a la profundidad de desplante, peso propio del suelo ( $\gamma D_f$ ), en  $Ton/m^2$

$\gamma$  es el peso volumétrico del suelo en  $Ton/m^3$

$D_f$  es la profundidad mínima de desplante, en  $m$

$c$  es la cohesión del suelo reducida, en  $Ton/m^2$ , siendo  $c^* = \alpha c$

$\alpha$  es un coeficiente, que para suelos arcillosos con resistencia en compresión simple que menor que  $5 Ton/m^2$ , tiene un valor de  $\alpha = 0.67$

$c^*$  es el valor medio de la cohesión "in situ"

$N_c$  es el coeficiente de capacidad de carga, definido por la siguiente expresión

$$N_c = 5.14 (1 + 0.25 (D_f/B) + 0.25 (D_f/L)) \quad \text{para } D_f/B \leq 2 \quad \text{y } B/L \leq 1$$

$FR$  es el factor de resistencia especificado en la norma 3.2.3. complementaria al reglamento de Construcciones del D.F.

Tomando nuestro cimiento del tramo analizado b-C-D, tenemos:

$$Fc = 1.4 (Art. 194 del reglamento del D.F.)$$

$$A = 0.75m \times 1.00m = 0.75 m^2$$

$$\frac{\Sigma Q Fc}{A} = \frac{2217.86 \times 1.4}{0.75} = 3105.00 = 4.14 \text{ ton/m}^2$$

suponiendo que  $c^* = 2.0 \text{ ton/m}^2$  y siendo  $\alpha = 0.67$ , tenemos:

$$c = 0.67 (2.0 \text{ ton/m}^2) = 1.34 \text{ ton/m}^2$$

$$N_c \text{ para } D_f = 0.50 m, \quad B = 0.75 m \quad \text{y} \quad L = 1.0 m$$

$$N_c = 5.14 (1 + 0.25 (D_f/B) + 0.25 (D_f/L))$$

$$N_c = 5.14 (1 + 0.25 (0.50/0.75) + 0.25 (0.75/1.0))$$

$$N_c = 6.20$$

$FR = 0.7$ , según la norma 3.2.3. complementaria al Reglamento

$$P_v = \gamma D_f = 1.441 \text{ ton/m}^3 \times 0.50 m = 0.72 \text{ ton/m}^2$$

Entonces aplicando valores

$$[c N_c FR] + P_v = [1.34 \times 6.20 \times 0.7] + 0.72 = 6.53 \text{ ton/m}^2$$

$$\frac{\Sigma Q Fc}{A} = 4.14 \text{ ton/m}^2 \leq [c N_c FR] + P_v = 6.53 \text{ ton/m}^2$$

Se cumple la desigualdad por la norma 3.3.1

Para el cimiento del tramo C-6-7 con carga = 1535,7 kg/m y tenemos :

Suponiendo un ancho de zapata de B = 0,65 m, tenemos  
 Peso de la mampostería 0,30 m x 0,35 m x 2220kg/m<sup>3</sup> = 233,10 kg/m  
 Peso del concreto reforzado (0,10+0,15)/2 (0,65)(2400) = 195,00 kg/m  
 Peso propio del cimiento = 428,10 kg/m

sumamos el peso de la estructura y el peso del cimiento 1535,7 + 428,10 = 1963,8 kg/m, y lo dividimos entre la reacción del terreno 1963,8 kg/m / 3000 kg/m = 0,6546 m

0,6546 > 0,65 (supuesto), valor que aceptamos ya que el ancho propuesto es ligeramente menor al calculado

Revisión de la desigualdad de la Norma 3.3.1 A = 0,65m X 1,00m = 0,65 m<sup>2</sup>

$$\frac{\Sigma Q F_c}{A} = \frac{1963,8 \times 1,4}{0,65} = 2,749,32 = 4229,72 \text{ kg/m}^2 = 4,23 \text{ ton/m}^2$$

suponiendo que  $c^* = 2,0 \text{ ton/m}^2$  y siendo  $\alpha = 0,67$ , tenemos  
 $c = 0,67 (2,0 \text{ ton/m}^2) = 1,34 \text{ ton/m}^2$

Nc = para Df = 0,50 m, B = 0,65 m y L = 1,0 m

$Nc = 5,14 (1 + 0,25 (Df/B) + 0,25 (Df/L))$

$Nc = 5,14 (1 + 0,25 (0,50/0,65) + 0,25 (0,50/1,0))$

$Nc = 6,25$

FR = 0,7, según la norma 3.2.3 complementaria al Reglamento

$Pv = \gamma Df = 1,441 \text{ ton/m}^3 \times 0,50 \text{ m} = 0,72 \text{ ton/m}^2$

Entonces aplicando valores

$$[c Nc FR] + Pv = [1,34 \times 6,25 \times 0,7] + 0,72 = 6,58 \text{ ton/m}^2$$

$$\frac{\Sigma Q F_c}{A} = 4,23 \text{ ton/m}^2 < [c Nc FR] + Pv = 6,58 \text{ ton/m}^2$$

Se cumple la desigualdad por la norma 3.3.1.

Para el cimiento del tramo B-1-4 con carga = 1479,88 kg/m tenemos :

Suponiendo un ancho de zapata de B = 0,65 m, tenemos  
 Peso de la mampostería 0,30 m x 0,35 m x 2220kg/m<sup>3</sup> = 233,10 kg/m  
 Peso del concreto reforzado (0,10+0,15)/2 (0,65)(2400) = 195,00 kg/m  
 Peso propio del cimiento = 428,10 kg/m

sumamos el peso de la estructura y el peso del cimiento 1479,88 + 428,10 = 1907,98 kg/m, y lo dividimos entre la reacción del terreno 1907,98 kg/m / 3000 kg/m = 0,64 m

0,64 < 0,65 (supuesto), valor que aceptamos por ser menor que el supuesto

Revisión de la desigualdad de la Norma 3.3.1 A = 0,65m X 4,00m = 2,6 m<sup>2</sup>

$$\frac{\Sigma Q F_c}{A} = \frac{1907.98 \times 1.4}{2.6} = 2671.17 = 1,027.37 \text{ kg/m}^2 \approx 1.03 \text{ ton/m}^2$$

suponiendo que  $c^* = 2.0 \text{ ton/m}^2$  y siendo  $\alpha = 0.67$ , tenemos  
 $c = 0.67 (2.0 \text{ ton/m}^2) = 1.34 \text{ ton/m}^2$

Nc para Df = 0.50 m, B = 0.65 m y L = 4.0 m

$$Nc = 5.14 (1 + 0.25 (Df/B) + 0.25 (Df/L))$$

$$Nc = 5.14 (1 + 0.25 (0.50/0.65) + 0.25 (0.50/4.0))$$

$$Nc = 6.16$$

FR = 0.7, según la norma 3.2.3 complementaria al Reglamento

$$Pv = \gamma Df = 1.441 \text{ ton/m}^3 \times 0.50 \text{ m} = 0.72 \text{ ton/m}^2$$

Entonces aplicando valores

$$[c Nc FR] + Pv = [1.34 \times 6.16 \times 0.7] + 0.72 = 6.50 \text{ ton/m}^2$$

$$\frac{\Sigma Q F_c}{A} = 1.03 \text{ ton/m}^2 < [c Nc FR] + Pv = 6.50 \text{ ton/m}^2$$

Se cumple la desigualdad por la norma 3.3.1.

Para cada cemento se debe checar que se cumpla la desigualdad estipulada en la Norma 3.3.1, pero en este caso no lo haremos en los demás tramos, ya que observamos que, debido a las cargas en estudio se cumple con un buen margen la desigualdad especificada.

Para el cimiento del tramo A-1-4 con carga = 1220.41 kg/m tenemos :

Suponiendo un ancho de zapata de B = 0.55 m, tenemos

Peso de la mampostería	0.30 m x 0.35 m x 2220 kg/m <sup>3</sup>	=	233.10 kg/m
------------------------	--	---	-------------

Peso del concreto reforzado	(0.10 + 0.15)/2 (0.55)(2400)	=	165.00 kg/m
-----------------------------	------------------------------	---	-------------

Peso propio del cimiento		=	398.10 kg/m
--------------------------	--	---	-------------

sumamos el peso de la estructura y el peso del cimiento 1220.41 + 328.10 = 1618.41 kg/m, y lo dividimos entre la reacción del terreno 1618.41 kg/m / 3000 kg/m = 0.54 m

$$0.54 < 0.55 \text{ (supuesto)} \quad \text{valor que aceptamos por ser menor que el supuesto}$$

Para el cimiento del tramo B-B-C con carga = 1403.46 kg/m tenemos :

Suponiendo un ancho de zapata de B = 0.60 m, tenemos

Peso de la mampostería	0.30 m x 0.35 m x 2220 kg/m <sup>3</sup>	=	233.10 kg/m
------------------------	--	---	-------------

Peso del concreto reforzado	(0.10 + 0.15)/2 (0.60)(2400)	=	180.00 kg/m
-----------------------------	------------------------------	---	-------------

Peso propio del cimiento		=	413.10 kg/m
--------------------------	--	---	-------------

sumamos el peso de la estructura y el peso del cimiento 1403.46 + 413.10 = 1816.56 kg/m, y lo dividimos entre la reacción del terreno 1816.56 kg/m / 3000 kg/m = 0.60552 m

0.60552 < 0.60 (supuesto) valor que aceptamos ya que el ancho propuesto es ligeramente menor al calculado

Para el cimiento del tramo F-2-5 con carga = 1142 kg/m tenemos :

Suponiendo un ancho de zapata de B = 0.50 m, tenemos

Peso de la mampostería	0.30 m x 0.35 m x 2220(kg/m)	233.10 kg/m
Peso del concreto reforzado	(0.10+0.15)/2 (0.50)(2400)	150.00 kg/m
Peso propio del cimiento		383.10 kg/m

sumamos el peso de la estructura y el peso del cimiento 1142 + 383.10 = 1525.10 kg/m, y lo dividimos entre la reaccion del terreno 1525.10 kg/m / 3000 kg/m = 0.508 m  
 0.508 > 0.50 (supuesto) , valor que aceptamos ya que el ancho propuesto es ligeramente menor al calculado

Las dimensiones y condiciones anteriores, rigen para los demas tramos, cuyas cargas sean menores o iguales a las de los tramos analizados anteriormente.

distribución de cargas ( para cimientos que se van a ligar con contratabe y zapata corrida)

Carga puntual debida a una columna de concreto localizada en el punto B-6

$$P = 0.25m \times 0.25m \times 2400 \text{ Kg/m}^2 \times 2.5m$$

$$P = 375 \text{ KG/PZA}$$

Distribucion aproximada de la carga puntual P, en 4 tramos a, b, c y d, de acuerdo a la siguiente formula

	$\frac{b \cdot c + d}{2 + 1 + 1}$	8	
Pa = P   Fa	$\frac{3(a+b+c+d)}{3(3+2+3+3)}$	33	0.24
	$\frac{a+c+d}{3(a+b+c+d)}$	9	
Pb = P   Fb	$\frac{3(3+2+3+3)}{3(3+2+3+3)}$	33	0.28
	$\frac{a+b+d}{3(a+b+c+d)}$	8	
Pc = P   Fc	$\frac{3(3+2+3+3)}{3(3+2+3+3)}$	33	0.24
	$\frac{a+b+c}{3(a+b+c+d)}$	8	
Pd = P   Fd	$\frac{3(3+2+3+3)}{3(3+2+3+3)}$	33	0.24

Los tramos a-A-B, B-4-6, 6-B-C y B-6-8, se van a ligar con contratabe y zapata corrida, así tenemos que la distribución de la carga puntual que actúa en dichos puntos es

$$Pa = P \cdot Fa = 375 \text{ kg} \times 0.24 = 90 \text{ kg}$$

$$Pb = P \cdot Fb = 375 \text{ kg} \times 0.28 = 105 \text{ kg}$$

$$Pc = P \cdot Fc = 375 \text{ kg} \times 0.24 = 90 \text{ kg}$$

$$Pd = P \cdot Fd = 375 \text{ kg} \times 0.24 = 90 \text{ kg}$$

Por lo tanto las cargas en los tramos anteriores, para el estudio de la cimentación será peso del tramo 6-A-B = 692.01 kg/m ( col. 11c de la tabla de bajada de cargas ) multiplicada por la longitud del tramo ( 3.0 m ) = 2.076.03 kg. Mas la parte proporcional de la carga puntual en 6-A-B = Pa = 90 KG (a nivel de la cimentación), así tenemos que la carga total para el estudio de la cimentación de los tramos en cuestión será de

Tramo 6-A-B = 692.01 Kg/m(3.00 m) + 90 Kg = 2166.03 KG  
 Tramo 6-4-6 = 701.56 Kg/m(1.85 m) + 105 Kg = 1402.89 KG  
 Tramo 6-B-C = 742.50 Kg/m(3.00 m) + 90 Kg = 2317.50 KG  
 Tramo B-6-8 = 742.50 Kg/m(3.00 m) + 90 Kg = 2317.50 KG

Se analizará el tramo B-6-8, y los resultados obtenidos se consideraran iguales para los tramos restantes 6-A-B, B-4-6 y 6-B-C, ya que las cargas actuantes en los mismos, son menores que el del tramo analizado.

TRAMO B-6-8 ( se van a ligar los puntos B-6 y B-8 con contratraves y zapata corrida de concreto reforzado )

La carga que actúa en el tramo B-6-8, para el estudio de la cimentación es de 2.317.50 kg

Dividimos la carga estructural entre la reacción del terreno

$$2.317.50 \text{ kg} / 3000 \text{ kg/m}^2 = 0.7725 \text{ m}^2$$

Dividimos esta cantidad entre el claro de 3.00 m

$$0.7725 \text{ m}^2 / 3.00 \text{ m} = 0.2575 \text{ m}, \text{ obtenemos el ancho del cimiento (sin considerar el peso propio)}$$

Suponemos un ancho de zapata de 40 cm

peso de contratrabe	(0.200 + 0.15)(2.400)	168 kg/m
peso de zapata	(0.10 + 0.15)(2.0 + 0.40)(2.400)	120 kg/m
		288 kg/m

El peso de la estructura por metro lineal es de 2.317.50 kg / 3.00 m = 772.50 kg/m

Sumando el peso propio del cimiento tenemos ( 772.50 + 273 ) = 1.090.50 kg/m

Dividiendo entre la reacción del terreno tenemos

$$1.090.50 \text{ kg/m} / 3000 \text{ kg/m}^2 = 0.36 \text{ m} = 0.40 \text{ (supuesto)}$$

valor que aceptamos por ser menor al propuesto

Observamos que, de acuerdo con las cargas que actúan en los tramos aquí considerados, necesitamos una cimentación de 36 cm, de ancho. Por lo tanto, la cimentación para soportarla será suficiente con la geometría de la contratrabe

Pero por razones de seguridad y procedimiento constructivo, al proporcionar una geometría uniforme, dejaremos una cimentación mínima de 0.50m de ancho y 0.50m de altura

**PLANTA DE CIMENTACION**

( SECCIONES )

**CIMENTACION MIXTA**

**ZAPATA CORRIDA DE CONCRETO REFORZADO  
Y PIEDRA BRAZA**

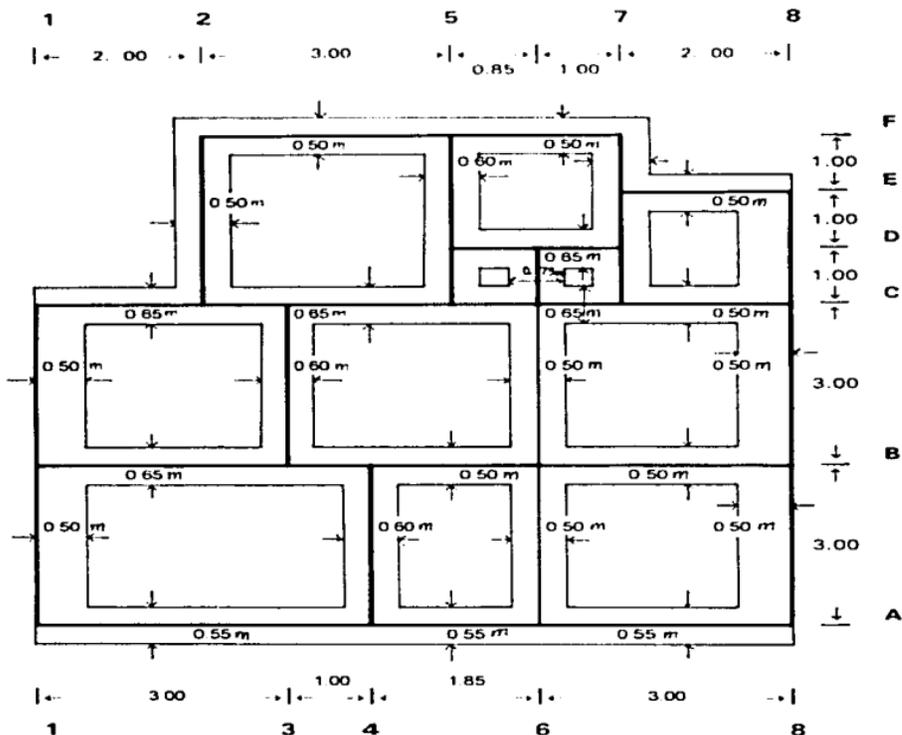


TABLA DE BAJADA DE CARGAS

1	2	3	4a			5a			6a			7	8	9	
			CARGAS UNIFORMES			CARGAS EN EL TRAMO			CARGAS EN EL TRAMO						
			Vh	Vs	Ve	Vh	Vs	Ve	Vh	Vs	Ve				
TRAMO	LONG	AREA	CONFORME REG. EG. M <sup>2</sup>												
A-1-4	4	4.96	174	429	459	1851.3	2124.55	2272.05	467.81	530.89	588.01	652.4			
A-4-8	1.85	1.46				546.04	626.34	670.14	295.15	338.56	362.24	652.4			
A-6-8	3	3.15				1178.1	1351.35	1445.85	392.7	450.45	481.95	652.4			
B-1-4	4	6.5	174	429	459	2431	2788.5	2983.5	607.75	697.13	745.88	734			
B-4-8(T)	1.85	2.61				976.14	1119.69	1197.99	527.64	605.24	647.56				
B-4															
B-6															
B-6-8(T)	3	4.5				1683	1930.5	2065.5	561	643.5	688.5				
B-8															
C-1-2	2	2.31	174	429	459	863.94	990.99	1060.29	431.97	495.5	530.15	693.2			
C-2-5	3	4.5				1683	1930.5	2065.5	561	643.5	688.5	693.2			
C-5-6 (T)	1	0.5				187	214.5	229.5	187	214.5	229.5				
C-5															
C-6															
C-6-7	1	0.5				187	214.5	229.5	187	214.5	229.5	693.2	613		
C-7-8(T)	2	2.75				1028.5	1179.75	1262.25	514.25	589.88	631.13				
C-7															
C-8															
D-5-6 (T)	0.85	0.5	174	429	459	187	214.5	229.5	187	214.5	229.5				
D-5															
D-6															
D-6-7	1	0.5				187	214.5	229.5	187	214.5	229.5	679.6	613		
E-7-8 (T)	2	1.56	174	429	459	583.44	669.24	716.04	583.44	669.24	716.04				
F-2-5	3	3.2	174	429	459	1196.8	1372.8	1468.8	398.93	457.6	489.6	652.4			
F-5-7	2	1.64				813.36	903.66	952.76	306.68	351.78	376.38	652.4			
1-A-B	3	2.25	174	429	459	841.5	965.25	1032.75	280.5	321.75	344.25	693.2			
1-B-C	3	2.25				841.5	965.25	1032.75	280.5	321.75	344.25	714.96			
2-C-F	3	3.15				1178.1	1351.35	1445.85	392.7	450.45	481.95	674.16			
3-B-C	3	4.5	174	429	459	1683	1930.5	2065.5	561	643.5	688.5	714.86			
4-A-B	3	4.17	174	429	459	1559.58	1788.93	1914.03	519.86	596.31	638.01	693.2			
5-C-F	3	3.75	174	429	459	1402.5	1608.75	1721.25	467.5	538.25	573.75	674.16			
6-A-B (T)	3	4.17	174	429	459	1559.58	1788.93	1914.03	519.86	596.31	638.01				
6-A															
6-B															
6-B-C (T)	3	4.5	174	429	459	1683	1930.5		561	643.5	688.5				
6-B															
6-C															
6-C-D	1	1	174	429	459	174	429	459	174	429	459	687.76	613		
7-C-D(T)	1	1	174	429	459	174	429	459	174	429	459				
7-C															
7-D															
7-D-F	2	1.8				673.2	772.2	826.2	336.6	386.1	413.1	666			
8-A-B	3	2.25	174	429	459	841.5	965.25	1032.75	280.5	321.75	344.25	693.2			
8-B-C	3	2.25				841.5	965.25	1032.75	280.5	321.75	344.25	714.96			
8-C-E	2	1				174	429	459	174	429	459	679.6			





TRAMO	LUNG	AREA	PERCENT CUMULATIVE	15a			15b			15c			15d			15e		
				TRAMO		PERCENT												
				TRAMO	PERCENT		TRAMO	PERCENT		TRAMO	PERCENT		TRAMO	PERCENT		TRAMO	PERCENT	
A-1-4	4	4.99				4400.92	4733.1	4881.04	4400.92	4733.1	4881.04	4400.92	4733.1	4881.04	4400.92	4733.1	4881.04	
A-4-6	1.85	1.46				1752.99	1833.28	1877.08	1752.99	1833.28	1877.08	1752.99	1833.28	1877.08	1752.99	1833.28	1877.08	
A-6-8	1	1.15				1135.3	1135.3	1135.3	1135.3	1135.3	1135.3	1135.3	1135.3	1135.3	1135.3	1135.3	1135.3	
B-1-4	4	0.5				5307	5724.52	5919.05	5307	5724.52	5919.05	5307	5724.52	5919.05	5307	5724.52	5919.05	
B-4-6(T)	1.85	2.61																
B-4			175	538.02	609.8	648.94	538.02	609.8	648.94	538.02	609.8	648.94	538.02	609.8	648.94	538.02	609.8	
B-6				913.02	984.8	1023.94	913.02	984.8	1023.94	913.02	984.8	1023.94	913.02	984.8	1023.94	913.02	984.8	
B-6-8(T)	1	4.5																
B-6				922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	
B-8				922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	
C-1-2	2	2.11				2250.34	2377.4	2446.7	2250.34	2377.4	2446.7	2250.34	2377.4	2446.7	2250.34	2377.4	2446.7	
C-2-5	3	4.5				3762.6	4010.1	4145.1	3762.6	4010.1	4145.1	3762.6	4010.1	4145.1	3762.6	4010.1	4145.1	
C-5-6(T)	1	0.5																
C-5				120.5	134.25	141.75	120.5	134.25	141.75	120.5	134.25	141.75	120.5	134.25	141.75	120.5	134.25	
C-6				120.5	134.25	141.75	120.5	134.25	141.75	120.5	134.25	141.75	120.5	134.25	141.75	120.5	134.25	
C-6-7	1	0.5																
C-7-8(T)	2	2.75																
C-7				568.25	643.85	685.13	568.25	643.88	685.13	568.25	643.88	685.13	568.25	643.88	685.13	568.25	643.88	
C-8				568.25	643.85	685.13	568.25	643.88	685.13	568.25	643.88	685.13	568.25	643.88	685.13	568.25	643.88	
D-5-6(T)	0.85	0.5																
D-5				120.5	134.25	141.75	120.5	134.25	141.25	120.5	134.25	141.25	120.25	120.25	174.25	174.25	174.25	
D-6				120.5	134.25	141.75	120.5	134.25	141.25	120.5	134.25	141.25	120.25	120.25	174.25	174.25	174.25	
D-6-7	1	0.5																
D-6				1479.3	1507.1	1522.1	1479.3	1507.1	1522.1	1479.3	1507.1	1522.1	1479.3	1507.1	1522.1	1479.3	1507.1	
D-7				1479.3	1507.1	1522.1	1479.3	1507.1	1522.1	1479.3	1507.1	1522.1	1479.3	1507.1	1522.1	1479.3	1507.1	
E-7-8(T)	2	1.56		637.44	723.24	770.04	637.44	723.24	770.04	637.44	723.24	770.04	637.44	723.24	770.04	637.44	723.24	
E-7				637.44	723.24	770.04	637.44	723.24	770.04	637.44	723.24	770.04	637.44	723.24	770.04	637.44	723.24	
F-2-5	3	3.2				3153.99	3330	3426	3153.99	3330	3426	3153.99	3330	3426	3153.99	3330	3426	
F-5-7	2	1.64				1918.16	2008.36	2057.56	1918.16	2008.36	2057.56	1918.16	2008.36	2057.56	1918.16	2008.36	2057.56	
1-A-B	3	2.25				2921.1	3044.85	3112.35	2921.1	3044.85	3112.35	2921.1	3044.85	3112.35	2921.1	3044.85	3112.35	
1-B-C	3	2.25				2986.38	3110.13	3177.63	2986.38	3110.13	3177.63	2986.38	3110.13	3177.63	2986.38	3110.13	3177.63	
2-C-F	3	3.15				3700.58	3773.83	3868.33	3700.58	3773.83	3868.33	3700.58	3773.83	3868.33	3700.58	3773.83	3868.33	
3-B-C	3	4.5				3827.88	4075.38	4210.38	3827.88	4075.38	4210.38	3827.88	4075.38	4210.38	3827.88	4075.38	4210.38	
4-A-B	3	4.17				3639.18	3868.53	3983.63	3639.18	3868.53	3983.63	3639.18	3868.53	3983.63	3639.18	3868.53	3983.63	
5-C-F	3	3.75				3424.98	3631.23	3743.73	3424.98	3631.23	3743.73	3424.98	3631.23	3743.73	3424.98	3631.23	3743.73	
6-A-B(T)	3	4.17																
6-A				860.79	975.47	1038.02	860.79	975.47	1038.02	860.79	975.47	1038.02	860.79	975.47	1038.02	860.79	975.47	
6-B				860.79	975.47	1038.02	860.79	975.47	1038.02	860.79	975.47	1038.02	860.79	975.47	1038.02	860.79	975.47	
6-B-C(T)	3	4.5																
6-B				922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	
6-C				922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	1113.75	922.5	1046.25	
6-C-D	1	1																
6-C				1674.76	1729.76	1759.76	1674.76	1729.76	1759.76	1674.76	1729.76	1759.76	1674.76	1729.76	1759.76	1674.76	1729.76	
7-C(DT)	1	1																
7-C				167.25	187.88	199.13	167.25	187.88	199.13	167.25	187.88	199.13	167.25	187.88	199.13	167.25	187.88	
7-D				167.25	187.88	199.13	167.25	187.88	199.13	167.25	187.88	199.13	167.25	187.88	199.13	167.25	187.88	
7-D-F	2	1.8																
7-D				2005.2	2140.2	2158.2	2005.2	2140.2	2158.2	2005.2	2140.2	2158.2	2005.2	2140.2	2158.2	2005.2	2140.2	
8-A-B	3	2.25				2921.1	3044.85	3112.35	2921.1	3044.85	3112.35	2921.1	3044.85	3112.35	2921.1	3044.85	3112.35	
8-B-C	3	2.25				2986.38	3110.13	3177.63	2986.38	3110.13	3177.63	2986.38	3110.13	3177.63	2986.38	3110.13	3177.63	
8-C-F	2	1				1733.2	1788.2	1818.2	1733.2	1788.2	1818.2	1733.2	1788.2	1818.2	1733.2	1788.2	1818.2	

1	2	3	12	14a	14b	14c												
TRAMO	LONG	AREA	ESTRUC. DE COLUMNA	REACCIONES														
	m	m <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	FORMA Y NÚM. DE BARRAS														
A-1-4	4	4.95					4400.92	4733.16	4881.04	4400.92	4733.16	4881.04						
A-4-6	1.85	1.46					1752.99	1833.28	1877.08	1752.99	1833.28	1877.08						
Δ 6 H	3	3.15					3135.1	3308.55	3403.05	3135.1	3308.55	3403.05				9749.21	9874.99	10161.77
B-1-4	4	0.5					5197	5724.52	5919.52	5197	5724.52	5919.52						
B-4-6(T)	1.85	2.61																
B-4				538 02	609 8	648 94	538 02	609 8	648 94	538 02	609 8	648 94						
B-6			375	913 02	984 8	1023 94	913 02	984 8	1023 94	913 02	984 8	1023 94						
B-6-8(T)	3	4.5																
B-6				922 5	1046 25	1113 75	922 5	1046 25	1113 75	922 5	1046 25	1113 75						
B-8				922 5	1046 25	1113 75	922 5	1046 25	1113 75	922 5	1046 25	1113 75				6827.52	7380.57	7682.21
C-1-2	2	2.31					2250.34	2377.4	2446.7	2250.34	2377.4	2446.7						
C-2-5	3	4.5					3762.6	4016.1	4145.1	3762.6	4016.1	4145.1						
C-5-6(T)	1	0.5																
C-5				120 5	134 25	141 75	120 5	134 25	141 75	120 5	134 25	141 75						
C-6				120 5	134 25	141 75	120 5	134 25	141 75	120 5	134 25	141 75						
C-6-7	1	0.5					1493.2	1520.7	1535.2	1493.2	1520.7	1535.2						
C-7-8(T)	2	2.75																
C-7				568 25	643 85	685 13	568 25	643 85	685 13	568 25	643 85	685 13						
C-8				568 25	643 85	685 13	568 25	643 85	685 13	568 25	643 85	685 13				8314.33	8820.58	9096.13
D-5-6(T)	0.85	0.5																
D-5				120 5	134 25	141 75	120 5	134 25	141 75	120 5	134 25	141 75						
D-6				120 5	134 25	141 75	120 5	134 25	141 75	120 5	134 25	141 75						
D-6-7	1	0.5					1429.1	1522.1	1579.1	1429.1	1522.1	1579.1				1718.1	1681.35	1663.85
E-7-8(T)	2	1.56																
E-7				637 44	723 24	770 04	637 44	723 24	770 04	637 44	723 24	770 04						
E-8				637 44	723 24	770 04	637 44	723 24	770 04	637 44	723 24	770 04				1274.88	1446.48	1540.08
F-2-5	3	3.2					3153.99	3330	3426	3153.99	3330	3426						
F-5-7	2	1.64					1918.16	2008.36	2057.56	1918.16	2008.36	2057.56				5072.15	5338.36	5483.56
1-A-B	3	2.25					2921.1	3044.85	3112.35	2921.1	3044.85	3112.35						
1-B-C	3	2.25					2986.38	3110.13	3172.63	2986.38	3110.13	3172.63				5907.88	6154.98	6289.98
2-C-F	3	3.15					3200.58	3373.83	3468.33	3200.58	3373.83	3468.33				3200.58	3373.83	3468.33
3-B-C	3	4.5					3827.88	4075.38	4210.38	3827.88	4075.38	4210.38				3827.88	4075.38	4210.38
4-A-B	3	4.17					3639.18	3868.53	3993.53	3639.18	3868.53	3993.53				3639.18	3868.53	3993.53
5-C-F	3	3.75					3424.98	3631.23	3743.73	3424.98	3631.23	3743.73				3424.98	3631.23	3743.73
6-A-8(T)	3	4.17																
6-A				860 79	975 47	1038 02	860 79	975 47	1038 02	860 79	975 47	1038 02						
6-B				860 79	975 47	1038 02	860 79	975 47	1038 02	860 79	975 47	1038 02						
6-B-C(T)	3	4.5																
6-B				922 5	1046 25	1113 75	922 5	1046 25	1113 75	1845	2092 5	2227 5						
6-C				922 5	1046 25	1113 75	922 5	1046 25	1113 75	922 5	1046 25	1113 75						
6-C-D	1	1					1674.76	1729.76	1759.76	1674.76	1729.76	1759.76				7076.11	7804.25	8200.99
7-C-D(T)	1	1																
7-C				167 25	187 88	199 13	167 25	187 88	199 13	735 5	831 76	884 26						
7-D				167 25	187 88	199 13	167 25	187 88	199 13	167 25	187 88	199 13						
7-D-F	2	1.8					2005.2	2140.2	2158.2	2005.2	2140.2	2158.2				2907.55	3123.84	3241.59
8-A-B	3	2.25					2921.1	3044.85	3112.35	2921.1	3044.85	3112.35						
8-B-C	3	2.25					2986.38	3110.13	3172.63	2986.38	3110.13	3172.63				7640.65	7943.18	8108.18
8-C-F	2	1					1731.2	1788.2	1818.2	1731.2	1788.2	1818.2						



## ***VI.2 ESTRUCTURA***

***VI.2.1.- DISEÑO DE UNA LOSA PERIMETRALMENTE  
APOYADA BAJO CARGA UNIFORME***

***VI.2.2.- DIMENSIONAMIENTO DE UNA VIGA  
RECTANGULAR CONTINUA ( CASO CRITICO 4 APOYOS )***

***INGENIERIA CIVIL***

***JOSE HERNANDEZ MORALES***

---

**MEMORIA DE CALCULO**

**VI.2.1 DISEÑO DE UNA LOSA PERIMETRALMENTE APOYADA BAJO CARGA UNIFORME**

<b>DATOS:</b>	Carga de servicio	=	459 kg/m <sup>2</sup>
	Factor de carga	=	1.4
	Concreto	=	200 kg/cm <sup>2</sup>
	Acero	=	4200 kg/cm <sup>2</sup>
	Carga de Diseño	=	1.4 x 459 643 kg/m <sup>2</sup> (para diseño estructural)

**CONSTANTES DE CALCULO**

$f'c = 0.8f'c$	$0.8 \times 200$	$160 \text{ kg/cm}^2$	
$f'c = 0.85f'c$	$0.85 \times 160$	$136 \text{ kg/cm}^2$	
(por ser $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ )			
$P_{max} = P_b$	$f'c$	$4800$	
	$f_y$	$f_y = 6000$	
$P_{max} = P_b$	$136$	$4800$	$0.01524$
	$4200$	$4200 + 6000$	

**ESTIMACION DEL PERALTE**

De acuerdo con lo contenido en la Norma 4.3.3 e (complementaria al Reglamento del D.F. pg. 99) cuando sea aplicable la tabla 4.1 la cual contiene los "Coeficientes de momentos para tableros rectangulares, franjas centrales" Podrá omitirse el calculo de deflexiones si el peralte efectivo no es menor que el perimetro del tablero entre 270 para concreto clase 1 y 180 para concreto clase 2. Se recomienda incrementar en 25% la longitud de los lados discontinuos.

Concreto Clase 2	$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$
y es aplicable en losas en donde	$E_c = 8000 \sqrt{f'c} = 11 \text{ kg/cm}^2$

$$f_s = 2000 \text{ kg/cm}^2 \text{ y}$$

$$W_u = 380 \text{ kg/cm}^2$$

Para otras combinaciones de  $f_s$  y  $W_u$ , el peralte efectivo minimo se obtendra multiplicando por

$$0.034 \left( \sqrt{\frac{f_s W_u}{w}} \right) \text{ en donde}$$

$$f_s = 0.6 f_y$$

$$w = W_u$$

**PERALTE EFECTIVO MINIMO (TABLERO CRITICO)**

$$H_{min} = \frac{285 + 385 + 1.25(285 + 385)}{180} = 8.37 \text{ cm}$$

$$\text{si } f_s = 0.6 f_y = 0.6 \times 4200 = 2520 \text{ KG/CM}^2$$

$$2520 \text{ KG/CM}^2 = 2000 \text{ KG/CM}^2$$

$$\text{y } W_u = 643 \text{ KG/CM}^2 = 380 \text{ KG/CM}^2 \text{ (por lo tanto):}$$

$$H_{min} = 8.37 \times 0.034 \times \sqrt{(2520 \times 643)} = 8.37 \times 1.213 = 10.15$$

$$H_{min} = 10.03 \text{ cm}$$

Se considera  $h = 10$  cm y  $d = 8$  cm y recubr = 2 cm  
**REVISION POR FLEXION DEL PERALTE PROPUESTO**

Se debe cumplir con  $p \leq p_{\max}$

Se revisara con el momento negativo en el claro corto del tablero critico  
 (Tablero de Esquina)

$$m = \frac{a_1}{a_2} = \frac{2.85}{3.85} = 0.7403$$

de la tabla (1) se obtiene interpolando linealmente

X1 = 0.7	f(x) = 471
X2 = 0.8	f(x) = 419
X3 = 0.7403	f(x) = 450
K = 0.0450	

$$M_u = K W_u a_1^2 = 0.045 \times 0.6426 \text{ ton} / \text{m}^2 \times (2.85 \text{ m})^2$$

$$M_u = 0.2349 \text{ ton}\cdot\text{m}$$

calculo de P ( fig. 2 de la gráfica de diseño por flexión )  
 suponiendo  $d = H - 2 = 10 - 2 = 8$  cm

{ es una recomendacion reducir el peralte efectivo del acero negativo para tomar en cuenta los defectos de colocacion }

$$\frac{M_u}{f_c b d^2} = \frac{0.23490}{136 \times 100 \times 6^2} = 0.048$$

Con el valor anterior y con la ayuda de la gráfica para diseño por flexión obtenemos

$$q = 0.054 \text{ en donde } .$$

$$p = \frac{q \times f_c}{f_y} = \frac{0.054 \times 136}{4,200} = 0.001748$$

$$0.001748 < p_{\max} = 0.01524$$

Por lo tanto el peralte supuesto es aceptable por flexion

**REVISION POR FUERZA CORTANTE DEL PERALTE SUPUESTO.**

La Norma 4.3.3 f Complementaria al Reglamento, supone que la sección crítica se encuentra a un peralte efectivo del paño del apoyo. La fuerza cortante que actúa en un ancho unitario se calculara con la expresión:

$$V = \frac{(0.5a_1 - d) W_u}{1 + (a_1/a_2)^0} = \frac{(0.5 \times 2.85 - 0.06) \cdot 642.6}{1 + (2.85/3.85)^0} = 753.21 \text{ kg}$$

como existen bordes continuos y discontinuos V se incrementa en un 15%

$$V = 753.21 \times 1.15 = 869.34 \text{ kg}$$

## RESISTENCIA DE DISEÑO

$$V_{CR} = 0.5 F_R b d f_c = 0.5 \times 0.8 \times 100 \times 6 \times 160 = 3035.79 \text{ kg}$$

$$V_{CR} = 3035.79 \text{ kg} \Rightarrow V = 869.34 \text{ kg}$$

por lo tanto El peralte supuesto se acepta por cortante

## ANÁLISIS Y DIMENSIONAMIENTO POR FLEXIÓN.

Las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal nos indica en la Norma 4.33 a) , (en la pagina 99 ) que "Los momentos flexionantes en losas perimetralmente apoyadas se calcularán con los coeficientes de la tabla 4.1 . ( que se encuentran tabulados en la pag. 100 de las citadas normas ) si se satisfacen las siguientes limitaciones

1. Los tableros son aproximadamente rectangulares
2. La distribución de carga es aproximadamente uniforme en cada tablero
3. Los momentos negativos en el apoyo común de dos tableros adyacentes difieren entre si en una cantidad no mayor que 50 por ciento del menor de ellos
4. La relación entre carga viva y muerta no es mayor de 2.5 para losas monolíticas con sus apoyos, ni mayor de 1.5 en otros casos.

Para valores intermedios de la relación,  $m$  , entre el claro corto a1, y el claro largo, a2, se interpola linealmente "

Los momentos MR son momentos por unidad de ancho de la losa, por lo tanto el ancho b de la ecuación general de flexión debe ser de un ancho de un metro

Los valores de ( q ) se determinaron con la ayuda de los valores tabulados en la grafica para diseño por flexión . A partir de estos valores ( de q ) se determinaron los de (p) y de estos, se determinaron los valores de (As)

Cuando ( p ) resulto menor del limite inferior de ( p<sub>min</sub> = 0.002357) el area de acero se calculo a partir de este valor minimo

Las separaciones, ( S ) , se calcularon usando la siguiente expresion practica, que se obtiene de

$$s = \frac{100 a_s}{A_s}$$

en donde

$a_s$  = area de una varilla y

$A_s$  = es el area total por metro de ancho de la losa

## PERALTES EFECTIVOS :

$$\text{Para Refuerzo Positivo } d = H - r = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

$$\text{Para Refuerzo Negativo } d = H - r - 2 = 10 - 2 = 6 \text{ cm}$$

Refuerzo Minimo ( por cambios volumetricos )

$$a_{s_{\min}} = \frac{450 \times 1}{f_y (x_1 + 100)} = \frac{450 ( 10 )}{4200 (110)} = 0.0097 \quad \frac{\text{cm}^2}{\text{cm}}$$

$$\text{es un ancho de } 100 \text{ cms. } \quad a_{s_{\min}} = 0.0097 \times 100 = 0.97 \quad \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

Separación Máxima Norma 4.3.3 d) nos indica que la separación máxima no debe exceder de  $2.5(d)$  donde  $d$  = peralte efectivo de la losa con barras del # 3, le corresponde una separación de

$$s = \frac{100 \times 0.71}{0.97} = 73.19 \text{ cm}$$

pero la separación máxima especificada es de  $2.5(8) = 20 \text{ cm}$ , por lo tanto tendremos una separación máxima de 20 cm

$a_1$  = claro corto       $a_2$  = claro largo

Relación de Claros       $m = a_1/a_2$

$W_u = 642.6 \text{ kg/m} = 0.6426 \text{ ton/m}$

Para Acero Negativo       $(-) FR \text{ bd}^2 f^*c = 0.9(100)(6)^2(136)$   
 $= (-) 440.640 \text{ kg-cm}$

Para Acero Positivo       $(+) FR \text{ bd}^2 f^*c = 0.9(100)(8)^2(136)$   
 $= (+) 781.360 \text{ kg-cm}$

$$p_{\text{min}} = 0.7 \frac{\sqrt{f^*c}}{f_y} = 0.7 \times \frac{\sqrt{200}}{4200} = 0.002157$$

$$p = (q) f^*c / f_y$$

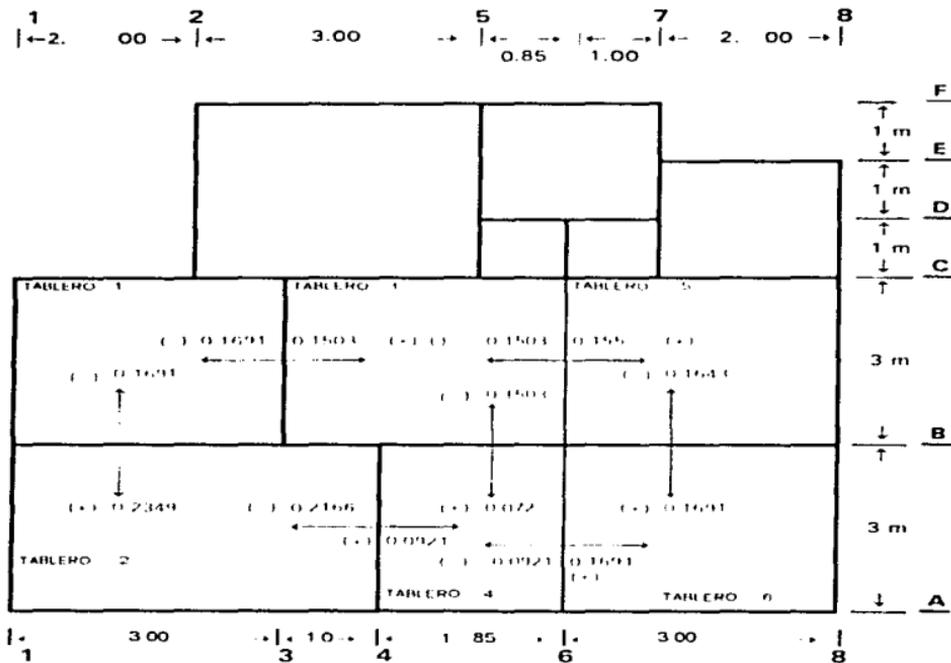
$$\text{valores de } A_s = (q) \text{ bd } \frac{f^*c}{f_y}$$

$$\text{para acero Negativo } A_s = \frac{(100)(6)(136)}{4200} (q) = [20.40(q)] = A_s(-)$$

$$\text{para acero Positivo } A_s = \frac{(100)(8)(136)}{4200} (q) = [27.2(q)] = A_s(+)$$

## DISEÑO DE LOSA

## MOMENTOS DE TABLEROS CRÍTICOS

RIGIDEZ DE TABLEROS  $(d^3/z_{ap})$ TABLERO 1.  $(8^3/285) = 1.796$ TABLERO 2.  $(8^3/285) = 1.796$ TABLERO 3.  $(8^3/285) = 1.796$ TABLERO 4.  $(8^3/170) = 3.012$ TABLERO 5.  $(8^3/285) = 1.796$ TABLERO 6.  $(8^3/285) = 1.796$

**AJUSTE DE MOMENTOS (TABLEROS CRITICOS)**

DISTRIBUCION ENTRE TABLEROS 2 Y 4  
 MOMENTO DE DESEQUILIBRIO-MT2-MT4 -  
 = 0.09207 - 0.2166 = - 0.12453  
 MOMENTO A DISTRIBUIR = 2/3 (- 0.12453)  
 = - 0.08302

TABLER	RIGIDEZ	FACTOR	TAB 2	TAB 4
2	1.796	0.3715	-0.2166	+0.091
4	3.012	0.6285	+0.0310	+0.052
SUMA	4.808	1.0000	-0.1856	+0.143

DISTRIBUCION ENTRE TABLEROS 4 Y 6  
 MOMENTO DE DESEQUILIBRIO-MT6-MT4 -  
 = 0.1691 - 0.09207 = 0.07703  
 MOMENTO A DISTRIBUIR = 2/3 (+ 0.07703)  
 = + 0.05135

TABLER	RIGIDEZ	FACTOR	TAB 4	TAB 6
4	3.012	0.6285	-0.0921	+0.1691
6	1.796	0.3715	-0.0322	-0.0322
SUMA	4.808	1.0000	-0.1243	+0.1499

DISTRIBUCION ENTRE TABLEROS 5 Y 6  
 MOMENTO DE DESEQUILIBRIO-MT6-MT5  
 = 0.1691 - 0.1643 = 0.0048  
 MOMENTO A DISTRIBUIR = 2/3 (+ 0.0048)  
 = 0.0032

TABLER	RIGIDEZ	FACTOR	TAB 5	TAB 6
5	1.796	0.50	-0.1643	+0.1691
6	1.796	0.50	-0.0016	-0.0016
SUMA	3.592	1.0000	-0.1659	+0.1675

DISTRIBUCION ENTRE TABLEROS 3 Y 4  
 MOMENTO DE DESEQUILIBRIO-MT4-MT3 -  
 = 0.072 - 0.1503 = - 0.0783  
 MOMENTO A DISTRIBUIR = 2/3 (- 0.0783)  
 = - 0.0522

TABLER	RIGIDEZ	FACTOR	TAB 3	TAB 4
3	1.796	0.3715	-0.1503	+0.072
4	3.012	0.6285	+0.0195	+0.0327
SUMA	4.808	1.0000	-0.1308	+0.1047

DISTRIBUCION ENTRE TABLEROS 1 Y 2  
 MOMENTO DE DESEQUILIBRIO-MT2-MT1 -  
 = 0.2349 - 0.1691 = 0.0658  
 MOMENTO A DISTRIBUIR = 2/3 (+ 0.0658)  
 = + 0.0439

TABLER	RIGIDEZ	FACTOR	TAB 1	TAB 2
1	1.796	0.5	-0.1691	+0.2349
2	1.796	0.5	-0.022	-0.022
SUMA	3.592	1.0000	-0.1911	+0.2129

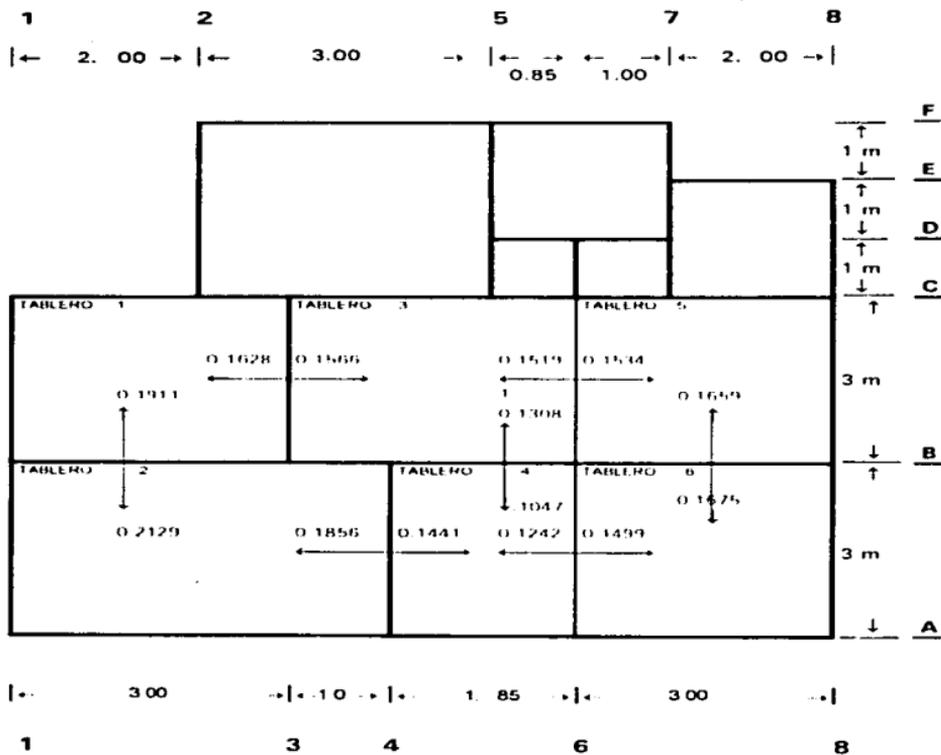
DISTRIBUCION ENTRE TABLEROS 1 Y 3  
 MOMENTO DE DESEQUILIBRIO-MT3-MT1 -  
 = 0.1503 - 0.1691 = - 0.0188  
 MOMENTO A DISTRIBUIR = 2/3 (- 0.0188)  
 = - 0.0125

TABLER	RIGIDEZ	FACTOR	TAB 1	TAB 3
1	1.796	0.50	-0.1691	+0.1503
3	1.796	0.50	+0.0063	+0.0063
SUMA	3.592	1.0000	-0.1628	+0.1566

DISTRIBUCION ENTRE TABLEROS 3 Y 5  
 MOMENTO DE DESEQUILIBRIO-MT5-MT3  
 = 0.155 - 0.1503 = 0.0047  
 MOMENTO A DISTRIBUIR = 2/3 (+ 0.0047)  
 = + 0.0031

TABLER	RIGIDEZ	FACTOR	TAB 3	TAB 5
3	1.796	0.50	-0.1503	+0.155
5	1.796	0.50	-0.0016	-0.0016
SUMA	3.592	1.0000	-0.1519	+0.1534

MOMENTOS AJUSTADOS



**TABLA VI.2.1a MOMENTOS Y SEPARACION DE VARILLAS**

TABLERO	MOMENTOS	CLARO	a1 (m)	a1 . a2	Wua1 (ton . m)	Coeficiente K	Mu = KWua1	Momentos Ajustados	Mu	q	
									FRbd f'c		
2 DE ESQUINA	Neg. bordes interiores	corto	2.85	0.74	5.22	0.05	0.23	0.21	0.05	0.05	
		largo				0.04	0.22		0.04	0.04	
	Neg. bordes discontinuos	corto				0.03	0.14		0.03	0.03	
		largo				0.02	0.12		0.03	0.03	
	Positivo	corto				0.02	0.13		0.02	0.02	
		largo				0.01	0.07		0.01	0.01	
4 DE BORDE UN LADO CORTO DIS- CONTINUO	Neg. bordes interiores	corto	1.70	0.60	1.86	0.05	0.09	0.14	0.03	0.04	
		largo				0.04	0.07		0.02	0.03	
	Neg. bordes discontinuos	corto				0.03	0.06		0.01	0.01	
		corto				0.03	0.06		0.01	0.01	
	Positivo	corto				0.01	0.03		0.00	0.01	
		largo				0.01	0.03		0.00	0.01	
6 DE ESQUINA	Neg. bordes interiores	corto	2.85	1.00	5.22	0.03	0.17	0.17	0.04	0.04	
		largo				0.03	0.17		0.03	0.04	
	Neg. bordes discontinuos	corto				0.02	0.10		0.02	0.02	
		largo				0.02	0.10		0.02	0.02	
	Positivo	corto				0.01	0.07		0.01	0.01	
		largo				0.01	0.07		0.01	0.01	
1 DE ESQUINA	Neg. bordes interiores	corto	2.85	1.00	5.22	0.03	0.17	0.19	0.04	0.05	
		largo				0.03	0.17		0.04	0.04	
	Neg. bordes discontinuos	corto				0.02	0.10		0.02	0.02	
		largo				0.02	0.10		0.02	0.02	
	Positivo	corto				0.01	0.07		0.01	0.01	
		largo				0.01	0.07		0.01	0.01	
3 INTERIOR	Neg. bordes interiores	corto	2.85	1.00	5.22	0.03	0.15	0.16	0.04	0.04	
		largo				0.03	0.15		0.03	0.03	
	Positivo	corto				0.01	0.07		0.01	0.01	
		largo				0.01	0.07		0.01	0.01	
	5 DE BORDE UN LADO LARGO DI- SCONTINUO	Neg. bordes interiores	corto	2.85	1.00	5.22	0.03	0.16	0.15	0.03	0.04
			largo				0.03	0.16		0.04	0.04
Neg. bordes discontinuos		corto				0.02	0.10		0.02	0.03	
		corto				0.01	0.07		0.01	0.01	
Positivo		corto				0.01	0.07		0.01	0.01	
		largo				0.01	0.07		0.01	0.01	

TABLA VI.2.1a MOMENTOS Y SEPARACION DE VARILLAS

Categoría	MOMENTOS	CLARO	a1 (m)	a1 / a2	Wua1 (ton . m)	Coeficiente K	Mu = KWua1	Momentos Ajustados	Mu	q	As	Separación teórica en cm		q mín	As mín	Separación teórica # 3 S2 en cm	Separación Máxima Norma 2.51 d
									FRbd l'c			S1					
												N° 2.5	N° 3				
DE INA	Neg. bordes	corto	2.85	0.74	5.22	0.05	0.23	0.21	0.05	0.05	-1.02	50.00	73.00	0.07	1.49	48.00	2
	interiores	largo				0.04	0.22	0.19	0.04	0.04	-0.90	57.00	83.00				
	Neg. bordes	corto				0.03	0.14		0.03	0.03	-0.67	76.00	76.00				
	discontinuos	largo				0.02	0.12		0.03	0.03	-0.59	87.00	127.00				
	Positivo	corto				0.02	0.13		0.02	0.02	0.46	111.00	161.00				
		largo				0.01	0.07		0.01	0.01	0.27	188.00	273.00				
ORDE ADO O DIS- CONTINUO	Neg. bordes	corto	1.70	0.60	1.86	0.05	0.09	0.14	0.03	0.04	-0.73	70.00	101.00	0.07	1.49	48.00	2
	interiores	largo				0.04	0.07	0.10	0.02	0.03	-0.55	98.00	142.00				
	Neg. bordes	corto				0.03	0.06		0.01	0.01	-0.27	196.00	284.00				
	discontinuos	corto				0.03	0.06		0.01	0.01	0.22	233.00	338.00				
	Positivo	largo				0.01	0.03		0.00	0.01	0.14	377.00	546.00				
DE INA	Neg. bordes	corto	2.85	1.00	5.22	0.03	0.17	0.17	0.04	0.04	-0.82	63.00	91.00	0.07	1.49	48.00	2
	interiores	largo				0.03	0.17	0.15	0.03	0.04	-0.73	74.00	107.00				
	Neg. bordes	corto				0.02	0.10		0.02	0.02	-0.49	104.00	151.00				
	discontinuos	largo				0.02	0.10		0.02	0.02	-0.49	104.00	151.00				
	Positivo	corto				0.01	0.07		0.01	0.01	0.27	188.00	273.00				
		largo				0.01	0.07		0.01	0.01	0.27	188.00	273.00				
DE INA	Neg. bordes	corto	2.85	1.00	5.22	0.03	0.17	0.19	0.04	0.05	-0.92	56.00	81.00	0.07	1.49	48.00	2
	interiores	largo				0.03	0.17	0.16	0.04	0.04	-0.78	65.00	95.00				
	Neg. bordes	corto				0.02	0.10		0.02	0.02	-0.49	104.00	151.00				
	discontinuos	largo				0.02	0.10		0.02	0.02	-0.49	104.00	151.00				
	Positivo	corto				0.01	0.07		0.01	0.01	0.27	188.00	284.00				
		largo				0.01	0.07		0.01	0.01	0.27	188.00	284.00				
ORDE ADO O DIS- CONTINUO	Neg. bordes	corto	2.85	1.00	5.22	0.03	0.15	0.16	0.04	0.04	-0.78	66.00	96.00	0.07	1.49	48.00	2
	interiores	largo				0.03	0.15	0.13	0.03	0.03	-0.65	79.00	114.00				
	Neg. bordes	corto				0.01	0.07		0.01	0.01	0.24	196.00	284.00				
	discontinuos	largo				0.01	0.07		0.01	0.01	0.24	196.00	284.00				
	Positivo	corto				0.01	0.07		0.01	0.01	0.24	196.00	284.00				
		largo				0.01	0.07		0.01	0.01	0.24	196.00	284.00				
ORDE ADO O DIS- CONTINUO	Neg. bordes	corto	2.85	1.00	5.22	0.03	0.16	0.15	0.03	0.04	-0.78	66.00	96.00	0.07	1.49	48.00	2
	interiores	largo				0.03	0.16	0.17	0.04	0.04	-0.80	64.00	93.00				
	Neg. bordes	corto				0.02	0.10		0.02	0.03	-0.53	96.00	139.00				
	discontinuos	corto				0.01	0.07		0.01	0.01	0.24	196.00	284.00				
	Positivo	largo				0.01	0.07		0.01	0.01	0.27	188.00	273.00				

**VARILLAS**

n°	Coeficiente K	Mu = KWu <sup>1</sup>	Momentos Ajustados	Mu		q	As	Separación teórica en cm		q mín	As mín	Separación teórica # 3 S2 en cm	Separación Máxima Norma 4.3.3.d 2.5(d) en cm
				FRbd	f'c			N° 2.5	N° 3				
				2	0.05 0.04 0.03 0.02 0.02 0.01			0.23 0.22 0.14 0.12 0.13 0.07	0.21 0.19				
6	0.05 0.04  0.03 0.03 0.01	0.09 0.07  0.06 0.06 0.03	0.14 0.10	0.03 0.02  0.01 0.01 0.00	0.04 0.03  0.01 0.01 0.01	-0.73 -0.55  -0.27 0.22 0.14	70.00 98.00  196.00 233.00 377.00	101.00 142.00  284.00 338.00 546.00	0.07	1.49	48.00	20.00	
2	0.03 0.03 0.02 0.02 0.01 0.01	0.17 0.17 0.10 0.10 0.07 0.07	0.17 0.15	0.04 0.03 0.02 0.02 0.01 0.01	0.04 0.04 0.02 0.02 0.01 0.01	-0.82 -0.73 -0.49 -0.49 0.27 0.27	63.00 74.00 104.00 104.00 188.00 188.00	91.00 107.00 151.00 151.00 273.00 273.00	0.07	1.49	48.00	20.00	
2.2	0.03 0.03 0.02 0.02 0.01 0.01	0.17 0.17 0.10 0.10 0.07 0.07	0.19 0.16	0.04 0.04 0.02 0.02 0.01 0.01	0.05 0.04 0.02 0.02 0.01 0.01	-0.92 -0.78 -0.49 -0.49 0.27 0.27	56.00 65.00 104.00 104.00 188.00 188.00	81.00 95.00 151.00 151.00 284.00 284.00	0.07	1.49	48.00	20.00	
2.2	0.03 0.03 0.01 0.01	0.15 0.15 0.07 0.07	0.16 0.13	0.04 0.03 0.01 0.01	0.04 0.03 0.01 0.01	-0.78 -0.65 0.24 0.24	66.00 79.00 196.00 196.00	96.00 114.00 284.00 284.00	0.07	1.49	48.00	20.00	
2.2	0.03 0.03  0.02 0.01 0.01	0.16 0.16  0.10 0.07 0.07	0.15 0.17	0.03 0.04  0.02 0.01 0.01	0.04 0.04  0.03 0.01 0.01	-0.78 -0.80  -0.53 0.24 0.27	66.00 64.00  96.00 196.00 188.00	96.00 93.00  139.00 284.00 273.00	0.07	1.49	48.00	20.00	

**VI.2.2 DIMENSIONAMIENTO DE UNA VIGA  
RECTANGULAR SIMPLEMENTE APOYADA**

Con los datos de las áreas tributarias de los tableros de azotea, la carga de servicio = 459 kg/m<sup>2</sup> y el Factor de Carga = 1.4 se analizará el tramo crítico de la VIGA EJE A-1-8 y se regirá para las demás vigas que se encuentren en condiciones menores de carga y longitud

**ESPECIFICACIONES Y CONSTANTES**

Concreto	$f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$	$f'c = 160 \text{ kg/cm}^2$
Acero	$f_y = 4\,200 \text{ kg/cm}^2$	$f'c = 136 \text{ kg/cm}^2$
Estribos	$f_s = 2\,520 \text{ kg/cm}^2$	

$$p_{min} = 0.7 \frac{2\sqrt{f'c}}{f_y} = 0.7 \frac{2\sqrt{200}}{4\,200} = 0.0025$$

$$p_{max} = \frac{f'c}{f_y} = \frac{4\,800}{4\,200} = 1.16 \quad \frac{4\,800}{4\,000} = 1.20 \quad 0.01632$$

**VIGA EJE A-1-8**

Momento máximo negativo (-)  $M_u = 1,190 \text{ ton} \cdot \text{m}$   
 Momento máximo positivo (+)  $M_u = 1,200 \text{ ton} \cdot \text{m}$

**DIMENSIONAMIENTO (Elección de la Sección)**  
 suponiendo que  $p = 0.0064$  ;  $(p_{min} = 0.0064 \cdot p_{max})$

$$q = p \cdot \frac{f_y}{f'c} = 0.0064 \cdot \frac{4\,200}{136} = 0.1976 \quad \frac{M_u}{FR b d^2 f'c} = 0.185$$

con este dato y con la ayuda de la gráfica para diseño por flexión tenemos

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{FR b d^2 f'c(0.185)}}$$

$$d = \sqrt{\frac{120000}{0.9(136)(0.185)b}} = \sqrt{\frac{5290.42}{b}}$$

b	d
12	21.01
15	18.80
20	16.28

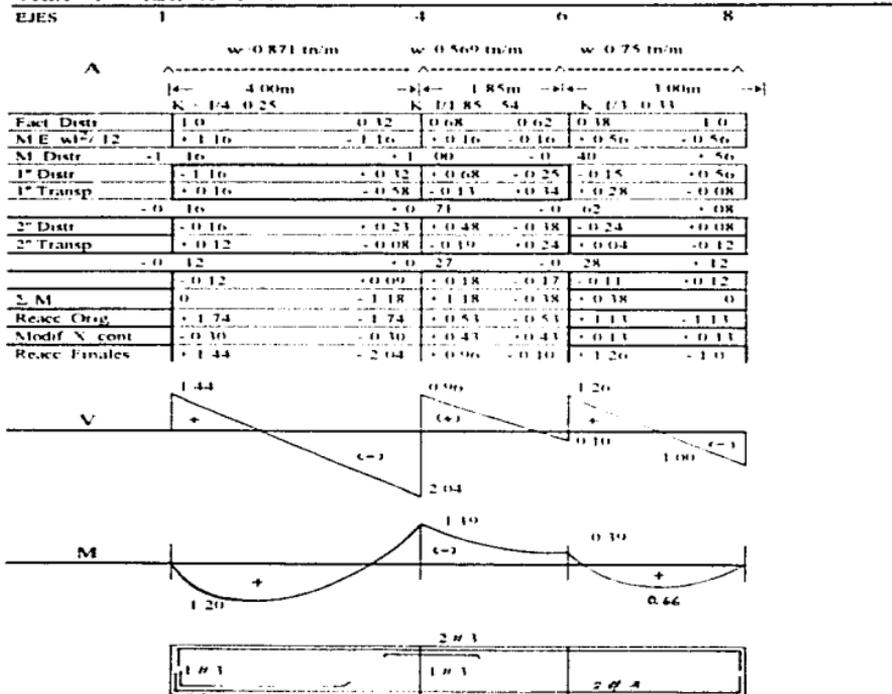
adoptamos una sección de 12 x 25  
 $d = 22 \text{ cm}$      $r = 3 \text{ cm}$      $H = 25 \text{ cms}$

DISEÑO ESTRUCTURAL  
(MÉTODO DE CROSS)

Carga Muerta = 350 kg/m<sup>2</sup>  
Carga Viva = 100 kg/m<sup>2</sup>  
Carga de Servicio = 450 kg/m<sup>2</sup>

Factor de Carga = 1.4

VIGA : EJE A - 1 - 8



E de 1/4      9a/11      0a/20      9a/11      4a/11      4a/11      7a/11      7a/11

**AJUSTE DEL ACERO**

$$\frac{M_u}{FR b d^2 f'_c} = \frac{120000}{0.9(12)(22)^2 (136)} = \frac{120000}{710880} = 0.169$$

con este valor  $q$  con la ayuda de la grafica para diseño por flexión obtenemos

$$q = 0.1891$$

$$A_s = q (f'_c) b d = (0.1891)(136)(12)(22) = 1.6165 \text{ cm}^2$$

$$f_y = 4200$$

$$A_s \# 3 = 3 \text{ pzas} \times 0.71 \text{ cm}^2 = 2.13 \text{ cm}^2$$

$$A_s \# 3 = 2 \text{ pzas} \times 0.71 \text{ cm}^2 = 1.42 \text{ cm}^2$$

**REVISIÓN DEL MOMENTO RESISTENTE****DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR DOBLEMENTE ARMADA.**

Según la Norma 2.1.2.d Complementaria al Reglamento, la fórmula para calcular la resistencia de una sección rectangular con acero de compresión es

$$MIR = FR [(A_s - A'_s) f_y (d - a/2) + A'_s f_y (d - d')]$$

$$a = \frac{(A_s - A'_s) f_y}{b f'_c}$$

Lo cual solo es valida si el acero de compresión fluye cuando se alcanza la resistencia de la sección, si se cumple con

$$(p - p') \leq \frac{48000}{6000 - f_y} \frac{d'}{d} \frac{f'_c}{f_y}$$

donde  $p$  porcentaje acero tension  $p'$  porcentaje acero compresion

$$p = \frac{A_s}{bd} = \frac{2.13}{12 \times 22} = 0.0081 \quad p' = \frac{A'_s}{bd} = \frac{1.42}{12 \times 22} = 0.0054$$

$$(0.0081 - 0.0054) \leq \frac{48000}{6000 - 4200} \frac{3}{22} \frac{136}{4200} = 0.0118$$

$$(0.0027) \leq (0.0118) \quad \text{No se cumple con la Norma 2.1.2.d}$$

Si no se cumple, esta condición la misma Norma especifica que el MIR se determinara aproximadamente con la siguiente expresión, despreciando el acero de compresión

$$A_s \# 3 = 3(0.71) = 2.13 \text{ cm}^2$$

substituyendo valores

$$A_s = q b d (f'_c / f_y) = 2.13 = q (136)(12)(22) \quad \text{despreciando } q, \text{ tenemos}$$

$$4200$$

$$q = \frac{2.13(4200)}{136(12)(22)} = 0.249$$

$$MIR = FR b d^2 f'_c q (1 - 0.5 q)$$

$$MIR = 0.9(12)(22^2)(1.36)(0.249) [1 - 0.5(0.249)^2]$$

$$MIR = 14.97567 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$MIR = 1.55 \text{ ton} \cdot \text{m}$$

$$MIR = 1.55 \text{ tn} \cdot \text{m} \quad \mu = Mu = 1.20 \text{ tn} \cdot \text{m}$$

Por lo tanto la sección y el armado son adecuados

$$As_{2\#3} = 2(0.71) = 1.42 \text{ cm}^2 \quad \text{substituyendo valores}$$

$$q = \frac{1.42(4200)}{1.36(12)(22)} = 0.166$$

$$MIR = 1.08 \text{ ton} \cdot \text{m}$$

### FUERZA CORTANTE

Segun lo especificado en la Norma 2.1.5.a Complementaria al Reglamento la fuerza cortante que toma el concreto es

$$s.p. = 0.01 V_{CR} = FR [bd (0.2 + 30 p)] (\sqrt{f'c})$$

$$V_{CR} = \frac{0.8(12)(22)(0.2 + 30 \times 0.0081) (\sqrt{1600})}{1.18347 \text{ KG}}$$

$$Vu = 2040.00 \text{ KG}$$

### CONTRIBUCION DE LOS ESTRIBOS (Norma 2.1.5.6.)

Los estribos seran del N° 2 espaciados a cada medio peralte efectivo y se colocará a partir de toda union de viga con muro hasta un cuarto del claro correspondiente  $= 1/2 (d) = 22/2 = 11 \text{ cm}$

$$s \cdot Vu = V_{CR}$$

la separacion se determinara con la siguiente expresion

$$S = \frac{FR A_v f_y d (\sin \theta + \cos \theta)}{Vu - V_{CR}} = \frac{FR A_v f_y}{3.5 b}$$

$$A_v = \text{area de acero estribos 2 ramas} = 0.34 \times 2 = 0.68$$

$$f_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

$$\theta = 90^\circ$$

$$S = \frac{0.8(0.68)(2520)(22)(1+0)}{(2040.00 - 1,183.47)} = \frac{0.8(0.68)(2520)}{3.5(12)}$$

$$S = 35.21 \text{ cm} > 32.64 \text{ cm} \quad \text{No cumple con la desigualdad de la Norma 2.1.5.b}$$

Lo cual quiere decir que teoricamente el cortante lo toma el concreto, por lo que la separacion maxima sera de 20 cms

### CALCULO DE DEFLEXIONES

Norma 1.4.1 d. Modulo de Elasticidad del Concreto (clase 2 Fc = 250 kg/cm<sup>2</sup>)  
 $E_c = 8000 (\sqrt{F_c} + 200) \text{ kg/cm}^2 = 113,137,09$

Norma 1.4.2 Modulo de Elasticidad del acero  $E_s = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

Relacion modular  $n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2,000,000}{8000 (\sqrt{F_c} + 200)} = 17.718$

Momento de Inercia de la seccion transformada - profundidad del eje neutro

$$\frac{bx^2}{2} - n A_s (d - x) = 0 \quad x = (1, 2) \quad \frac{b(\sqrt{(b^2 - 4ac)}}{2a}$$

$$\frac{2}{12x^2} - [18(2.13)(22-x)] = 0 \quad a = 1, \quad b = 6.39, \quad c = 140.58$$

$$6x^2 - 38.34 - 843.48 = 0 \quad X = \frac{6.39 \pm (\sqrt{6.39^2 - 4(18)(140.58)})}{2(1)} = \frac{6.39 + 23.56}{2}$$

$$x^2 - 6.39x - 140.58 = 0 \quad X = 15.475$$

Momento de Inercia de la Seccion transformada

$$I = A_s \cdot 18(2.13) = 38.34 \text{ cm}^2$$

$$1/3(12 \text{ cm})^3(15.475)^3 = 34,823.54$$

$$38.34 \text{ cm}^2(22 - 15.475)^2 = 1,628.09$$

$$16,451.61 \text{ cm}^4$$

### CALCULO DE FLECHA INMEDIATA.

$$f_1 = \frac{5 w l^4}{384 E_c I} = \frac{5(1.8710)(1.300)^4}{384(113,137,09)(16,451.63)} = \frac{3.52755 \text{ cm}}{7.14735185 \text{ cm}} = 0.49$$

$f_1 = 0.49 \text{ cm}$

### CALCULO DE FLECHA ADICIONAL A LARGO PLAZO.

$$f_2 = \frac{F l^2}{A_s} = \frac{1.42}{2.13}$$

$$F = 2 \cdot 1.2 \left( \frac{1.42}{2.13} \right) = 2 \cdot 0.8 = 1.20$$

$$f_2 = 1.2 \left( \frac{0.49}{2.13} \right) = 0.59 \text{ cm}$$

### FLECHA TOTAL A LARGO PLAZO.

$$f = f_1 + f_2 = 0.49 + 0.59 = 1.08 \text{ cm}$$

FLECHA ADMISIBLE (ART. 184. I. pag. 99 R.C.D. D.F. 1995)

$$f_{\text{max}} = 0.5 \left( \frac{l}{240} \right) = 0.5 \left( \frac{300}{240} \right) = 1.75 \text{ cm}$$

$$f = 1.08 \text{ cm} < \text{flecha adm} = 1.75 \text{ cm}$$

Por lo tanto son aceptables las dimensiones y armado de la viga propuesta.

---

*ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON-UNAM*

*ENEP --ARAGON -- U.N.A.M.*

## *VI.3 SISMO*

### *I.- METODO SIMPLIFICADO DE ANALISIS SISMICO*

*INGENIERIA CIVIL*

*JOSE HERNANDEZ MORALES*

---

**VI.1 METODO SIMPLIFICADO DE ANALISIS SISMICO**

---

---

El metodo simplificado a que se refiere la seccion 7 de las normas tecnicas complementarias del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, sera aplicable al analisis de edificios que complan simultaneamente los siguientes requisitos:

I - En cada planta, al menos el 75 por ciento de las cargas verticales estaran soportadas por muros ligados entre si mediante losas monoliticas u otros sistemas de piso suficientemente resistentes y rigido, al corte. Dichos muros tendran distribucion sensiblemente simetrica con respecto a dos ejes ortogonales y deberan satisfacer las condiciones que establecen las presentes normas. Sera admisible cierta asimetria en la distribucion de los muros cuando exista en todos los pisos dos muros de carga perimetrales paralelos cada uno con longitud al menos igual a la mitad de la dimension mayor en la planta del edificio. Los muros a que se refiere este parrafo podran ser de mamposteria, concreto reforzado o madera, en este ultimo caso estaran arriostrados con diagonales.

II - La relacion entre longitud y anchura de la planta del edificio no excedera de 2.0, a menos que, para fines de analisis sismico, se pueda suponer dividida dicha planta en tramos independientes cuya relacion entre longitud y anchura satisfaga esta restriccion y cada tramo resista segun el criterio que marca la seccion 7 de las Normas antes mencionadas.

III - La relacion entre la altura y la dimension minima de la base del edificio no excedera de 1.5 y la altura del edificio no sera mayor de 13m.

SECCION 7 (Normas Tecnicas Complementarias del Reglamento de Construcción para el Distrito Federal.)

**METODO SIMPLIFICADO DE ANALISIS**

Para aplicar este metodo se hara caso omiso de los desplazamientos horizontales, torsiones y momentos de volteo. Se verificara unicamente que en cada entrepiso la suma de las resistencias al corte de los muros de carga, proyectados en la direccion en que se considera la aceleracion, sea cuando menos igual a la fuerza cortante total que obre en dicho entrepiso, calculada segun se especifica en el inciso I de la seccion 8 de las presentes normas (ANALISIS ESTATICO), pero empleando los coeficientes sismicos reducidos que se establecen en la TABLA 7.1 (de las Normas complementarias al Reglamento de Constr. del D.F.), para construcciones del grupo B. Tratandose de los clasificados en el grupo A estos coeficientes habran de multiplicarse por 1.5 de la tabla 7.1 correspondiente a la NORMA 7 Complementaria al Reglamento obtenemos COEFICIENTES Sismicos reducidos para el metodo simplificado, correspondientes a estructuras del grupo B).

tenemos para nuestro caso que: En Muros de Piezas Macizas y Para una altura menor de 4 m, localizado en la zona tipo III, el coeficiente es igual a  $\alpha = 0.13$ .

**DATOS :**

CONSTRUCCION PARA VIVIENDA DE 1 NIVEL  
 UBICADA EN ZONA DE TERRENO COMPRESIBLE  
 EN PACHUCA HIDALGO  
 ALTURA DE ENTREPISOS (POR SER A 2 AGUAS) = 2.5  
 ALTURA LIBRE DE ENTREPISO = 2.35  
 MUROS DE BLOCK PESADO (TIPO A), REFORZADOS  
 CON CASTILLOS Y DALAS DE CONCRETO ARMADO  
 MORTERO EN PROPORCIONES 1:5 CEMENTO - ARENA (TIPO 1)  
 ESPESOR NOMINAL DE LOS MUROS = 12 cms  
 AREA TOTAL DE LA LOSA DE AZOTEA = 78.16 M2

**CARGAS**

1) - AZOTEA, con pendiente menor de 5°

( Para Diseño Estructural )

CARGA MUERTA = 150 kg/m2

CARGA VIVA = 100 kg/m2

CARGA TOTAL = 450 kg/m2

( Para Diseño Sismico )

CARGA MUERTA = 150 kg/m2

CARGA VIVA = 70 kg/m2

CARGA TOTAL = 420 kg/m2

**AREA DE LOSA**

1- 8 - A - C = 8.85m x 6.0m = 53.10m2

2 - 7 - C - F = 4.85m x 3.0m = 14.55m2

7- 8 - C - E = 2.00m x 2.0m = 4.00m2

71.65m2

**AREA MARQUESINA**

eje A = 8.85 x 6.0m = 2.66m2

eje C (2.0 + 1.70) x 2.0 x 3.0m = 0.56

eje 2 = 3.0 x 0.30m = 0.90

eje F (3.3 + 3.0) x 2.0 x 3.0m = 0.95

eje F (2.15 + 1.85) x 2.0 x 3.0m = 0.60

eje F (2.15 + 1.85) x 2.0 x 3.0m = 0.60

eje 7 = 1.0m x 0.30m = 0.30

eje E (2.0 + 1.70) x 2.0 x 3.0m = 0.56

6.53m2

**AREA TOTAL = 71.65 + 6.53 = 78.16m2**

**2) - Via TABLA DE PESOS DE MUROS**

TRAMO	ALTURA MURO	PESO MURO	PESO MURO
m	kg/m2	kg/ml	kg/ml

A-1-8	2.20	272	598.4
B-1-4	2.50	272	680
C-1-7	2.35	272	639.2
D-5-6	2.30	272	625.6
E-2-7	2.20	272	598.4

1-A-B	(2.2 + 2.5)/2 = 2.35	272	639.2
1-B-C	(2.5 + 2.35)/2 = 2.43	272	660.96
2-C-F	(2.35 + 2.2)/2 = 2.28	272	620.16
3-B-C	(2.5 + 2.35)/2 = 2.43	272	660.96
4-A-B	(2.2 + 2.5)/2 = 2.35	272	639.2
5-C-F	(2.35 + 2.2)/2 = 2.28	272	620.16
6-C-D	(2.35 + 2.3)/2 = 2.33	272	633.76
7-D-F	(2.3 + 2.2)/2 = 2.25	272	612
8-A-B	(2.2 + 2.5)/2 = 2.35	272	639.2
8-B-C	(2.5 + 2.35)/2 = 2.43	272	660.96
8-C-E	(2.35 + 2.25)/2 = 2.30	272	625.6

**SENTIDO ( X )**

**Peso promedio = 3.141.6 / 5 = 628.32 kg/m**

**SENTIDO ( Y )**

**Peso promedio = 7012.16 / 11 = 637.47 kg/ml**

## LONGITUD DE MUROS ( Sin considerar los que estan en los claros de ventanas )

### sentido ( X )

eje A-1-4 = 2.35 m  
eje A-4-6 = 0.95 m  
eje A-6-8 = 1.20 m  
eje B-1-4 = 3.15 m  
eje C-1-2 = 0.95 m  
eje C-2-5 = 2.20 m  
eje C-6-7 = 1.15 m  
eje D-6-7 = 1.15 m  
eje F-2-5 = 1.35 m  
eje F-5-7 = 1.25 m  
longitud = 15.7 m

### sentido ( Y )

eje 1-A-B = 2.85 m  
eje 1-B-C = 2.85 m  
eje 2-C-F = 3.00 m  
eje 3-B-C = 2.05 m  
eje 4-A-B = 3.00 m  
eje 5-C-F = 2.85 m  
eje 6-C-D = 0.85 m  
eje 7-D-F = 1.85 m  
eje 8-A-B = 3.00 m  
eje 8-B-C = 3.00 m  
eje 8-C-E = 2.00 m  
longitud = 27.30 m

Longitud Total = 43.00 m

### peso de muros ( sentido X )

= ( peso promedio ) x ( longitud de muros ) = 628.32kg/m x 15.70 m = 9.864.62 kg

### peso de muros ( sentido Y )

= ( peso promedio ) x ( longitud de muros ) = 617.47kg/m x 27.30 m = 17.402.94 kg

### CARGA TOTAL EN MUROS DE PLANTA BAJA ( para diseño estructural )

PE = Peso de Losas de Azotea + Peso de los Muros

PE = [ (78.16m<sup>2</sup>) (459kg/m<sup>2</sup>) ] + [ (628.32kg/m) ( 15.7 m ) + (617.47kg/m) (27.30 m) ]

= 35,875.14kg + 9,864.62 kg + 17,402.94

PE = 63,143.00 kg = 63.14 ton

### CARGA TOTAL EN MUROS DE PLANTA BAJA ( para diseño sísmico )

PS = (78.16) (429KG/M<sup>2</sup>) + 27,267.55 kg

PS = 33,510.64 KG = 33,267.55 kg

PS = 60,798.19 kg = 60.80 ton

### PROPIEDADES DEL MATERIAL

( Resistencia de diseño a compresion de la mamposteria )

3)  $f'_m = 15 \text{ kg/cm}^2 + 4 \text{ kg/cm}^2 = 19 \text{ kg/cm}^2$  ( norma 2.4.1 e complementaria al reglamento )

( Esfuerzo cortante resistencia de diseño )

4)  $v^* = 3.5 \text{ kg/cm}^2$  utilizando montero tipo I y bloque de concreto tipo ( A ) "pesado"

[ Norma 2.4.2 complementaria al reglamento ]

### ANALISIS POR SISMO

5) Se cumplen todos los requisitos especificados para el empleo del metodo simplificado del diseño sísmico

6) Coeficiente sísmico reducido para el metodo simplificado, correspondiente al grupo B, ZONA III ( Norma 7, Tabla 7.1, complementaria al reglamento )  $C = 0.13$  para altura de construccion menor de 4m

7) Fuerzas cortantes sísmicas para las direcciones ortogonales X e Y.

$V_x = V_y = c P_s$ , en nuestro caso  $V_x = V_y$ , por existir el mismo tipo de estructuración  
 $c = 0.13$ ,  $P_s$  = carga total de muros en planta baja para diseño sísmico

$V_{ux} = V_{uy} = F_c V_x = F_c = 1.1$  (Art. 188 y 194 a R.C.D.D.F.)

Es el valor del cortante total del diseño sísmico.

8) Resistencia en direcciones X e Y

Fuerza cortante resistente de diseño

La Norma 4.1.2.6 complementaria al Reglamento de Construcciones del D.F. referente a la fuerza cortante resistente de diseño de estructuras de mampostería, estipula que se calcula con la expresión

$$V_R = FR(0.5 \lambda^* A_l + 0.3 P) \geq 1.5 FR \lambda^* A_l$$

en donde:

P es la carga vertical que actúa sobre el muro, sin multiplicar por el factor de carga

$P = [(CM + CV_{azotea}) \text{ (área tributaria)} + (CM + CV_{pisos}) \text{ (área tributaria)}] \cdot (\text{peso muros})$

$\lambda^*$  es el esfuerzo cortante resistente de diseño según la Norma 2.4.2 complementaria al reglamento, que para mortero tipo I y para bloque de concreto tipo A (pesado) le corresponde un valor de  $\lambda^* = 3.5$  kg/cm<sup>2</sup>.

FR es el factor de reducción de resistencia, se toma como = 0.7 para muros confinados.

$A_l$  es el área transversal bruta del muro:  $A_l = L \cdot \Sigma L_i$  en donde:

t = espesor del muro = 12 cm

L\_i = Longitud de los muros en sus tramos correspondientes.

F\_c = Factor de corrección de longitud, que será igual a 1.00 si la altura h del muro entre la longitud L del mismo es menor de 1.33, e igual a  $(1.33/L) \cdot h$  si la altura h del muro dividida entre su longitud, excede de 1.33.

$F_c = (1.33/L) \cdot h$

REVISIÓN POR SISMO ( DIRECCIÓN X )

en nuestro caso:  $V_{ux} = V_{uy}$ , por existir el mismo tipo de estructuración  
en los sentidos X e Y.

$V_x = V_y = c P_s = 0.13 (60.80 \text{ tn}) = 7.90 \text{ tn}$

$V_{ux} = V_{uy} = F_c V_x = 1.1 (7.90 \text{ tn}) = 8.69 \text{ tn} = 8.690.00 \text{ kg}$

Es el valor del cortante total de diseño sísmico.

RESISTENCIA FN ( Dirección X )

$V_{Rx} = FR(0.5 \lambda^* A_l + 0.3 P) \geq 1.5 FR \lambda^* A_l$

$A_l = \Sigma F_i L_i$  = Sumatoria de la col. 6 tabla No. 1

$FR = 0.7$ ,  $\lambda^* = 3.5 \text{ kg/cm}^2$

$A_{Tx} = (1.2)(1.1) = 1.2 (1.15) = 1.6980 \text{ cm}^2$

$P_x$  = peso de muros en dirección ( X ) = 628.32 kg/m (15.7 m)

$P_x = 9.864.62 \text{ kg}$

$V_{Rx} = 0.7 [(0.5 \lambda^* 3.5 \times 1.6980) + (0.3) (9.864.62)]$

$= 0.7 [29715 + 2.959.39] = 0.7 [32674.39] = 22872.07 \text{ kg}$

Y como:  $V_{Rx} = 22.872.07 > V_{ux} = 8.690.00 \text{ kg}$

La resistencia total es adecuada

## RESISTENCIA EN ( DIRECCIÓN Y )

$$VRV = FR (0.5 \times ATV + 0.3P) + 1.5 FR \times AT$$

$$AT = 12 (2673) = 32076$$

$$VRV = 0.7 [(0.5 \times 3.5 \times 32076) + (0.3) (17,401.02)]$$

$$= 0.7 [56,133.0 + 5,220.31] = 0.7 [61,353.31] = 42,947.31 \text{ kg}$$

$$Y \text{ COMO } VRV = 42,947.31 \text{ KG} = V_{0V} = 8690.0 \text{ KG}$$

LA RESISTENCIA TOTAL ES ADECUADA

### 9) REVISIÓN POR CARGAS VERTICALES

La norma 4.1.2 complementaria al reglamento, estipula que será admisible determinar únicamente las cargas verticales que actúan sobre cada muro mediante una bajada de cargas por áreas tributarias y tomar en cuenta los efectos de excentricidades y esbeltez mediante los valores aproximados del factor de reducción, FE, recomendados en el caso I del inciso 4.2.2 cuando se cumplan las condiciones siguientes:

- Las deformaciones de los extremos superior e inferior del muro en la dirección normal a su plano están restringido por el sistema de piso o por otros elementos.
- No hay excentricidad importante en la carga axial aplicada ni fuerzas significativas que actúan en dirección normal al plano del muro.
- La relación altura/espesor del muro no excede de 20.

Norma 4.2 Resistencia a cargas verticales, se calculará como

$$4.2.1 PR = FR FE f_m AT$$

donde:

PR es la carga vertical total resistente de diseño

FR se tomara como 0.6 para muros confinados o reforzados internamente

f<sub>m</sub> es la resistencia de diseño en compresión de la mampostería

FE es un factor de reducción por excentricidad y esbeltez que se obtendrá de acuerdo con 4.2.2

AT es el área de la sección transversal del muro

La Norma 4.2.1 Complementaria al Reglamento, establece que

1- Cuando se cumplan los requisitos especificados en los incisos a), b) y c) de 4.1.2 podrá tomarse FE = 0.7, para muros interiores que soporten claros que no difieran en más de 50% y para casos en que la relación entre cargas vivas y muertas, exceda de uno

La carga resistente así calculada se comparará con la carga total actuante obtenida considerando los factores de carga especificados por el Reglamento de Construcción del D.F.

### REVISIÓN POR CARGAS VERTICALES REVISIÓN DE LA RESISTENCIA TOTAL.

$$P_U = F_c P_E ; \quad F_c = 1.4 \quad (\text{Art. 194.1 R.C.D.D.F.})$$

PE = CARGA total en planta baja para Diseño Estructural.

$$P_U = 1.4 (63.14 \text{ tn}) = 88.40 \text{ tn.}$$

**RESISTENCIA TOTAL DE LOS MUROS**

Norma 4.2.1 complementaria al Reglamento

$$PR = FR \cdot FE \cdot \gamma_m \cdot AT \quad \text{donde } FR = 0.6 \quad \gamma_m = 19 \text{ kg/cm}^2$$

$$FE = AT + t \cdot \sum FE_i$$

$$t = \text{espesor de los muros} = 12 \text{ cm}$$

$$\sum FE_i = 30.17 \text{ m} \quad [\text{Suma total Col. 7 tabla N}^\circ 1]$$

$$FE = \text{Factor reductor} = 0.70$$

$$PR = 0.6 (0.70)(19 \text{ kg/cm}^2)(12 \text{ cm})(30.17 \text{ m}) = 288.907.92 \text{ kg} \quad \gamma \text{ como}$$

$$PR = 288.907.92 \text{ kg} \quad \therefore PU = 88.400.00 \text{ kg}$$

La resistencia de los muros es adecuada

**10) REVISIÓN DE MUROS INDIVIDUALES**

se hace con la ayuda de las tablas VI.b y VI.c.

**TABLA VI.b - CALCULO DE AREAS TRIBUTARIAS DE LOS MUROS****TEORIA DE LA PLACA RIGIDA**

El área tributaria de las losas a los elementos que la soportan (muros o traveses), es igual al cociente de dividir el área del tablero entre el perímetro soportante, obteniéndose el área que cada metro lineal de muro o traveso soporta, del área total. Evaluamos las áreas de los tableros y sus perímetros

TABLERO	AB -1-1	AREA	3.0 x 4.0	12.0m <sup>2</sup>
		PERIMETRO	(3.0x2)+(4.0x2)	14m
		AREA /M	12.0M <sup>2</sup> /14M	0.86m <sup>2</sup> /m
TABLERO	AB -4-6	AREA	3.0 x 1.85	5.55m <sup>2</sup>
		PERIMETRO	(3.0x2)+(1.0x2)	5.70m
		AREA /M	5.55M <sup>2</sup> /9.7m	0.57m <sup>2</sup> /m
TABLERO	AB -6-8	AREA	3.0 x 3.0	9.9M <sup>2</sup>
		PERIMETRO	(3.0x2)+(3.0x2)	12.0M
		AREA /M	9.0M <sup>2</sup> /12.0m	0.75M <sup>2</sup> /M
TABLERO	BC -1-3	AREA	3.0x3.0	9.0M <sup>2</sup>
		PERIMETRO	(3.0x2)+(3.0x2)	12.0M
		AREA /M	9.0M <sup>2</sup> /12.0M	0.75M <sup>2</sup> /M
TABLERO	BC -3-6	AREA	3.0x3.0	9.0M <sup>2</sup>
		PERIMETRO	(3.0x2)+(3.0x2)	12.0M
		AREA /M	9.0M <sup>2</sup> /12.0M	0.75M <sup>2</sup> /M
TABLERO	BC -6-8	AREA	3.0x3.0	9.0M <sup>2</sup>
		PERIMETRO	(3.0x2)+(3.0x2)	12.0M
		AREA /M	9.0M <sup>2</sup> /12.0M	0.75M <sup>2</sup> /M
TABLERO	CF -2-5	AREA	3.0x3.0	9.0M <sup>2</sup>
		PERIMETRO	(3.0x2)+(3.0x2)	12.0m
		AREA /M	9.0M <sup>2</sup> /12.0M	0.75M <sup>2</sup> /M

TABLERO	CD-5-6	AREA PERIMETRO AREA /M	= 0.85 x 1.0 = (0.85x2)+(1.0x2) = 0.85M <sup>2</sup> /3.7M	= 0.85 = 3.70 = 0.23M <sup>2</sup> /M
TABLERO	CD-6-7	AREA PERIMETRO AREA /M	= 1.0x1.0 = (0.85x2)+(1.0x2) = 1.0M <sup>2</sup> /4.0M	= 1.0M <sup>2</sup> = 4.0M = 0.25M <sup>2</sup> /M
TABLERO	DF-5-7	AREA PERIMETRO AREA /M	= 1.85x2.0 = (1.85x2)+(2.0x2) = 3.7M <sup>2</sup> /7.7M	= 3.7m <sup>2</sup> = 7.7M = 0.48M <sup>2</sup> /
TABLERO	CE-7-8	AREA PERIMETRO AREA /M	= 2.0x2.0 = (2.0x2)+(2.0x2) = 4.0M <sup>2</sup> /8.0M	= 4.0M <sup>2</sup> = 8.0M = 0.5M <sup>2</sup> /M

**TABLA N° 1 c**  
**AREAS TRIBUTARIAS EN LOS TRAMOS**

TRAMO	A/M	LONGITUD	AREA TRIBUTARIA
A-1-4	0.86m <sup>2</sup> /m	4.0m	3.44 m <sup>2</sup> /m
A-4-6	0.57m <sup>2</sup> /m	1.85m	1.05m <sup>2</sup> /m
A-6-8	0.75	3.0m	2.25m <sup>2</sup> /m
B-1-4	0.86+0.75 = 1.61m <sup>2</sup> /m	4.0m	6.44m <sup>2</sup> /m
C-1-2	0.75m <sup>2</sup> /m	2.0m	1.50m <sup>2</sup> /m
C-2-5	0.75+0.75 = 1.50m <sup>2</sup> /m	3.0m	4.50m <sup>2</sup> /m
C-6-7	0.25+0.75 = 1.00m <sup>2</sup> /m	1.0m	1.00m <sup>2</sup> /m
D-6-7	0.25+0.48 = 0.73m <sup>2</sup> /m	1.00m	0.73m <sup>2</sup> /m
E-7-8	0.50m <sup>2</sup> /m	2.00m	1.00m <sup>2</sup> /m
F-2-5	0.75m <sup>2</sup> /m	3.00m	2.25m <sup>2</sup> /m
F-5-7	0.48m <sup>2</sup> /m	2.00m	0.96m <sup>2</sup> /m
1-A-B	0.86m <sup>2</sup> /m	3.0m	2.58m <sup>2</sup> /m
1-B-C	0.75m <sup>2</sup> /m	3.0m	2.25m <sup>2</sup> /m
2-C-F	0.75m <sup>2</sup> /m	3.0m	2.25m <sup>2</sup> /m
3-B-C	0.75+0.75 = 1.5m <sup>2</sup> /m	3.0m	4.50m <sup>2</sup> /m
4-A-B	0.86+0.57 = 1.43m <sup>2</sup> /m	3.0m	4.29m <sup>2</sup> /m
5-C-F	0.75+0.48 = 1.23m <sup>2</sup> /m	3.0m	3.69m <sup>2</sup> /m
6-C-D	0.23+0.25 = 0.48m <sup>2</sup> /m	1.0m	0.48m <sup>2</sup> /m
7-D-F	0.48+0.50 = 0.98m <sup>2</sup> /m	2.0m	1.96m <sup>2</sup> /m
8-A-B	0.75m <sup>2</sup> /m	3.0m	2.25m <sup>2</sup> /m
8-B-C	0.75m <sup>2</sup> /m	3.0m	2.25m <sup>2</sup> /m
8-C-E	0.50m <sup>2</sup> /m	2.0m	1.00m <sup>2</sup> /m

## 11) REVISIÓN DE CARGAS VERTICALES INDIVIDUALES

dirección  $x$

Revisión de Cargas Verticales Individuales

Cargas Verticales Actuantes ( tabuladas en la columna 8 de la tabla VI D )

$$P_u = F_c [ (c_m + e_v) A + (W_{muros} \times long.) ]$$

en donde  $c_m + e_v = W_{losa}$  para diseño estructural

$A$  = área tributarias ( tabla VI C )

$W_{muros}$  = pesos de la tabla VI.a

$F_c = 1.4$  ( Art. 1941 R C D D F )

A-1-4	$P_u = 1.4 [(459)(3.44) + (598.4)(2.35)]$ $1.4 [ 1,578.96 + 1,406.24 ] = 1.4 [ 2,985.2 ] = 4,179.28$
A-4-6	$P_u = 1.4 [(459)(1.14) + (598.4)(0.95)]$ $1.4 [ 523.26 + 56.88 ] = 1.4 [ 1,091.74 ] = 1,528.44$
A-6-8	$P_u = 1.4 [(459)(2.25) + (598.4)(1.20)]$ $1.4 [ 1,032.75 + 718.08 ] = 1.4 [ 1,750.83 ] = 2,451.16$
B-1-4	$P_u = 1.4 [(459)(6.44) + (680)(3.15)]$ $1.4 [ 2,955.96 + 2,142 ] = 1.4 [ 5,097.96 ] = 7,137.14$
C-1-2	$P_u = 1.4 [(459)(4.50) + (639.2)(0.95)]$ $1.4 [ 688.5 + 607.24 ] = 1.4 [ 1,295.74 ] = 1,814.04$
C-2-5	$P_u = 1.4 [(459)(4.50) + (639.02)(2.20)]$ $1.4 [ 2,065.5 + 1,406.24 ] = 1.4 [ 3,471.74 ] = 4,860.44$
C-6-7	$P_u = 1.4 [(459)(1.00) + (639.2)(1.15)]$ $1.4 [ 459 + 735.08 ] = 1.4 [ 1,194.08 ] = 1,671.71$
D-6-7	$P_u = 1.4 [(459)(0.73) + (625.6)(1.15)]$ $1.4 [ 335.07 + 719.44 ] = 1.4 [ 1,054.5 ] = 1,476.31$
F-2-5	$P_u = 1.4 [(459)(2.25) + (598.4)(1.25)]$ $1.4 [ 1,032.75 + 807.84 ] = 1.4 [ 1,840.59 ] = 2,576.83$
F-5-7	$P_u = 1.4 [(459)(0.96) + (598.4)(1.25)]$ $1.4 [ 440.64 + 748 ] = 1.4 [ 1,188.64 ] = 1,664.10$

**Cargas Verticales actuantes**  
**dirección y**

<b>Pu =</b>	<b>Fc [ ( cm + cv ) A + ( W muros x long ) ]</b>
<b>1-A-B</b>	<b>PU = 1.4 [(459)(2.58) + (639.2)(2.85)]</b> $= 1.4 [ 1,184.22 + 1,821.72 ] = 1.4 [ 3,005.94 ] = 4,208.32$
<b>1-B-C</b>	<b>PU = 1.4 [(459)(2.25) + (660.96)(2.85)]</b> $= 1.4 [ 1,032.75 + 1,883.74 ] = 1.4 [ 2,916.49 ] = 4,083.09$
<b>2-C-F</b>	<b>PU = 1.4 [(459)(2.25) + (620.16)(3.00)]</b> $= 1.4 [ 1,032.75 + 1,860.48 ] = 1.4 [ 2,893.23 ] = 4,050.52$
<b>3-B-C</b>	<b>PU = 1.4 [(459)(4.50) + (660.96)(2.05)]</b> $= 1.4 [ 2,065.5 + 1,354.97 ] = 1.4 [ 3,420.47 ] = 4,788.66$
<b>4-A-B</b>	<b>PU = 1.4 [(459)(4.20) + (639.2)(3.00)]</b> $= 1.4 [ 1,969.11 + 1,917.60 ] = 1.4 [ 3,886.71 ] = 5,441.39$
<b>5-C-F</b>	<b>PU = 1.4 [(459)(3.69) + (620.16)(2.85)]</b> $= 1.4 [ 1,669.11 + 1,767.46 ] = 1.4 [ 3,436.57 ] = 5,231.20$
<b>6-C-D</b>	<b>PU = 1.4 [(459)(0.48) + (633.76)(0.85)]</b> $= 1.4 [ 220.32 + 538.70 ] = 1.4 [ 759.02 ] = 1,067.63$
<b>7-D-F</b>	<b>PU = 1.4 [(459)(1.96) + (612)(1.85)]</b> $= 1.4 [ 899.64 + 1,132.20 ] = 1.4 [ 2,031.84 ] = 2,844.58$
<b>8-A-B</b>	<b>PU = 1.4 [(459)(2.25) + (639.2)(3.00)]</b> $= 1.4 [ 1,032.75 + 1,917.60 ] = 1.4 [ 2,950.35 ] = 4,130.49$
<b>8-B-C</b>	<b>PU = 1.4 [(459)(2.25) + (660.96)(3.00)]</b> $= 1.4 [ 1,032.75 + 1,982.88 ] = 1.4 [ 3,015.63 ] = 4,221.88$
<b>8-C-E</b>	<b>PU = 1.4 [(459)(1.00) + (625.6)(2.00)]</b> $= 1.4 [ 459 + 1,251.20 ] = 1.4 [ 1,710.20 ] = 2,394.28$

## 12) RESISTENCIA DE MUROS A CARGAS VERTICALES RESISTENCIA INDIVIDUAL DE MUROS

PR = FR · FE · C<sub>m</sub> · AT ; AT = 1/Li ; Li = ancho l del muro, por longitud L<sub>i</sub> del mismo  
FR = 0.6 ; C<sub>m</sub> = 1.0 kg/cm<sup>2</sup> ; FE = 0.7

A-1-4	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(235)	22 503.6	4 179.28
A-3-6	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(95)	9 097.2	1 528.14
A-6-8	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(120)	11 491.2	2 351.16
B-1-4	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(315)	30 163.4	7 137.14
C-1-2	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(95)	9 097.2	1 814.04
C-2-5	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(220)	21 067.2	4 860.44
C-6-7	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(115)	11 012.4	1 671.71
D-6-7	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(115)	11 012.4	1 476.31
E-2-5	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(115)	12 927.6	2 576.83
F-5-7	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(125)	11 970.0	1 664.10
1-A-B	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(285)	27 291.6	4 208.32
1-B-C	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(285)	27 291.6	4 083.08
2-C-F	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(300)	28 728.0	4 050.52
3-B-C	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(205)	19 630.8	4 788.66
4-A-B	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(300)	28 728.0	5 441.39
5-C-F	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(285)	27 291.6	5 231.20
6-C-D	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(85)	8 139.6	1 062.63
7-D-F	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(185)	17 715.6	2 844.58
8-A-B	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(300)	28 728.0	4 130.49
8-B-C	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(300)	28 728.0	4 221.88
8-C-E	PR	0.6 (0.7)(1.0)(1.2)(200)	19 152.0	2 394.28

**TODOS LOS MUROS SON ADECUADOS PARA RESISTIR CARGAS VERTICALES.**

### CONTENIDO DE LA TABLA V ID

Columna 1 -	Identificación de los tramos en estudio
Columna 2 -	Longitud de los muros ( se consideraron únicamente los muros completos, descontando aquellos donde se localizaron puertas y ventanas, quedando así del lado de la seguridad )
Columna 3 -	Area tributaria del muro por losa
Columna 4 -	FE, Factor reductor por excentricidad y esbeltez ( ver norma 4.2.2 complementaria al reglamento )
Columna 5 -	E <sub>1</sub> , Se obtiene como $E_1 = 1.33 L_i / h$ ) <sup>2</sup> , para muros con h / L <sub>i</sub> mayor que 1.33 y E <sub>1</sub> = 1.00 para muros con h / L <sub>i</sub> menor que 1.33
Columna 6 -	Se forma multiplicando las columnas ( 5 ) x ( 2 )
Columna 7 -	Se forma multiplicando las columnas ( 4 ) x ( 2 )
Columna 8 -	Carga vertical actuante Pu = C x [ (CM) x zotea + C' x zotea x área trib. ] + ( peso de los muros )
Columna 9 -	Resistencia de los muros a carga vertical ; WR = (FR x FE x C <sub>m</sub> x AT)

**METODO SIMPLIFICADO DE DISEÑO SISMICO**

**TABLA VI D DATOS PARA LA REVISION DE LA RESISTENCIA DE LOS MUROS**

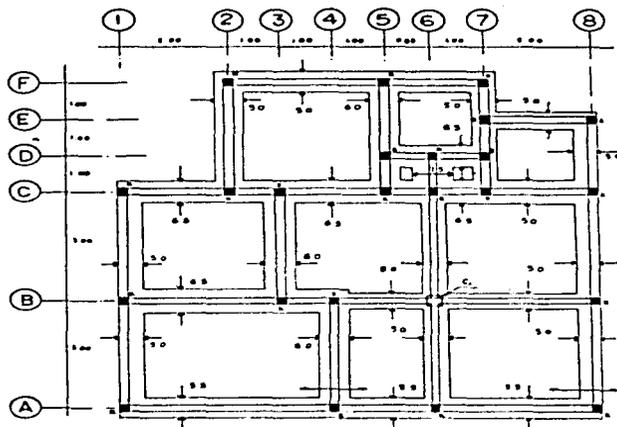
1	2	3	4	5	6	7	8	9
TRAMO	LONGITUD Lj (m)	AREA TRIBUTARIA (m2/m)	FE	Fi	Fli (m)	Feli (m)	CARGA VERTICAL ACTUANTE (TON)	RESISTENCIA DEL MURO (TON)
<b>DIRECCION X</b>								
A-1-4	2.35	3.44	0.70	1.00	2.35	1.65	4,179.28	22,503.6
A-4-8	0.95	1.05	0.70	1.00	0.95	0.67	1,528.44	9,097.2
A-0-8	1.20	2.25	0.70	1.00	1.20	0.84	2,451.16	11,491.2
B-1-4	3.15	6.44	0.70	1.00	3.15	2.21	7,137.14	30,164.4
B-4-8(T)	1.85							
B-6-8(T)	3.00							
C-1-2	0.95	1.50	0.70	1.00	0.95	0.67	1,814.04	9,097.2
C-5-6(T)	0.85	CERRAMIENTO	0.70	1.00	0.85	0.61		
C-7-5	1.00	4.50	0.70	1.00	2.20	1.54	4,860.44	21,067.2
C-8-7	2.20	1.00	0.70	0.32	0.37	0.61	1,671.71	11,012.4
C-7-8(T)	2.00	CERRAMIENTO	0.70	1.00	2.00	1.47		
D-5-6(T)	1.00	CERRAMIENTO	0.70	1.00	1.00	0.95		
D-6-7	1.15	0.73	0.70	0.33	0.38	0.61	1,476.31	11,012.4
F-2-5	1.35	2.25	0.70	1.00	1.35	0.95	2,576.83	12,927.6
F-5-7	1.25	0.93	0.70	1.00	1.25	0.88	1,654.10	11,970.0
SUMAS	15.70				14.15	11.03		
<b>DIRECCION Y</b>								
1-A-B	2.85	2.58	0.70	1.00	2.85	2.00	4,208.32	27,291.6
1-B-C	2.85	2.25	0.70	1.00	2.85	2.00	4,083.09	27,291.6
2-C-F	3.00	2.25	0.70	1.00	3.00	2.1	4,050.52	28,728.0
3-B-C	2.05	4.50	0.70	1.00	2.05	1.44	4,788.66	19,630.8
4-A-B	3.00	4.29	0.70	1.00	3.00	2.1	5,441.09	28,728.0
5-C-F	2.85	3.69	0.70	1.00	2.85	2.0	5,231.20	27,291.6
6-A-B(T)	3.00							
6-B-C(T)	3.00							
6-C-D	0.85	0.48	0.70	1.00	0.28	0.6	1,062.63	8,139.6
7-C-D(T)	1.00	CERRAMIENTO	0.70	1.00	1.00	1.30		
7-D-F	1.85	1.96	0.70	1.00	1.85	1.30	2,844.58	17,715.6
8-A-B	3.00	2.25	0.70	1.00	3.00	2.1	4,130.49	28,728.0
8-B-C	3.00	2.25	0.70	1.00	3.00	2.1	4,221.88	28,728.0
8-C-E	2.00	1.00	0.70	1.00	2.00	1.4	2,394.28	19,152.0
SUMAS	27.30				26.73	19.14		

43 00

40 88

30 17

# PLANTA DE CIMENTACION



CIMENTACION MIXTA  
RODAPIE DE PIEDRA  
ZAPATA CORRIDA DE  
CONCRETO REFORZADO  
BRAZA Y  
DE

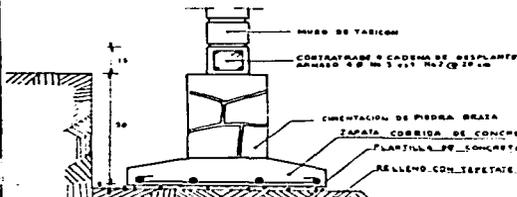


ARMADO #8 No. 2  
#4 No. 2 @ 20 cm

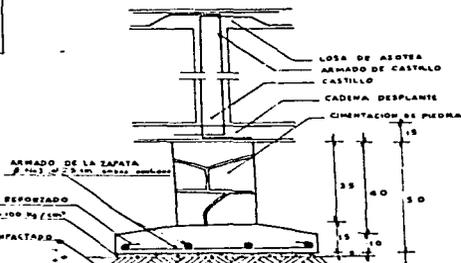
COLUMNA C.

TRAMO	ANCHO	ALZURA
A-1-2	30 cm	30 cm
A-1-3	30	30
B-0-1	30	30
B-0-2	30	30
C-0-1	30	30
D-0-1	30	30
E-0-1	30	30
F-0-1	30	30

TRAMO	ANCHO	ALZURA
1 A-C	30 cm	30 cm
1 C-D	30	30
2 A-B	30	30
2 B-C	30	30
3 A-C	30	30
3 C-D	30	30
4 A-C	30	30
4 C-D	30	30

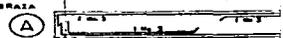
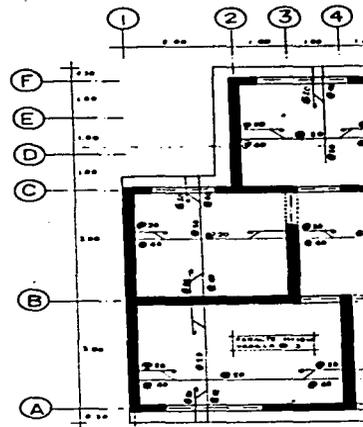


DESPLANTE DE CIMENTACION

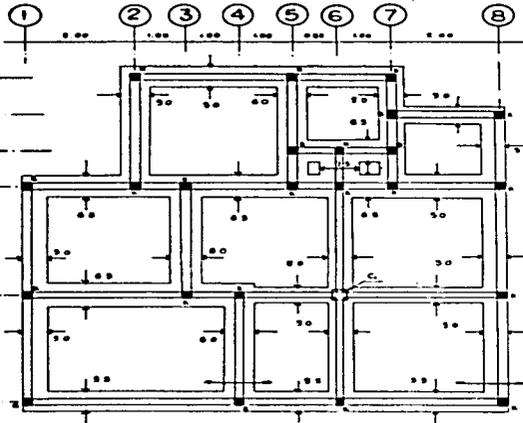


EMPOTRE EN LOSA Y DALA DE DESPLANTE

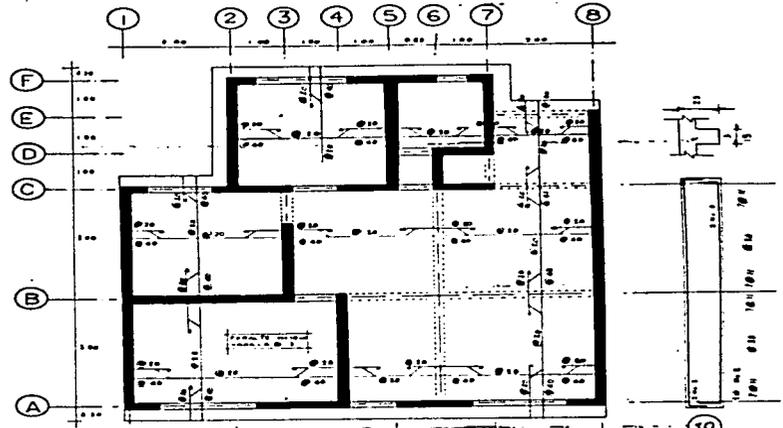
# LOSA DE AZOTEA



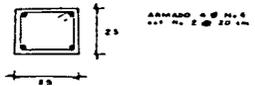
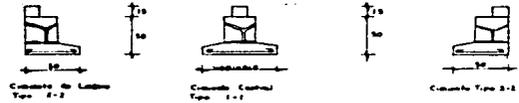
# PLANTA DE CIMENTACION



# LOSA DE AZOTEA



CIMENTACION MIXTA  
BOLQUE DE PIEDRA  
ZAPATA CORONA  
DE CONCRETO REFORZADO

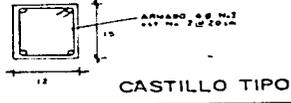
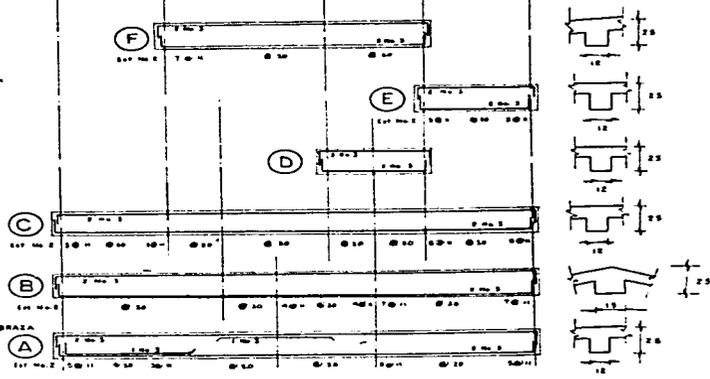
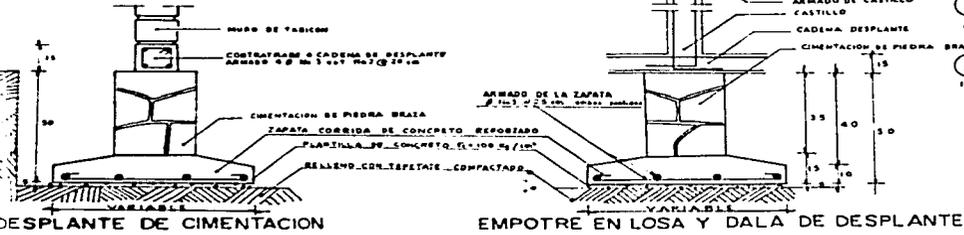


COLUMNA C.

TRAMO	ANCHO	ALTURA
A 1-2	25 cm	30 cm
B 1-2	45 cm	30 cm
C 1-2	55 cm	30 cm
D 1-2	55 cm	30 cm
E 1-2	55 cm	30 cm
F 1-2	55 cm	30 cm
A 2-3	25 cm	30 cm
B 2-3	45 cm	30 cm
C 2-3	55 cm	30 cm
D 2-3	55 cm	30 cm
E 2-3	55 cm	30 cm
F 2-3	55 cm	30 cm

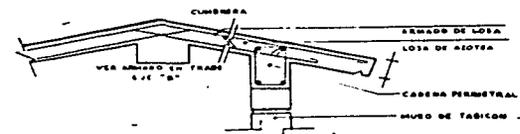
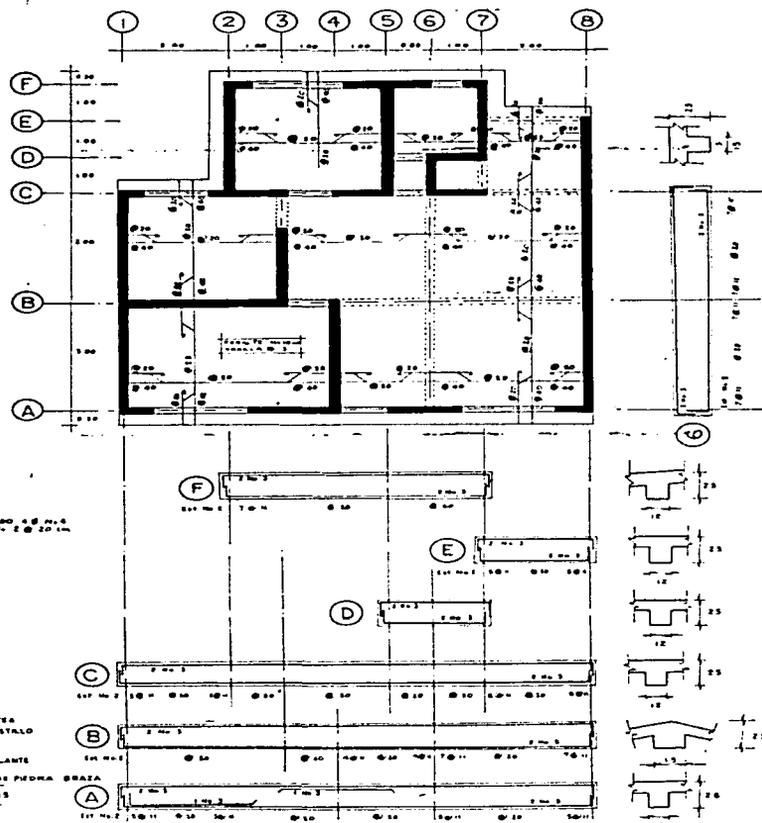
  

TRAMO	ANCHO	ALTURA
1 A-C	50 cm	30 cm
1 C-F	50 cm	30 cm
1 B-C	50 cm	30 cm
1 A-B	50 cm	30 cm
1 C-P	50 cm	30 cm
1 A-C	50 cm	30 cm
1 C-P	50 cm	30 cm
1 B-C	50 cm	30 cm
1 C-D	50 cm	30 cm

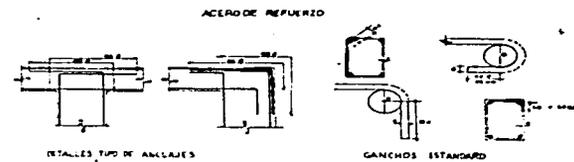


CASTILLO TIPO

# LOSA DE AZOTEA



DETALLE DE VOLADO Y CUMBRE.



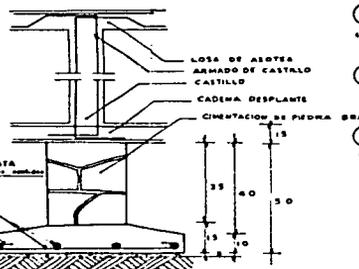
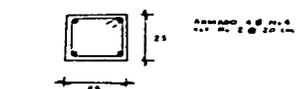
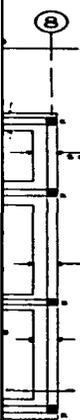
## NOTAS GENERALES

- 1 - LAS COTAS SIEMPRE AL DIBUJO
- 2 - VERIFICAR COTAS Y NIVELES EN OBRA
- 3 - SE USARÁ CONCRETO (C.I. PROVISIONAL) - AGREGADO GRUESO 3/4"
- 4 - SE USARÁ ACERO DE REFUERZO COM. #1 - 4800 S.A.F.M.
- 5 - ANILLOS Y TRAVESANTES NO MENORES DE 40 Ø
- 6 - ESTRIBOS DE DOS RAMAS Ø 1/4" @ 20" EXCEPTO EL PRIMERO QUE SEA A 10 CM.
- 7 - SE INICIARÁ LA COLOCACIÓN A PARTIR DE LOS EJE
- 8 - PARA EL COLADO, CUMBRE Y RECOMENDADO SE CONSULTARÁ AL ESTRUCTURISTA Y AL D.M.O.
- 9 - RECOMENDADOS LIBROS MÍNIMOS DE 200
- 10 - TODO COLADO DE CONCRETO ESTRUCTURAL DEBERÁ VIBRARSE
- 11 - LA CUMBRE TENDRÁ LAS DIMENSIONES, NIVEL, FORMA Y ESTABILIDAD REQUERIDAS
- 12 - ANILLOS EN CUB. PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES
- 13 - ANILLOS EN CUB. PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES
- 14 - ANILLOS EN CUB. PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES
- 15 - EL TRAZADO DE LAS PLANTAS SE CONSULTARÁ POR MEDIO DE CAMERAS
- 16 - SE EMPLEARÁ CUMBRE COMÚN EN CIMENTACIONES, CASTILLOS Y CADERNAS
- 17 - LOS MUROS SERÁN DE TABICÓN DE CEMENTO DE SECCIÓN 120 X 200 X 400 MM
- 18 - LA PREPARACIÓN DEL MORTERO SERÁ DE 1:3 CEMENTO-ARENA
- 19 - EL ESPESOR DE LOS MUROS ES DE 120 MM
- 20 - LOS MUROS ESTÁN REFORZADOS CON CASTILLOS Y DALAS

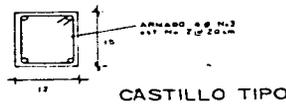
## SIMBOLOGIA

- TRABE
- CERRAMIENTO 12 x 15 CON 4 Ø No. 3 411 No. 7 @ 20
- MURO DE CARGA
- CASTILLO 12 x 15 CON 4 Ø No. 3 411 No. 2 @ 20
- CADENA DE DESPLANTE ARMADO 4 No. 3 411 No. 2 @ 20 CM

PROYECTO ESTRUCTURAL		  
UBICACIÓN: PACHUCA HIDALGO		
PROYECTO: CASA HABITACION		
TÍTULO: INGENIERIA CIVIL		
PROFESIONAL: JOSÉ HERNÁNDEZ MORALES		

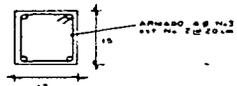
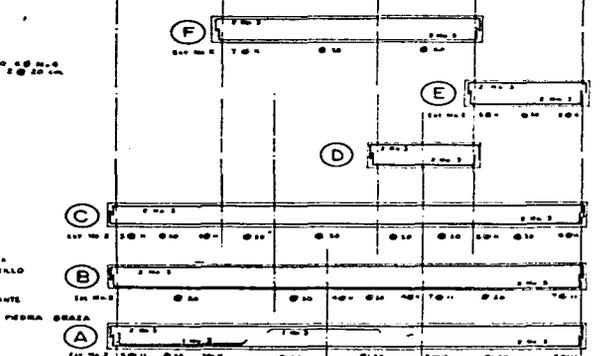
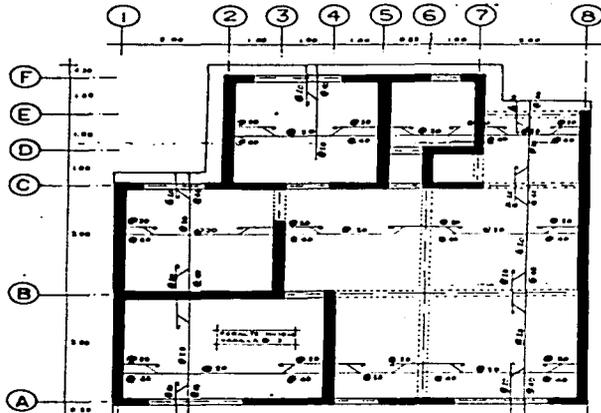


DETALLE DE LA CONEXIÓN ENTRE EN LOSA Y DALA DE DESPLANTE

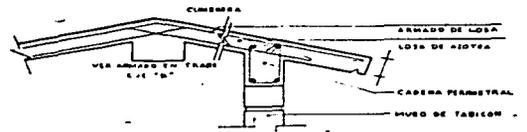


CASTILLO TIPO

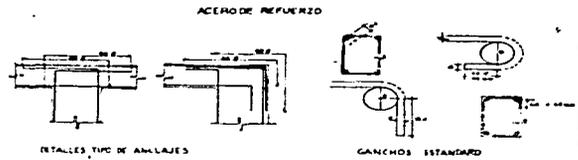
# LOSA DE AZOTEA



CASTILLO TIPO



DETALLE DE VOLADO Y CUMBRERA.



## NOTAS GENERALES

- 1 - LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO
- 2 - VERIFICAR COTAS Y HUELOS EN OBRA
- 3 - SE USARA CONCRETO (f=200kg/cm<sup>2</sup>) ASSEGURADO GRUPO 3/4"
- 4 - SE USARA ACERO DE REFUERZO CON f=2800 kg/cm<sup>2</sup>
- 5 - ANCLAJES Y TACAPUES NO MENOS DE 40 Ø
- 6 - ENTIBADO DE DOS RAMAS Ø 1/4" @ 20 cm EXCEPTO EL PRIMERO QUE IRA A 10 cm. SE INCLINARA LA COLOCACION A PARTIR DE LOS TUBOS
- 7 - PARA EL COLADO, CURADO Y DESMOLDADO SE CONSULTARA AL ESTRUCTURISTA Y AL S.R.O.
- 8 - RECUBRIMIENTOS LIBRES MÍNIMOS DE 3cm
- 9 - TAPAJE COLADO DE CONCRETO ESTRUCTURAL DEBERA VIBRARSE
- 10 - LA CADERNA TENDRA LAS DIMENSIONES, SEVIL, FORMA Y ESTABILIDAD RECOMENDADAS
- 11 - ACOTACIONES EN CM. PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES
- 12 - ESPESOR DE BASTIDAS 1/2"
- 13 - EL TERMINO DE PLANTILLA SE CONSULTARA POR MEDIO MECANICOS
- 14 - SE EMPLEARA CADERNA COMUNE EN CONCENTRACION, CASTILLOS Y CADERNAS
- 15 - LOS MUROS SERAN DE TAMBON DE CONCRETO DE SECCION DE 20x40 cm
- 16 - LA FUNDACION SERA ENTIBADO DE 1:3 CEMENTO-ARENA
- 17 - EL ESPESOR DE LOS MUROS ES DE 12cm
- 18 - LOS MUROS ESTAN REFORZADOS CON CASTILLOS Y DALAS

## SIMBOLOGIA

- TRASE
- CERRAMIENTO 12x15 CM con 4# No.3 con No. 2 @ 20
- MURO DE CARGA
- CASTILLO 12x15 CM con 4# No.3 con No. 2 @ 20
- CADERNA DE DESPLANTE ARMADO 4# No.3 con No. 2 @ 20cm

PLANO	<b>ESTRUCTURAL</b>
PROYECTADO	PACHUCA HIDALGO
PROYECTO	CASA HABITACION
PROFESIONAL	INGENIERIA CIVIL
	JOSE HERNANDEZ MORALES



## ***CAPITULO VII***

### ***COSTOS***

- VII.1 Integración de Indirectos*
- VII.2 Calculo del Factor de Salario Real*
- VII.3 Catalogo de Mano de Obra*
- VII.4 Integración de Grupos de Trabajo*
- VII.5 Catalogo de Materiales*
- VII.6 Analisis de Precios Unitarios de Máquinaria y Equipo*
- VII.7 Analisis de Precios Unitarios Básicos*
- VII.8 Analisis de Precios Unitarios Finales*

***INGENIERIA CIVIL***

***JOSE HERNANDEZ MORALES***

---

**ANTECEDENTES**

Desde el nacimiento de las civilizaciones antiguas y a lo largo del establecimiento de las nuevas naciones del mundo, las obras realizadas por el hombre han sido motivadas por diferentes necesidades ( abrigo, alimento, supervivencia, vías de comunicación, transformación de recursos naturales, etc. )

Para llevarlas a cabo, el Ingeniero Civil, ha tomado en cuenta los siguientes parametros

- 1 - PLANEAR Y DEFINIR EL DESARROLLO DE LA OBRA EN PROYECTO
- 2 - ESTABLECER UN TIEMPO DE EJECUCION PARA LLEVARLA A CABO
- 3 - DEFINIR LOS RECURSOS NECESARIOS PARA LLEVARLA A CABO

Estos 3 puntos encierran las interrogantes generales de el **COMO** se va ha realizar la obra, el **CUANDO** se va ha realizar y el **CON QUE** y **CON CUANTO** se va ha realizar

Actualmente podemos decir que no existe obra imaginada por el hombre que no sea posible de realizar, ya que la tecnología y el desarrollo de los procesos constructivos, han alcanzado un grado de desarrollo no imaginado anteriormente

También podemos decir que las nuevas disciplinas de programación proporcionan al Ingeniero Civil, la posibilidad de realizar cualquier obra, que quizás anteriormente se hubieran considerado imposibles

Ahora vamos a tratar la parte económica de la obra, la que contesta la interrogante de el **CON QUE** Y **CON CUANTO** se realiza. El **CON QUE**, se refiere al tipo y características de los materiales a emplear y el **CON CUANTO**, se refiere al calculo de los costos, de los conceptos que integran la obra como productos terminados.

Las obras se realizan con materiales, equipo y mano de obra, para ello el Ingeniero supervisa los trabajos y establece que materiales se van a colocar, el equipo ha utilizar y el personal adecuado, en el lugar, la forma y el tiempo previsto.

Después de haber definido y seleccionado los lineamientos de el proyecto y a partir de los planos ejecutivos y las especificaciones generales de obras, procedemos al calculo de **LOS PRECIOS UNITARIOS**

En la cadena de procesos para conseguir un producto terminado, el costo total de un componente o un elemento de la obra, lo integran el costo de los materiales, el costo del equipo para su transformación o elaboración y el costo del personal encargado para las tareas específicas de fabricación y/o colocación

Por lo tanto para la justa evaluación de un proceso productivo es necesario conocer y definir los costos de construcción, para lo cual tenemos las siguientes definiciones

**COSTO INDIRECTO**

Es la suma de gastos técnicos - administrativos para la correcta realización de cualquier proceso productivo.

**COSTO INDIRECTO DE OPERACIÓN**

Es la suma de gastos que son aplicables a todas las obras efectuadas en un punto determinado. ( año fiscal, año calendario, ejercicio, etc. )

**COSTO INDIRECTO DE OBRA**

Es la suma de todos los gastos que son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial.

**COSTO DIRECTO**

Es la suma de material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un proceso productivo.

**COSTO DIRECTO DE BÁSICOS O PRELIMINARES**

Es la suma de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la realización de un subproducto.

**COSTO DIRECTO FINAL**

Es la suma de gastos de material, mano de obra, equipo y subproducto para la realización de un producto.

**INTEGRANTES DE LOS COSTOS INDIRECTOS DE OPERACIÓN****1.- COSTOS TECNICOS Y / O ADMINISTRATIVOS**

Se refieren a los sueldos técnicos y/o administrativos de la estructura ejecutiva de una empresa ( ejecutivos ,contadores, tecnicos, secretarias, choferes, veladores,etc ).asi como los honorarios de consultores, auditores,iguales por asuntos juridicos,fiscales,etc.

**2.- GASTOS DE ALQUILERES Y/O DEPRECIACIONES**

Son aquellos gastos derogados por pagos de rentas de oficinas centrales, almacenes, servicios de telefono, energia electrica, gastos de mantenimiento del inmueble y los vehiculos, asi como las depreciaciones como: gastos de operación y gastos de instalación.

**3.- GASTOS DE OBLIGACIONES Y SEGUROS**

Son aquellos gastos necesarios para la operación de una empresa, como inscripción a la cámara de la industria de la Construcción, cuotas de colegios y asociaciones profesionales, registro ante la Secretaría Nacional, etc. También aquellos gastos convenientes para cubrir los siniestros a través de seguros, como: seguros de vida, contra accidentes, contra robo de vehiculos, contra incendio, etc. Algunas empresas constructoras incluyen en este tema, las cuotas patronales del Seguro Social, Infonavit, Guardería, Prima Vacacional, Aguinaldo e impuestos sobre renumeraciones pagadas del personal de oficina central.

**MATERIALES DE CONSUMO**

Son los gastos de aquellos materiales no importantes pero necesarios para el buen funcionamiento de la empresa como son: Combustibles y Lubricantes de automóviles y camionetas al servicio de la oficina central, gastos de papelería, artículos de oficina, copias, pasajes, etc.

## **CAPACITACIÓN Y PROMOCIÓN**

Por lo general las empresas constructoras media y pequeña, delegan a su personal una serie de actividades de diferente especialidad que tienen que realizar, por la capacitación de dicho personal, debe buscarse gran medida, para que la empresa mejore su productividad. Por otra parte la promoción de la empresa constructora depende en gran medida del tiempo, costo y calidad de sus servicios y estos dependen en gran medida de los obreros, empleados y ejecutivos, los cuales son la base de las ventas de sus servicios. Por lo tanto entre los gastos de capacitación y promoción podemos enlistar:

Cursos a obreros y empleados, cursos y gastos de congreso a ejecutivos, gastos de actividades deportivas, de celebraciones de oficinas, de honorario extraordinario con base a la productividad, regalos a clientes y empleados, atenciones a clientes, gastos de concursos no obtenidos y gastos de proyectos no realizados

## **COSTOS INDIRECTOS DE OBRA**

### **1 - GASTOS DE CAMPO**

#### **a) GASTOS TECNICOS Y/O ADMINISTRATIVOS**

Son los gastos destinados para la estructura ejecutiva, técnica, administrativa y de servicio de una obra, tales como:

Sueldos, Honorarios y Viáticos ( en su caso ), de superintendentes, residentes, ayudantes de residente, topógrafos, cadeneros, estadaleros, laborantistas y ayudantes, jefes administrativos, confadores, almacenistas, mecánicos, electricistas, mozos, veladores, secretarios, personal de limpieza, chóferes, etc

#### **b) TRASLADO DE PERSONAL**

Son los gastos de aquellas obras, foráneas que requieren el traslado de personal técnico y administrativo, de su lugar de residencia permanente hacia la obra y viceversa, en forma periódica como son:

Pasajes de transportes aéreos, terrestres o marítimos, pago de mudanzas, cuotas de autopista, gasolinas, lubricantes, servicios, etc

#### **c) COMUNICACIONES Y FLETES**

Son los gastos necesarios para establecer un vínculo constante entre las oficinas centrales y la obra, así como los gastos para el traslado de mobiliario y equipo de la bodega central a la obra y viceversa incluye mantenimiento y depreciaciones de vehículos de uso exclusivo de la obra, como son:

Gastos de teléfono local, larga distancia, radio, fax, correos, telegramos, giros, situaciones bancarias, transporte de equipo mayor y menor, mantenimiento, combustibles, lubricantes, depreciaciones de automoviles, camionetas, camiones, etc

#### **d) CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**

Son indispensables los gastos destinados para este rubro, para proteger los intereses del cliente y de la empresa constructora, así como también para mejorar la productividad de la obra los cuales pueden ser destinados para cerca perimetral y puertas, casetas de veladores, oficinas, bodegas, dormitorios, sanitarios, comedores, cocinas, instalaciones hidráulicas sanitarias, eléctricas, caminos de acceso, etc.

#### **a) CONSUMOS Y VARIOS**

El requerimiento de energéticos, de la oficina de campo así como equipos especiales y servicios locales, necesarios como apoyo durante la etapa de la construcción de la obra son en mayor o menor escala los siguientes:

Consumos eléctricos, de agua, de fotografía, de papelería, de copias, etc., alquileres o depreciaciones de transformadores provisionales, equipo de laboratorio, de oficina, de campamento, cuotas sindicales, señalizaciones, letreros, etc.

#### **2.- IMPREVISTOS DE CONSTRUCCIÓN**

Podemos considerarlos de tres clases.

**NATURALES** - Prolongación de épocas de lluvia

**ECONOMICAS** - Variaciones menores al 5% en precios de adquisición de MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPOS, SUBCONTRATOS.

**HUMANAS** - Por parte del personal de la empresa y subcontratos en relación a

ERRORES DE CUANTIFICACIÓN, OMISIÓN DE CONCEPTOS DE PRESUPUESTO, ERRORES EN LAS INVESTIGACIONES DE COSTOS DE MATERIALES, MANO DE OBRA, DE EQUIPOS, DE SUBCONTRATOS, ERRORES DE INTEGRACIÓN DE ANALISIS DE COSTOS, ERRORES DE ESTIMACIÓN DE TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN INEFICIENCIA EN OBRA, INEFICIENCIA EN OFICINA CENTRAL, RENUNCIAS DEL PERSONAL, ENFERMEDADES DEL PERSONAL, INCOMPRESIÓN DE ESPECIFICACIONES, OMISIÓN DE DETALLES, ERRORES DE ESTIMACIÓN, DE RENDIMIENOTOS, ERRORES DE MECANOGRAFIA DE PRESUPUESTO

#### **3.- FINANCIAMIENTO**

Antes y durante la ejecución de los trabajos de construcción, se efectúan fuertes erogaciones, por ejemplo, cuando se excava el primer metro cubico, se ha hecho ya, una erogación considerable en equipo y mano de obra, que no se recupera hasta que se cobra la primera estimación, lo cual obliga a esperar con lapso de tiempo, hasta cobrar la obra ejecutada, lo cual convierte a la empresa en un financiero a corto plazo que forzosamente devenga intereses.

Por lo tanto, al ser el financiamiento un gasto originado por un programa de ejecución de obra y los pagos fijados al contratista por medio de estimaciones, se debe evaluar de una manera fuerte, analizando los egresos y los ingresos de la empresa constructora.

#### **UTILIDAD**

La utilidad debemos considerarla como la finalidad y la razón de ser, para las personas físicas y / o morales que ejecutan las " obras " de infraestructura física que generan el desarrollo del país.

Es de primordial necesidad aprovechar al máximo todos los recursos disponibles en su ejecución, ya que es imperdonable el desperdicio de recursos tanto materiales como humanos.

El fracaso de una empresa puede tener varios orígenes , pero el factor que predomina parece ser la falta de utilidad.

---

*ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON*

*ENEP -- ARAGON -- U.N.A.M.*

*CAPITULO VII.1*  
*INTEGRACION DE INDIRECTOS*

*INGENIERIA CIVIL*

*JOSE HERNANDEZ MORALES*

---

**VII.1 INTEGRACION DE INDIRECTOS**

**INTEGRACION DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD.**

CONCEPTO	IMPORTE\$	PORCENTAJE PARCIAL	PORCENTAJE PARTIDA
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 3,428,296.06</b>		<b>100.00</b>
<b>I.- Administración central</b>			
1 - Sueldos y Honorarios	72450	2.11%	
2 - Pasajes	25690	0.75%	
3 - Depreciación, Mantenimiento y Rentas	62881	1.83%	
4 - Gastos de oficina	26453	0.77%	5.46
<b>II.- Administración de campo.</b>			
1 - Sueldos y Honorarios	158900	4.63%	
2 - Pasajes y Viáticos	39725	1.16%	
3 - Depreciación, Mantenimiento y Rentas	34958	1.02%	
4 - Fletes y acarreos de campamento, Eq. y Mo	12600	0.37%	
5 - Gastos de Oficina	28000	0.82%	
6 - Otros (accesos, señalamiento, conser, etc.)	7000	0.20%	8.20
<b>III.- Seguros y Fianzas.</b>			
1 - Seguros	42511	1.24%	
2 - Fianza de anticipo y cumplimiento	26055	0.76%	2.00
<b>IV.- Financiamiento</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.00</b>
<b>V.- Utilidad</b>	<b>411395.6</b>		<b>12.00</b>
<b>TOTAL DE INDIRECTOS - FINANCIAMIENTO - UTILIDAD CONSIDERANDO FACTORES DEL SALARIO REAL</b>			<b>25.66</b>
<b>SAR (2% DEL SALARIO BASE DE COTIZACIÓN)</b> $1,292 \times 15,000 \times 0.02 = 1.54$ 1.6907	18512.8	0.54%	0.54
<b>INFONAVIT (5% DEL SALARIO BASE DE COTIZACIÓN)</b> $1,292 \times 15,000 \times 0.05 = 1.34$ 1.6907	45919.18	1.34%	1.34
<b>TOTAL</b>	<b>4,441,367.58</b>		<b>129.54</b>
<b>COSTO DIRECTO (-)</b>	<b>3,428,296.06</b>		<b>-100.00</b>
<b>INDIRECTOS - FINANCIAMIENTO - UTILIDAD</b>	<b>1,013,070.62</b>		<b>29.54</b>

**DESGLOSE DE COSTOS DE ADMINISTRACIONES DE CAMPO Y CENTRAL.  
INTEGRANTES DEL COSTO INDIRECTO DE OBRA**

CONCEPTOS	ADMINISTRACION CENTRAL		ADMINISTRACION CAMPO	
	IMPORTE	PORCENTAJE	IMPORTE	PORCENTAJE
PERSONAL ADMINISTRATIVO	72450	2.11%		
PERSONAL TECNICO	- 0 -	- 0 -	158900	4.63%
PASAJES Y VIATICOS	25600	0.75%	30725	1.16%
DEPRECIACION MANTENIMIENTO S/ RENTAS EDIFICIOS Y LOCALES	21308	0.62%		
BODEGA E INSTALACIONES GENERALES	- 0 -	- 0 -	5950	0.18%
MUEBLES Y ENSERES	7308	0.21%	7308	0.21%
DEPRECIACION O RENTA Y OPERACION DE VEHICU- LOS	21700	0.63%	21700	0.63%
OBLIGACIONES E IMPUESTOS	12565	0.37%	- 0 -	- 0 -
FLETES Y ACARREOS CAMPAMENTOS, EQUIPO Y MOBILIARIO	- 0 -	- 0 -	12600	0.37%
GASTOS DE OFICINA MATERIALES DE CONSUMO, PAPELERIA, COPIAS TELEFONO, RADIO, TELEGRAFO Y ENERGIA ELEC	26453	0.77%	28000	0.82%
OTROS ACCESOS Y SEÑALAMIENTOS, CONSERVACION, MONTAJE, DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E IMPREVISTOS	- 0 -	- 0 -	7000	0.20%
<b>SUMAS</b>	<b>187474</b>	<b>5.46%</b>	<b>281183</b>	<b>8.20%</b>

**PORCENTAJES  
ADMINISTRACION CENTRAL  
ADMINISTRACION DE CAMPO**

**5.46%  
8.20%**

**TOTAL 13.66%**

DESGLOCE DE COSTOS DE:

I.- ADMINISTRACION CENTRAL

COSTO DIRECTO \$ 77,915.84 x 44 = 3,428,296.96

11- PERSONAL ADMINISTRATIVO	SALARIOS	MESES	PORCENTAJE	SUMA	%
Contador	\$ 5400	7	100%	\$ 37800	
Auxiliar	\$ 3000	7	100%	\$ 21000	
Secretaria	\$ 1950	7	100%	\$ 13650	
				\$ 72450	2.11
12- PASAJES VARIOS					
Auxiliar	\$ 3670	7	100%	\$ 25690	0.75
13- DEPRECIACION MANTENIMIENTO Y RENTAS					
Edificios y Locales	\$ 3044	7	100%	\$ 21308	
Bodegas e Inst. Generales	\$ 0 0	7	100%	\$ 0 0	
Muebles y Enseres	\$ 1044	7	100%	\$ 7308	
Deprec. Renta y Oper. Vehiculos	\$ 3100	7	100%	\$ 21700	
Obligaciones e Impuestos	\$ 1795	7	100%	\$ 12565	
				\$ 62881	1.83
14- FLETES Y ACARREOS					
Campamento Epo. y Mobil	\$ 0 0			\$ 0 0	0.00
15- GASTOS DE OFICINA					
Papelaria, Copias, Telefono, etc.	\$ 3770	7	100%	\$ 26453	0.77
16- OTROS (Accesos y Señalamientos, Conservacion, montaje)Desmant., Equipo e Imprevisto	\$ 0 0			\$ 0 0	0.00
				<b>SUMA</b>	<b>5.46</b>

**DESGLOCE DE COSTOS DE:**

**II.- ADMINISTRACION DE CAMPO**

COSTO DIRECTO \$ 77.915.84 x 44 \$ 3.428.296,96

II.1 - PERSONAL TECNICO	SALARIOS	MESES	PORCENTAJE	SUMTA	%
Superintendente	\$ 5400	7	50%	\$ 37800	
Residente obra	\$ 4000	7	100%	\$ 28000	
Auxiliar de Residente	\$ 1100	7	100%	\$ 7700	
Secretaria	\$ 1950	7	100%	\$ 13650	
Almacanista	\$ 1950	7	100%	\$ 13650	
Velador	\$ 1500	7	100%	\$ 10500	
Chefer	\$ 1500	7	100%	\$ 10500	
Ayudante	\$ 1350	7	100%	\$ 9450	
				\$ 158980	4,02

II.2 - PASAJES					
	\$ 158000		25 %	\$ 39725	1,16

II.3 - DEPRECIACION MANTENIMIENTO Y RENTAS					
Edificios y Locales	\$ 0,00	7	100%	\$ 0,0	
Bodegas e Inst. Generales	\$ 850	7	100%	\$ 5950	
Muebles y Enseres	\$ 1044	7	100%	\$ 7308	
Deprec. Renta y Oper. Vehiculos	\$ 1100	7	100%	\$ 7700	
Obligaciones e Impuestos	\$ 0,0	7	100%	\$ 0,00	
				\$ 14958	1,02

II.4 - FLETES Y ACARREOS					
Campamento Eps y Mobl	\$1800	7	100%	\$12600	0,37

II.5 - GASTOS DE OFICINA					
Papelaria Copias, Telefono, etc.	\$ 4000	7	100%	\$ 28000	0,82

II.6 - OTROS (Accesos y Señalamientos, Conservacion, montaje Remantenimiento de					
Equipo e Imprevisto	\$ 1000	7	100%	\$ 7000	0,20

**SUMTA 8,20**

---

*ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON*

*ENEP --- ARAGON --- U.N.A.M.*

*CAPITULO VII.2*  
*CALCULO DEL FACTOR DE*  
*SALARIO REAL*

*INGENIERIA CIVIL*

*JOSE HERNANDEZ MORALES*

---

**VII.2 CALCULO DEL FACTOR DE SALARIO REAL**

**POR LEY FEDERAL DEL TRABAJO**

DURACION 7 MESES	DIAS NO LABORADOS	DIAS EFECTIVOS TRABAJADOS
PCT = 214 dias	DNL = 41.52	DET = PCT - DNT
FECHA DE INICIO 1º ABRIL/96	septimo dia 30.0 dias	DET = 214 - 41.52
FECHA DE TERMINO 21/OCTUBRE/96	Dias festivos 2.0	DET = 172.48
PERIODO CONSIDERADO TOTAL (PCT)	Vacaciones 1.52	FACTOR = 214 / 172.48 = 1.2407
PCT = 214 dias	Fiestas de costumbre 4.00	PRIMA VACACIONAL = 0.41%
	Enfermedad 0.00	AGUINALDO = 4.11%
	Mal tiempo 2.00	
	Dias no laborados 41.52	FACTOR INTEGRADO = 1.297

**POR SEGURO SOCIAL**

**OBLIGACION DE LAS PRESTACIONES SOCIALES DEL EMPRESARIO AL IMSS [GRUPO MEDIO CASLE V (1995) ]**

	MINIMO	MAYOR MAXIMO		
RIESGOS DEL TRABAJO	7.5888%	7.5888%		
Enfermedad y maternidad	11.8750%	8.7500%	Factor igual al minimo	
Invalidez, vejez, ceguera y mte	7.885%	5.8100%	0.273488 x 1.297	0.3547
SUMA	27.3488%	22.1488%	Factor mayor al minimo	
			0.2211488 x 1.297	= 0.2873

POR GUARDERIAS	1.00%	FACTOR	0.01 x 1.297	0.0130
POR IMPUESTO S/NONINA	2.00%	FACTOR	0.02 x 1.297	0.0260

**INTEGRACION DEL FACTOR DEL SALARIO REAL**

	MINIMO	MAYOR MINIMO
Por Ley Federal del Trabajo	1.2970	1.2970
Por Seguro Social	0.3547	0.2873
Por Guarderías	0.0130	0.0130
Por Impuesto Sobre Nomina	0.0260	0.0260
	1.6967	1.6233

**FACTOR DIAS NO TRABAJADOS**

<b>FECHA INICIO</b>	1º ABRIL 1996		
<b>FECHA TERMINACION</b>	31 OCTUBRE 1996		<b>DIAS NO TRABAJADOS</b>
<b>PERIODO CONSIDERADO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>214 DIAS</b>	
<b>DOMINGOS</b>	30		
<b>Dias por Costumbre</b>	4 abril 96	Jueves santo	1
	5 abril 96	Viernes santo	1
	6 abril 96	Sabado Gloria	1
	3 Mayo 96	Dia de la Cruz	1
<b>Dias Festivos</b>	1º Mayo 96	Dia del Trabajo	1
	16 Sep 96	Dia de la Independencia	1
<b>Vacaciones</b>	( 214/365 )		3 52
<b>Mal Tiempo</b>	Ejuyas		2
<b>SUMA</b>			<b>41 52</b>

FDNT = Factor de Dias No Trabajados

$$FDNT = \frac{PCT}{PCT - DNT} = \frac{214}{214 - 41.52} = 1.2407$$

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON**  
**ENEP -- ARAGON -- U.N.A.M.**

**CAPITULO VII.3**  
**CATALOGO DE MANO DE OBRA**

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

**CAPITULO VII ANALISIS DE COSTOS**

**VII.3 CATALOGO DE MANO DE OBRA**

CLAVE	DESCRIPCION	S.M.O.D. (D. OBRERO)	S.M.O.S.	S.P.O.	F.D.
MA001	PEON	19.05	133.35	250	1.8748
MA002	AYUDANTE	21.81	166.67	280	1.680
MA003	ALBANIL	27.80	194.60	450	2.3124
MA004	FIERRERO	26.75	187.25	450	2.4032
MA005	CARPINTERO	25.85	180.95	450	2.4869
MA006	HERRERO	26.75	187.25	450	2.4032
MA007	ELECTRICISTA	27.15	190.05	450	2.3678
MA008	PLOMERO	26.60	186.20	450	2.4168
MA009	PINTOR	26.50	185.50	450	2.4250
MA010	AZULEJERO	27.80	194.60	450	2.3124
MA011	ALUMINERO	27.25	190.75	450	2.3591
MA012	VIDRIERO	27.25	190.75	450	2.3591
MA013	ESPECIALISTA	27.80	194.60	450	2.3124
MA014	TOPOGRAFO	34.49	241.43	750	3.1065
MA015	OPR. COP. MENOR	24.80	173.60	350	2.0161

S.M.O.D. SALARIO MINIMO OFICIAL DIARIO

S.M.O.S. SALARIO MINIMO OFICIAL SEMANAL

S.P.O. SUELDO PAGADO EN OBRA

F.D. FACTOR DE DEMANDA F.D. S.P.O. S.M.O.S.

Factor de Demanda = Sueldo Pagado en Obra / Salario Minimo Oficial Semanal

SALARIO BASE VIGENTE EN OBRA = SALARIO MINIMO PROFESIONAL ( S.M.R. ) X FACTOR DEMANDA ( F.D. )

S.M.O.D. Salario Minimo Oficial Diario

S.M.O.S. Salario Minimo Oficial Semanal

---

*ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON  
ENEP — ARAGON — U.N.A.M.*

*CAPITULO VII.4  
INTEGRACION DE GRUPOS  
DE TRABAJO*

*INGENIERIA CIVIL*

*JOSE HERNANDEZ MORALES*

---

**CATALOGO DE MANO DE OBRA (CON SALARIO REAL FINAL)**

CLAVE	DESCRIPCION	S.M.O.D.	F.D.	F.S.R.	F.E.O.	F.F.M.	F.M.I.	SALARIO REAL FINAL
MA001	PEON	19.05	1.8748	1.6233	1.01	1.01	1.10	65.14
MA002	AYUDANTE	23.81	1.6800	1.6233	1.01	1.03	1.10	72.95
MA003	ALBAÑIL	27.80	2.3124	1.6233	1.01	1.03	1.10	119.41
MA004	FERRERO	26.75	2.4032	1.6233	1.01	1.03	1.10	119.41
MA005	CARPINTERO	25.85	2.4809	1.6233	1.01	1.03	1.10	119.41
MA006	FERRERO	26.75	2.4032	1.6233	1.01	1.03	1.10	119.41
MA007	ELECTRICISTA	27.15	2.3678	1.6233	1.01	1.03	1.10	119.41
MA008	PLUMBERO	26.60	2.4168	1.6233	1.01	1.03	1.10	119.41
MA009	PINTOR	26.50	2.4259	1.6233	1.01	1.03	1.10	119.41
MA010	AZULEJERO	27.80	2.3124	1.6233	1.01	1.03	1.10	119.41
MA011	ALUMINERO	27.25	2.3593	1.6233	1.01	1.03	1.10	119.41
MA012	VIDRIERO	27.25	2.3593	1.6233	1.01	1.03	1.10	119.41
MA013	ESPECIALISTA	27.80	2.3124	1.6233	1.01	1.03	1.10	119.41
MA014	TOPOGRAFICO	34.49	3.1065	1.6233	1.01	1.03	1.10	199.02
MA015	OPERARIO MENOR	24.80	2.0161	1.6233	1.01	1.03	1.10	99.288

S.M.O.D. SALARIO MINIMO OFICIAL DIARIO  
 F.D. FACTOR DE DEMANDA F.D. S.P.O. = S.M.O.S.  
 Factor de Demanda = Sueldo Pagado en Obra / Salario Minimo Oficial Semanal  
 F.S.R. FACTOR DE SALARIO REAL  
 F.E.O. FACTOR DE EQUIPO  
 F.F.M. FACTOR DE FERRAMENTA MENOR  
 F.M.I. FACTOR DE MANDO INTERMEDIARIO

**INTEGRACION DE GRUPOS DE TRABAJO**

GRUPO	COMPOSICION	COSTO PARCIAL DIARIO	COSTO POR CUADRILLA
GP001	PEON	65.14	65.14
GP002	ALBAÑIL + AYUDANTE	119.41 + 72.95	192.36
GP003	FERRERO + AYUDANTE	119.41 + 72.95	192.36
GP004	CARPINTERO + AYUDANTE	119.41 + 72.95	192.36
GP005	FERRERO + AYUDANTE	119.41 + 72.95	192.36
GP006	FERRERO + AYUDANTE	119.41 + 72.95	192.36
GP007	ELECTRICISTA + AYUDANTE	119.41 + 72.95	192.36
GP008	PLUMBERO + AYUDANTE	119.41 + 72.95	192.36
GP009	PINTOR + AYUDANTE	119.41 + 72.95	192.36
GP010	AZULEJERO + AYUDANTE	119.41 + 72.95	192.36
GP011	ALUMINERO + AYUDANTE	119.41 + 72.95	192.36
GP012	VIDRIERO + AYUDANTE	119.41 + 72.95	192.36
GP013	ESPECIALISTA + AYUDANTE	119.41 + 72.95	192.36
GP014	TOPOGRAFICO + 2 AYUDANTES	199.02 + 143.9	342.92
GP015	7 PEONES	65.14	455.98

---

*ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON  
ENEP — ARAGON — U.N.A.M.*

*CAPITULO VII.5  
CATALOGO DE MATERIALES*

*INGENIERIA CIVIL*

*JOSE HERNANDEZ MORALES*

---

CATALOGO DE MATERIALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO UNITARIO
MA001	CEMENTO GRIS	TON	\$ 800.00
MA002	CEMENTO BLANCO	TON	\$ 1,120.00
MA003	CALHIDRA	TON	\$ 540.00
MA004	PEGAZULEJO CREST	KG	\$ 1.50
MA005	AGUA P.CONSTRUCCION	M <sup>3</sup>	\$ 3.00
MA006	ARENA	M <sup>3</sup>	\$ 40.00
MA007	GRAVA	M <sup>3</sup>	\$ 42.00
MA008	TEPETATE	M <sup>3</sup>	\$ 25.00
MA009	TEZONTLE	M <sup>3</sup>	\$ 42.00
MA010	VARILLA N° 4 (1.8")	TON	\$ 3,600.00
MA011	VARILLA N° 4 (1.2")	TON	\$ 3,600.00
MA012	ALAMBRO DE 1/4"	KG	\$ 5.00
MA013	ALAMBRE RECOCIDO N° 18	KG	\$ 5.00
MA014	CLAVO DE 2 1/2"	KG	\$ 8.00
MA015	PERFIL M-225 METALICO CAL 20	KG	\$ 6.80
MA016	PTR DE 1"x1"	KG	\$ 5.20
MA017	ANGULO DE 1.8" x 1.1/2"	KG	\$ 4.40
MA018	LAMINA DE TABLERO CAL 20	HOJA	\$ 68.00
MA019	PERFIL P-100 MARCO	KG	\$ 6.80
MA020	TEE PLANA P-103	KG	\$ 6.80
MA021	CUADRADO DE 1.8"	KG	\$ 4.40
MA022	PERFIL P-121 MARCO	KG	\$ 6.80
MA023	PERFIL 7-106	KG	\$ 6.80
MA024	BISAGRA TUBULAR 5/8"	PZA	\$ 1.20
MA025	BISAGRA DE PROYECCION	PZA	\$ 1.20
MA026	BISAGRA P.PTA. MADERA DE 1"	PZA	\$ 4.00
MA027	MANGA	PZA	\$ 2.25
MA028	VAGUETA DORADA DE ALUMINIO 6063	PZA	\$ 16.00
MA029	DISCO DE DESHASTE	PZA	\$ 28.00
MA030	CHAPA PHILIPS P PUERTA	PZA	\$ 54.00
MA031	CERRADURA Y ALE A-TULLIP A-405	PZA	\$ 90.00
MA032	VIDRIO DE 4mm	M <sup>2</sup>	\$ 70.00
MA033	MARCO Y CONTRAMARCO DE ANGULO	JGO	\$ 30.00
MA034	AZULEJO HX11 BLANCO LAMOS A ANTIDRRA	M <sup>2</sup>	\$ 60.00
MA035	AZULEJO HX11 BLANCO LAMOS A LISO	M <sup>2</sup>	\$ 60.00
MA036	TUBO DE CONCRETO DE 15cm. ∅	PZA	\$ 11.00
MA037	TUBO DE CONCRETO DE 20cm. ∅	PZA	\$ 42.00
MA038	BLOCAL DE CONCRETO DE 60cm. ∅ P/POZO	PZA	\$ 400.00
MA039	COLADERA PLUVIAL (DE BANQUETA)	PZA	\$
MA040	REGISTRO PLUVIAL	PZA	\$
MA041	TAPA P/COLADERA PLUVIAL (DE BANQUETA)	PZA	\$ 370.00
MA042	CODO DE CONCRETO SIMPLE 15x45"	PZA	\$ 14.00
MA043	PEDRA BRAZA	PZA	\$ 50.00
MA044	TABIQUE ROJO RECOCIDO 6x12x24	MIL	\$ 500.00
MA045	BLOCK DE CONCRETO 12x20x40	MIL	\$ 3,100.00

## CATALOGO DE MATERIALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO	UNITARIO
MA046	DUELA DE 1" x 4" x 2.5m	P.T	\$	5.80
MA047	POLIN DE 4" x 4" x 2.5 m	P.T	\$	2.00
MA048	BARROTE DE 2" x 4" x 2.5m	P.T	\$	6.30
MA049	TRIPLAY 19 mm	P.T	\$	11.25
MA050	CHIAFLAN 1/4"	ML	\$	1.20
MA051	JUNTA PROFEL	PZA	\$	3.00
MA052	LAVADERO DE CONCRETO	PZA	\$	65.00
MA053	TINACO DE POLIETILENO	PZA	\$	630.00
MA054	FREGADERO ACERO INOXIDABLE	PZA	\$	290.00
MA055	MEZ. CUELLO DE GANZO "METAL FLU"	PZA	\$	132.00
MA056	CESPOL DE PLOMO DE 18 mm	PZA	\$	20.00
MA057	TRAMPA P.FREGADERO ORION 18 mm	PZA	\$	40.00
MA058	LAVABO BLANCO "METAL FLU	PZA	\$	92.00
MA059	MEZCLADORA CROMADA "METAL FLU"	PZA	\$	105.00
MA060	CESPOL DE PVC P.LAVABO	PZA	\$	25.00
MA061	INODORO W.C. taza y tanque BLANCO "ORION"	PZA	\$	330.00
MA062	ASIENTO Y TAPA PARA 2W.C	PZA	\$	90.00
MA063	FREGADERA "METAL FLU" CROMADA ECONO	PZA	\$	45.00
MA064	MEZ. P.FREGADERA CROMADA "METAL FLU"	PZA	\$	105.00
MA065	ACCESORIOS DE CERAMICA COLOR BALNEO	PZA	\$	55.00
MA066	CALENTADOR SENHAUT 400 mcg. C/NSA	PZA	\$	576.00
MA067			\$	
MA068	THINER	LT	\$	4.00
MA069	PINTURA DE ESMALTE COMEN 100	LT	\$	29.50
MA070	PRIMER ANTICORROSIVO COMEN	LT	\$	25.00
MA071	SELLADOR VINILICO S/1 COMEN	LT	\$	12.50
MA072	PINTURA VINILICA COMEN	LT	\$	24.85
MA073				
MA074	CAHEZAL ALUM. NAT. 2"	PZA	\$	129.00
MA075	JAMBIA ALUM. NAT. 2"	PZA	\$	129.00
MA076	RIEL ALUM. NAT. 2"	PZA	\$	92.00
MA077	CERCO PUERTA ALUM. NAT. 2"	PZA	\$	69.60
MA078	CERCO VENTANA ALUM. NAT. 2"	PZA	\$	64.60
MA079	ZOLO	PZA	\$	142.50
MA080	TRASLAPE VENTANA	PZA	\$	97.10
MA081	FELPA	ML	\$	0.75
MA082	SILICON DOWN CORNING	PZA	\$	21.00
MA083	TORNILLO P.MADERA N° 10	PZA	\$	0.50
MA084	PIJAS DE 2"	PZA	\$	0.20
MA085	TAQUETES	PZA	\$	0.20
MA086	CARRETILLA DE NYLON ZAMAC	PZA	\$	2.00
MA087	JALADERA P.VEN. DE 2"	PZA	\$	7.20
MA088	VIDRIO CLARO DE 3 mm DE ESPESOR	M <sup>2</sup>	\$	40.00
MA089	VINIL	ML	\$	1.25
MA090	VIDRIO NIDO BLANCO 4 mm	M <sup>2</sup>	\$	102.00
MA091	PUERTA VALSA PANEL 0.90 x 2.10	PZA	\$	350.00
MA092	PUERTA RETIVALSA 0.70 x 2.10	PZA	\$	210.00
MA093	CODO PVC MULTICOPLE 45x100	PZA	\$	6.00
MA094	CODO PVC MULTICOPLE c/val 1/4 50mm 90x100	PZA	\$	11.00
MA095	CODO PVC MULTICOPLE 90x50	PZA	\$	4.00

## CATALOGO DE MATERIALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO	UNITARIO
MA096	CODO PVC MULTICOPLÉ 45x50	PZA	\$	2.00
MA097	YEE PVC(S) MULTICOPLÉ 50mm	PZA	\$	7.00
MA098	YEE PVC(S) MULTICOPLÉ 100mm	PZA	\$	15.00
MA099	REDUCCION PVC SANITARIO ANGER 50x100	PZA	\$	8.00
MA100	CONECTOR CESPOL PVC 50x3/8	PZA	\$	2.00
MA101	CONECTOR CESPOL PVC 50x50	PZA	\$	2.00
MA102	CESPOL PVC UNA S ALIDA 50mm	PZA	\$	15.00
MA103	COLADERA FIERRO FUNDIDO	PZA	\$	13.00
MA104	REMATE DE VENTILACION PVC 50mm	PZA	\$	13.00
MA105	TUBO PVC ENTREMOS LISOS 50mm	NL	\$	1.50
MA106	TUBO PVC ENTREMOS LISOS 100mm	NL	\$	7.35
MA107	COPLÉ DE PVC 3/8 M3/1	PZA	\$	6.00
MA108	CEMENTO P-PVC MUL. TANGUIT TI-500	PZA	\$	40.00
MA109	TUBO DE PVC CLASE RD 26 38mm. 7	NL	\$	6.86
MA110	TEE PVC 38mm	PZA	\$	7.45
MA111	CODO PVC 1/2x90°	PZA	\$	5.55
MA112	HIDROPRIMER	LT	\$	11.16
MA113	VAPORTITE 550	LT	\$	14.35
MA114	MALLA FESTER FLEX	M <sup>2</sup>	\$	1.66
MA115	FESTER BLANCO TERRACOTA	LT	\$	27.51
MA116	DIESEL	LT	\$	2.60
MA117	GASOLINA NOVA	LT	\$	2.64
MA118	GASOLINA BLANCA	LT	\$	5.00
MA119	ACEITE PEMEX	LT	\$	13.00
MA120	SOLDADURA E 6013	KG	\$	11.00
MA121	TUBO DE FO GALV C-40MCA-ALFA 13mm	MT	\$	18.00
MA122	CODO GALVANIZADO meca CIFUNSA 13x90°	PZA	\$	4.00
MA123	TEE GALVANIZADA meca CIFUNSA 13mm	PZA	\$	5.00
MA124	TUERCA UNION GALV meca CIFUNSA 13mm	PZA	\$	14.00
MA125	VALVULA COMP FIG-8 meca URREA 13mm	PZA	\$	19.00
MA126	MIFIDOR P/AGUA meca AZTECA 13mm	PZA		
MA127	LLAVE P/MANGUERA PULIDA 13mm	PZA	\$	14.00
MA128	NIPLE GALVANIZADO 13x75	PZA	\$	4.50
MA129	NIPLE GALVANIZADO 13x100	PZA	\$	6.00
MA130	VALVULA COMP fig. 02 meca URREA 38mm sold	PZA	\$	113.00
MA131	LLAVE DE GLOBO BRONCE fig. 65-C 13mm	PZA	\$	
MA132	TUBO DE COBRE TIPO "M" meca NACOBRE 13mm	NL	\$	10.33
MA133	TUBO DE COBRE TIPO "M" meca NACOBRE 19mm	NL	\$	18.33
MA134	TUBO DE COBRE TIPO "M" meca NACOBRE 25mm	NL	\$	35.00
MA135	CODO DE BRONCE A BRONCE meca URREA 90x13	PZA	\$	2.00
MA136	CODO DE BRONCE A BRONCE meca URREA 90x19	PZA	\$	3.50
MA137	CODO DE BRONCE A BRONCE meca URREA 90x25	PZA	\$	10.70
MA138	CODO DE BRONCE A BRONCE meca URREA 45x13	PZA	\$	3.40
MA139	CODO DE BRONCE A BRONCE meca URREA 45x19	PZA	\$	5.80
MA140	CODO DE BRONCE A BRONCE meca URREA 45x25	PZA	\$	10.30
MA141	TEE DE BRONCE A BRONCE meca URREA 25x13x25	PZA	\$	27.00
MA142	TEE DE BRONCE A BRONCE meca URREA 25x19x25	PZA	\$	27.00
MA143	CONECTOR BRONCE A Fo Rint meca URREA 13mm	PZA	\$	5.50
MA144	CONECTOR BRONCE A Fo Rint meca URREA 19mm	PZA	\$	3.40
MA145	TUERCA UNION meca URREA 25mm	PZA	\$	35.00

## CATALOGO DE MATERIALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO	UNITARIO
MA146	REDUCCION BUSHING BRONCE mca URREA 25x19	PZA	\$	9.40
MA147	VALVULA COMPUERTA fig. 783 mca URREA 25mm	PZA	\$	45.00
MA148	TEE BRONCE R.CENTRO URREA 13mm	PZA	\$	5.50
MA149	TEE BRONCE A BRONCE URREA 13mm	PZA	\$	3.00
MA150	TEE BRONCE A BRONCE URREA 13x13x19	PZA	\$	8.50
MA151	TEE BRONCE A BRONCE URREA 19mm	PZA	\$	6.50
MA152	TUERCA UNION BRONCE URREA 13mm	PZA	\$	18.00
MA153	VALVULA COMPUERTA fig. 783 URREA 13mm	PZA	\$	32.00
MA154	TUERCA UNION BRONCE URREA 19mm	PZA	\$	18.00
MA155	CONECTOR BRONCE R.int. URREA 19mm	PZA	\$	7.00
MA156	TAPON LAPA BRONCE URREA 13mm	PZA	\$	1.50
MA157	REDUCCION BUSHING BRONCE URREA 13x10 PZA	PZA	\$	7.50
MA158	CODO BRONCE R.int. URREA 90x13	PZA	\$	6.00
MA159	CONECTOR BRONCE R.est. mca URREA 18mm	PZA	\$	38.50
MA160	REDUCCION BUSHING BRONCE mca URREA 12x13	PZA	\$	3.50
MA161	VALVULA FLOTADOR URREA 13mm	PZA	\$	22.00
MA162	CONECTOR BRONCE R.est. URREA 13mm	PZA	\$	5.00
MA163	CONECTOR BRONCE R.int. URREA 13mm	PZA	\$	4.00
MA164	VALVULA CHECK fig. 85-N URREA 13mm	PZA	\$	80.00
MA165	VALVULA DE ALIVIO prealizador mca ALFLI 13mm	PZA	\$	13.00
MA166	ABRAZADERA DE USA DE 13mm	PZA	\$	0.60
MA167	ABRAZADERA DE USA DE 19mm	PZA	\$	0.80
MA168	ABRAZADERA DE USA DE 25mm	PZA	\$	1.00
MA169	REDUCCION BUSHING BRONCE URREA 18 x 25	PZA	\$	43.00
MA170	PASTA P SOLDAR mca SILLER 250grs	PZA	\$	6.00
MA171	SOLDADURA CARRITE 50x50 mca ZETA	PZA	\$	28.00
MA172	CINTA TEFLON 19mm x 10mts	PZA	\$	3.00
MA173	LIJA DE ESMERIL 25mm	PZA	\$	3.50
MA174	SEGUNDA DIENTE FINO mca BLUE-ROLL	PZA	\$	5.00
MA175	SOLDADURA CARPITE 95x5 mca ZETA	PZA	\$	47.00
MA176	TUBO DE COBRE 1100 "U" FLEXIBLE USA 13mm	MIL	\$	21.00
MA177	TUBO DE COBRE 1100 FLEXIBLE SACOBRE 19mm	MIL	\$	13.00
MA178	VALVULA DE PASO COBRE A FLEAR URREA 13mm	PZA	\$	17.80
MA179	TUERCA CONIC X URREA 13mm	PZA	\$	2.00
MA180	NIPLER TERMINAL URREA 13mm	PZA	\$	7.10
MA181	REGULADOR P GAS MCA "BARO" 2021	PZA	\$	62.00
MA182	NIPLER TERMINAL URREA 10mm	PZA	\$	4.60
MA183	COPLER DE COBRE 13mm	PZA	\$	3.50
MA184	CODO PARA ESTUFA	PZA	\$	13.00
MA185	ABRAZADERA Pderivar c.sal 13mm URREA	PZA	\$	
MA186	SUJETADOR PVC 13mm	PZA	\$	
MA187	Adap. P conector de hierro a poliet. Urea 104-PL 13mm	PZA	\$	
MA188	Tubo de Polietileno Alta Densidad HDP-RD <sup>9</sup> 13mm	MIL	\$	
MA189	BRIDA ROSCADA Fo Fo 18 mm	PZA	\$	
MA190				
MA191	Centro de Carga Q02 mca Square D Cat QO-2F 2x30	PZA	\$	120.00
MA192	AISLADOR TIPO BARRIL	PZA	\$	30.00
MA193	SOLERA DE COBRE 1/4" x 1"	CM	\$	1.34
MA194	CINTURON DE PLASTICO DE 15cms	PZA	\$	0.30
MA195	INTERRUPTOR DE NAVAJAS 2x30 mca SQUARED	PZA	\$	52.00

## CATALOGO DE MATERIALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO	UNITARIO
MA196	CARTUCHO FUSIBLE 10 AMP CAT. 740 mca. IUSA	PZA	\$	5.00
MA197	TUBO POLIDUCTO DIAMETRO 13mm	ML	\$	0.50
MA198	CODO POLIDUCTO DE 13x90°	PZA	\$	0.40
MA199	CABLE CAL # 10 AWG CONDUMEN	ML	\$	1.12
MA200	CABLE CAL # 14 AWG CONDUMEN	ML	\$	1.47
MA201	BASE DE TRIPLAY DE MADERA	PZA	\$	20.00
MA202	VARILLA COPERWEL DE 1.00m c/ conector AWG	PZA	\$	10.00
MA203	CABLE CAL # 8 AWG CONDUMEN	MT	\$	5.42
MA204	CABLE CAL # 14 DESNUDO CONDUMEN	MT	\$	1.47
MA205	CAJA CUADRADA DE 13mm	PZA	\$	1.00
MA206	CABLE CAL # 12 AWG CONDUMEN	MT	\$	2.18
MA207	SOCKET BAQUELIDA CAT. 111 IUSA	PZA	\$	2.50
MA208	LAMPARA DE 75 WATTS OSRAM	PZA	\$	1.00
MA209	SOCKET DE PORCELANA CAT. P133 IUSA	PZA	\$	5.00
MA210	LUMINARIA est. arbocante cat. UD2MI-0751 IUSA	PZA	\$	40.00
MA211	CAJA CHALUPA	PZA	\$	1.00
MA212	APAGADOR SENCILLO CAT. 253 IUSA	PZA	\$	6.00
MA213	TAPA 1 UNIDAD CAT. 631 IUSA	PZA	\$	1.00
MA214	TAPA 2 UNIDADES CAT. 632 IUSA	PZA	\$	1.50
MA215	CINTA DE AISLAR # 13 SCOTCH	PZA	\$	22.00
MA216	CONTACTO SENCILLO CAT. 253 IUSA	PZA	\$	6.00
MA217	CAJA TIPO FS CRUISA HINDS	PZA	\$	24.00
MA218	TAPA INTemperie DS106 CRUISE HINDS	PZA	\$	12.00
MA219	CONTACTO PRIZADO CAT. 152 IUSA LEVINTON	PZA	\$	12.00
MA220	TAPA DUPLEX CAT. 637 IUSA	PZA	\$	1.50
MA221	ZUMBADOR P. 127 V. CAT. 661 IUSA LIBERTAD	PZA	\$	17.00
MA222	BOTON PARA ZUMBADOR CAT. 853 IUSA	PZA	\$	8.00
MA223	CABLE CAL # 18 AWG LATINCASA DUPLEX	MT	\$	1.16
MA224				
MA225	POSTE METALICO 9.00mts ALTI RA	PZA	\$	
MA226	UN. DE ILUMINACION ALTA DENSIDAD 150 watts	PZA	\$	850.00
MA227	TUBO PVC CONDUIT DE 32 mm	PZA		
MA228	TUBO PVC CONDUIT DE 25 mm	PZA		
MA229	CODO PVC CONDUIT DE 12x90°	PZA		
MA230	CODO PVC CONDUIT DE 25x90°	PZA		
MA 231	CABLE THW LS MCA. LATINCASA CAL # 6	MT		
MA232	CABLE THW LS MCA. LATINCASA CAL # 12	MT		
MA233	CABLE DESNUDO CAL # 12	MT		

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON**  
**ENEP — ARAGON — U.N.A.M.**

**CAPITULO VII.6**  
**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**  
**DE MAQUINARIA Y EQUIPO**

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

## ANALISIS BASICOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO

## CATALOGO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

CVE	DESCRIPCION	UNI	COSTO UNITARIO
EQP 01	Revolvedora de ISACO marca KOHLER M 105	HR	\$ 22.21
EQP 02	Vibrador de AHUSA para concreto mod. KOHLER	HR	\$ 19.29
EQP 03	Compactador manual (BAILARINA) mod.	HR	\$ 42.79
EQP 04	Transito para nivelacion mod. KE - 100	HR	\$ 9.45
EQP 05	Planta de soldar mod. MILLER MI - 250 CD	HR	\$ 14.04
EQP 06	Aplanadora 2 rodillos Compacto-Huder CD-810 714 H P	HR	\$ 271.01

## COSTO HORARIO DE MAQUINARIA

CLAVE	DESCRIPCION			
EQP 01	Revolvedora de 1 saco Mca Mpsa 8 H P			
<b>DATOS GENERALES DEL EQUIPO</b>				
(Va)	Valor de adquisicion	\$ 12,562.20	(i)	tasa de interes 43.00 %
(Vr)	Valor de rescate 10 % (Va)	1,256.20	(s)	prima de seguros 3.00 %
(Ha)	Horas anuales de uso	\$ 1,400.00	(a)	almacenaje 0.00
(Ve)	Vida economica	\$ 4,200.00 (años)	(m)	mantenimiento potencia 0.80
(C)	Capacidad del carter	\$ 3.0 litros		factor de operacion 0.60
(T)	Tiempo de cambio	\$ 90.0 hrs		
<b>ANALISIS DE COSTOS</b>				
<b>I CARGOS FIJOS</b>				
Depreciacion	D	$(Va - Vr) / Ve$	$(12,562.00 - 1,256.20) / 4200$	\$ 2.69
Inversion	I	$(i / Va + Vr) / 2 Ha$	$(12,562.00 + 1,256.20) / 2 (1400)$	\$ 2.12
Seguros	S	$s / Va + Vr) / 2 Ha$	$(12,562.00 + 1,256.20) / 2 (1400)$	\$ 0.15
Almacenaje	A	$a \times D$	$0.00 \times 2.69$	\$ 0.00
Mantenimiento	M	$m \times D$	$0.80 \times 2.69$	\$ 2.15
<b>Cargos Fijos</b>				<b>\$ 7.11</b>
<b>II CONSUMOS</b>				
Potencia Nominal	8 H P	MA 117 Gasolina Nova	\$ 2.36/H	
Factor de Operacion	0.60	MA119 Aceite PEMEX	\$ 13.00/H	
Potencia de Operacion	4.8 H P			
Combustible (Gasolina)	G	$0.2271 \times 4.8 H P \times 0.6 \times \$ 2.63 / Lt$		\$ 2.87
Lubricante del motor	Ca L	$(CT \times 0.003 \times 4.8 H P) [LT/HR \times \$ 13.00/Lt$		\$ 0.62
<b>Cargos por Consumo</b>				<b>\$ 3.49</b>
<b>III - OPERACION</b>				
Operador de equipo menor	Sueldo diario	\$ 92.88		
Operación	Suma de salarios / horas por jornada	\$ 92.88/8 =	\$ 11.61	
<b>Cargos de operación</b>				<b>\$ 11.61</b>
<b>IV - COSTO DIRECTO HORA MAQUINARIA</b>			<b>COSTO HORARIO</b>	<b>\$ 22.21</b>

## COSTO HORARIO DE MAQUINARIA

CLAVE	DESCRIPCION
EOP 02	Vibrador de aluja para concreto Mea KOHLER

### DATOS GENERALES DEL EQUIPO

(Va)	Valor de adquisicion	\$ 10,040.00	(i)	tasa de interes	43.00 %
(Vr)	Valor de rescate 0.0% (Vr)	\$ 0.00	(s)	prima de seguros	3.00 %
(Ha)	Horas anuales de uso	\$ 1,600.00	(a)	almacenaje	0.00 %
(Ve)	Vida economica	\$ 4,800.00	(m)	mantenimiento	1.00 %
(C)	Capacidad del carrier	\$ 1.0 litro		potencia HP	4.00
(T)	Tiempo de cambio	\$ 85 horas		factor de operacion	0.75

### INTEGRACION DE COSTOS

#### I CARGOS FIJOS

Depreciacion	D	$(Va - Vr) / Ve$		$(10,040 - 0.0) / 4800$	\$ 2.09
Inversion	I	$i (Va + Vr) / 2 Ha$		$0.43 (10,040 + 0.0) / 2 (1600)$	\$ 1.85
Seguros	S	$s (Va + Vr) / 2 Ha$		$0.03 (10,040 + 0.0) / 2 (1600)$	\$ 0.09
Almacenaje	A	$a x D$		$0.0 x 2.09$	\$ 0.00
Mantenimiento	M	$m x D$		$1.0 x 2.09$	\$ 2.09
Cargos fijos					\$ 5.62

#### II CONSUMOS

Potencia Nominal	4.00 HP	MA 117 Gasolina Nova	\$ 2.63/lb		
Factor de Operacion	0.75	MA 119 Aceite Pemex	\$ 13.00/lb		
Potencia de Operacion	3.00 HP				
Combustible (Gasolina)	G	$0.2271 x 3 HP \cdot 0 x \$ 2.63$			\$ 1.79
Lubricante del motor	CaL	$[ C/T + 0.00 ] x 3 HP [ L/HR x 13.00 / lb$			\$ 0.27
Cargos por consumos					\$ 2.06

#### III - OPERACION

Operador de equipo menor	\$ 92.88				
Operacion	Suma de salarios / horas por jornada	\$ 92.88/8	=	\$ 11.61	
Cargos por operacion					\$ 11.61

#### IV - COSTO DIRECTO HORA MAQUINARIA

COSTO HORARIO \$19.29

### COSTO HORARIO DE MAQUINARIA

CLAVE	DESCRIPCION
EQP 01	Compactador manual ( balarina ) Mod. GV - 150 Gasolina 5 H.P.

#### DATOS GENERALES DEL EQUIPO

(Va)	Valor de adquisicion	\$ 30,300.00	(1)	tasa de interes	43.00%
(Vr)	Valor de rescate 0.00% (Vr)	\$ 3,030.00	(5)	prima de seguros	3.00%
(Ha)	Horas anuales de uso	\$ 700	(6)	almacenaje	0.00%
(Ve)	Vida economica	\$ 2,800.00	(7)	mantenimiento	0.80%
(C)	Capacidad del carrier	\$ 1.0 Tiro		potencia H.P.	5 H.P.
(T)	Tiempo de cambio	\$ 85 horas		factor de operacion	0.80

#### INTEGRACION DE COSTOS

##### I - CARGOS FIJOS

Depreciacion	D	$(Va - Vr) / Ve$		$(30,300.00 - 3,030) / 2800$	\$ 9.74
Inversion	I	$(1 + Va - Vr) / 2 Ha$		$0.43 (30,300.00 + 3,030) / 2 (700)$	\$10.24
Seguros	S	$s(Va - Vr) / 2 Ha$		$0.03 (30,300.00 - 3,030) / 2 (700)$	\$ 0.71
Almacenaje	A	$a \times D$		$0.00 \times 9.74$	\$ 0.00
Mantenimiento	M	$m \times D$		$0.80 \times 9.74$	\$ 7.79
Cargos fijos					\$28.48

##### II - CONSUMOS

Potencia Nominal	S H.P.	MA117 Gasolina Nova	\$ 2.63/H	
Factor de Operacion	0.80	MA119 Aceite Pemex	\$ 13.00/H	
Potencia de Operacion	4 H.P.			
Combustible (Gasolina)	G	$0.2271 \times 4 \text{ H.P.} \times \$ 2.63$	\$ 2.39	
Lubricante del motor	L	$[C/T + 0.003 \times 4 \text{ H.P.}] / LTJR \times 13.00 / H$	\$ 0.31	
Cargos por consumos				\$ 2.70

##### III - OPERACION

Operador de equipo menor	\$ 92.88		
Operacion	Suma de salarios / horas por jornada	\$ 92.88 / 8	
Cargos por operacion			\$11.61

#### IV - COSTO DIRECTO HORA MAQUINARIA

COSTO HORARIO \$42.79

**COSTO HORARIO DE MAQUINARIA**

CLAVE	DESCRIPCION
EQP 04	Transito Marca WILD Mod T - 16 Con Trapie

**DATOS GENERALES DEL EQUIPO**

(Va)	Valor de adquisicion	\$ 22,725	(i)	tasa de interes	43.00 %
(Vr)	Valor de rescate 20 % (Va)	\$ 4,545	(s)	prima de seguros	5.00 %
(Ha)	Horas anuales de uso	\$ 1,000	(a)	almacenaje	0.10
(Ve)	Vida economica	\$ 10,000	(m)	mantenimiento	0.5
(C)	Capacidad del carter	\$ 0		potencia	0
(T)	Tiempo de cambio	\$ 0		factor de operacion	0

**INTEGRACION DE COSTOS**

**I CARGOS FIJOS**

Depreciacion	$D = (Va - Vr) / Ve$		$(22,725 - 4,545) / 10,000$	\$ 1.82
Inversion	$I = (Va + Vr) / 2 \times Ha$		$0.43 (22,725 + 4,545) / 2 (1,000)$	\$ 5.86
Seguros	$S = (Va + Vr) / 2 \times Ha$		$0.05 (22,725 + 4,545) / 2 (1,000)$	\$ 0.68
Almacenaje	$A = a \times D$		$0.10 \times 1.82$	\$ 0.18
Mantenimiento	$M = m \times D$		$0.50 \times 1.82$	\$ 0.91
				\$ 9.45

**II CONSUMOS**

Potencia Nominal	0
Factor de Operacion	0
Potencia de Operacion	0
Combustible (Gasolina)	0
Lubricante del motor	0

**III - OPERACION**

Operador de equipo menor

Operacion	Suma de salarios / horas por jornada	\$ 0.0/8hrs	Cargos de operacion	\$ 0.00
-----------	--------------------------------------	-------------	---------------------	---------

**IV - COSTO DIRECTO HORA MAQUINARIA**

**COSTO HORARIO \$ 9.45**

**COSTO HORARIO DE MAQUINARIA**

CLAVE	DESCRIPCION
EQP 05	Planta de Soldar Marca MILLER Mod. MI - 250 CD

**DATOS GENERALES DEL EQUIPO**

(Va)	Valor de adquisicion	\$ 4,250.00	(i)	tasa de interes	41.00 %
(Vr)	Valor de rescate 20 % (Va)	\$ 425.00	(s)	prima de seguros	1.00 %
(Ha)	Horas anuales de uso	\$ 1400	(a)	almacenaje	0.00
(Ve)	Vida economica	\$ 7000	(m)	mantenimiento	0.90
(C)	Capacidad del carter	\$ 0		potencia	0
(T)	Tiempo de cambio	\$ 0		factor de operacion	0.35

**INTEGRACION DE COSTOS**

**I CARGOS FIJOS**

Depreciacion	D	$(Va - Vr) / Ve$	-	$(4,250 - 425.00) / 7000$	\$ 0.67
Inversion	I	$(Va + Vr) / 2$	-	$(4,250 + 425.00) / 2$	\$ 0.72
Seguros	S	$s (Va + Vr) / 2$	-	$(4,250 + 425.00) / 2 (1.00)$	\$ 0.05
Almacenaje	A	$a \times D$	-	$0.00 \times 0.67$	\$ 0.00
Mantenimiento	M	$m \times D$	-	$0.90 \times 0.67$	\$ 0.60
<b>Cargos Fijos</b>					<b>\$ 2.04</b>

**II CONSUMOS**

Potencia Nominal	0				
Factor de Operacion	0				
Potencia de Operacion	0				
Combustible (Gasolina)	0				\$
Lubricante del motor	0				
Otras fuentes de Energia	Electricidad	\$12.60/hr		<b>Cargos por Consumo</b>	<b>\$12.00</b>

**III - OPERACION**

Operador de equipo menor	\$ 92.88				
Operacion	Suma de salarios / horas por jornada	\$ 92.88/0	\$ 0.00	<b>Cargos de operacion</b>	<b>\$ 0.00</b>

**IV - COSTO DIRECTO HORA MAQUINARIA**

**COSTO HORARIO \$14.04**

**COSTO HORARIO DE MAQUINARIA**

CLAVE                      DESCRIPCION  
 EQP 06                    Aplanador 2 rodillos COMPACTO - HUBER Modelo CD - 810 ST 73 H P

**DATOS GENERALES DEL EQUIPO**

(Va)	Valor de adquisicion	\$ 484,133.99	(i) tasa de interes	43.00 %
(Vr)	Valor de rescate 0.0% (Vr)	\$ 48,413.40	(s) prima de seguros	3.00 %
(Ha)	Horas anuales de uso	\$ 1,200.00	(a) almacenaje	0.00 %
(Ve)	Vida economica	\$ 6000	(m) mantenimiento	0.80
(C)	Capacidad del carter	\$ 12	potencia H.P.	73
(T)	Tiempo de cambio	\$ 100	factor de operacion	0.80

**INTEGRACION DE COSTOS**

**I CARGOS FIJOS**

Depreciacion	D	$(Va - Vr) / Ve$	$(484,133.99 - 48,413.40) / 6000$	\$72.62
Inversion	I	$(i Va - Vr) / 2 Ha$	$0.43 (484,133.99 - 48,413.40) / 2 (1200)$	\$95.41
Seguros	S	$(s Va - Vr) / 2 Ha$	$0.03 (484,133.99 - 48,413.40) / 2 (1200)$	\$ 6.60
Almacenaje	A	a x D	0.00 x 72.62	\$ 0.00
Mantenimiento	M	m x D	0.80 x 72.62	\$ 58.10
Cargos fijos				\$232.73

**II CONSUMOS**

Potencia Nominal	73 H.P.			
Factor de Operacion	0.80	MA116 Diesel \$ 2.60		
Potencia de Operacion	58.40 H.P.	MA119 Aceite Demes \$ 13.00		
Combustible (Gasolina)	DIS	$0.1514 \times 58.4 \text{ H.P.} \times \$ 2.60$		\$22.29
Lubricante del motor	L	$(C/T) \times 0.0035 \times 58.4 \text{ H.P.} (LT/HR) \times 13.00/LT$		\$ 4.22
Cargos por consumos				\$ 27.21

**III - OPERACION**

Operador de equipo menor	\$ 92.88			
Operacion	Suma de salarios / horas por jornada	\$ 92.88 x 8	\$ 11.61	
Cargos por operacion				\$ 11.61

**IV - COSTO DIRECTO HORA MAQUINARIA**

**COSTO HORARIO \$27.61**

---

*ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON  
ENEP -- ARAGON -- U.N.A.M.*

*CAPITULO VII.7  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
BASICOS*

*INGENIERIA CIVIL*

*JOSE HERNANDEZ MORALES*

---



## ANALISIS BASICOS

BA002	CIMBRA EN ZAPATAS				UNI	M <sup>2</sup>	REND 17.0M <sup>2</sup> /JOR		
CVE	DESCRIPCION				UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE	
Duela en contacto 2x 1 1/2" x 4" x 1.0m 12	2.19	1/0.20	1.10	1/10	PT	1.20	\$5.86	\$7.03	
Yugo P.T 4x 2" x 4" x 0.15m 1.657	3.06	1/0.20	1.10	1/7	PT	2.40	\$6.30	\$15.12	
<b>TOTAL</b>							<b>MATERIALES</b>		<b>\$22.15</b>
GP004	CARPINTERO + AYUDANTE				JOR	0.0588	\$192.36	\$11.31	
<b>TOTAL</b>							<b>MANO DE OBRA</b>		<b>\$11.31</b>
							<b>PU</b>	<b>\$31.46/M<sup>2</sup></b>	

BA003	CIMBRA COMUN EN CADENAS DE DESPLANTE				UNI	M <sup>2</sup>			
CVE	DESCRIPCION				UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE	
Duela de contacto opz x 1" x 2" x 1.0ml 1.657	1.20	1/0.30	1.1	1/5	PT	2.40	\$5.86	\$14.06	
Yugos 4pz x 2" x 4" x 0.25ml 1.657	1.20	1/0.30	1.1	1/5	PT	1.61	\$5.86	\$9.43	
Separadores 2pz x 1" x 2" x 0.40ml 1.657	0.44	1/0.30	1.1	1/5	PT	0.54	\$5.86	\$3.16	
<b>TOTAL</b>							<b>MATERIALES</b>		<b>\$26.65</b>
GP004	CARPINTERO + AYUDANTE				JOR	0.077	\$192.36	\$14.81	
<b>TOTAL</b>							<b>MANO DE OBRA</b>		<b>\$14.81</b>
							<b>PU</b>	<b>\$41.46/M<sup>2</sup></b>	

## BA004 CIMBRA COMUN EN CADENA SOBRE MURO M2

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
Duela en contact opz x 1" x 2" x 1.0ml 3.657	1/0.30 1.1 1/5	PT	2.40	\$5.86	\$14.06
Yugos 4p x 2" x 4" x 0.25ml 3.657	1/0.30 1.1 1/5	PT	1.15	\$5.86	\$6.74
Separadores 2p x 1" x 2" x 0.37ml 3.657	1/0.30 1.1 1/5	PT	0.29	\$5.86	\$1.70
<b>TOTAL</b>				<b>MATERIALES</b>	<b>\$22.50</b>
GP004	CARPINTERO + AYUDANTE	JOR	0.100	\$192.36	\$19.24
<b>TOTAL</b>				<b>MANO DE OBRA</b>	<b>\$19.24</b>
					P.U. \$41.74/M2

BA005 CIMBRA COMUN EN CASTILLOS 2.50m altura UNIM<sup>2</sup> REND 13M<sup>2</sup>/JOR

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
Duela en contacto 4 x 1" x 4" x 1.0ml 3.657	4.38 1/0.30 1.1 1/5	PT	3.21	\$5.86	\$18.81
Yugos 4 x 1" x 2" x 0.3 ml 3.657	0.66 1/0.30 1.1 1/5	PT	0.40	\$5.86	\$2.81
Pie derecho 2 x 4" x 4" x 2.3 ml 3.657	20.13 1/0 1.1 1/20	PT	1.43	\$2.91	\$4.31
Estacas 2 x 2" x 4" x 0.4 ml 3.657	1.75 1/0.75 1.1 1/3	PT	0.86	\$6.30	\$5.42
<b>TOTAL</b>				<b>MATERIALES</b>	<b>\$31.36</b>
GP004	CARPINTERO + AYUDANTE	JOR	0.077	\$192.36	\$14.81
<b>TOTAL</b>				<b>MANO DE OBRA</b>	<b>\$14.81</b>
					P.U. \$46.17/M2

## ANALISIS BASICOS

BA006 Cimbra aparente en trabes 0.15 x 0.15 M2

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
Triplay 10 mm 1 x 1/4" x 6.41" x 1.0ml 1.657	8.07 1/1 1.1 1/5	P.T.	1.94	\$11.25	\$21.81
Yugos 4 x 2" x 4" x 0.15m 1.657	1.06 1/1 1.1 1/5	P.T.	1.50	\$ 6.30	\$ 9.45
Madrinas 1 x 4" x 4" x 1.0ml 1.657	4.88 1/1 1.1 1/10	P.T.	1.07	\$2.91	\$3.11
Pitas de gallo 4 x 1" x 4" x 0.40ml 1.657	1.75 1/0.45 1.1 1/3	P.T.	1.42	\$5.86	\$8.32
Pie derecho 1 x 4" x 4" x 2.0ml 1.657	8.75 1/0.45 1.1 1/10	P.T.	2.14	\$2.91	\$6.23
Contraviento 1 x 1" x 4" x 0.5ml 1.657	1.09 1/0.45 1.1 1/3	P.T.	0.89	\$5.86	\$5.22
Cachetes 2" x 1.4" x 1.4" x 0.1m 1.657	1.09 1/0.45 1.1 1/3	P.T.	0.89	\$5.86	\$5.22
Chaffan 2 x 1.4" x 1.4" x 1.0ml 1.657	0.31 1/0.45 1.1 1/3	P.T.	0.25	\$15.79	\$3.95
Arrastre 1 x 4" x 4" x 0.50ml 1.657	2.19 1/0.45 1.1 1/10	P.T.	0.51	\$2.91	\$1.54
<b>TOTAL</b>			<b>MATERIALES</b>		<b>\$64.87</b>
<b>GR004</b>	<b>CARPINTERO - AYUDANTE</b>	<b>JOR</b>	<b>0.100</b>	<b>\$192.36</b>	<b>\$19.24</b>
<b>TOTAL</b>			<b>MANO DE OBRA</b>		<b>\$19.24</b>
				P.U.	\$84.11/M2

## ANALISIS BASICOS

BA000	CIMBRA APARENTE EN TRABES 0.15 x 0.15					M2				
CVE	DESCRIPCION					UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE	
Triplay 19 mm 3 3/4" x 6 4 1/2" x 1.0ml 3.657	8.07	1/1	1.1	1/5		P.T.	1.94	\$11.25	\$21.83	
Yugos 4 x 2" x 4" x 0.15m 3.657	3.06	1/1	1.1	1/5		P.T.	1.50	\$ 6.30	\$ 9.45	
Madrinas 1x 4" x 4" x 1.0ml 3.657	4.88	1/1	1.1	1/10		P.T.	1.07	\$2.91	\$3.11	
Patas de gallo 4 x 1" x 4" x 0.40ml 3.657	1.75	1/0.45	1.1	1/3		P.T.	1.42	\$5.86	\$8.32	
Pie derecho 1x 4" x 4" x 2.0ml 3.657	8.75	1/0.45	1.1	1/10		P.T.	2.14	\$2.91	\$6.23	
Contraviento 1x 1" x 4" x 0.5ml 3.657	1.09	1/0.45	1.1	1/3		P.T.	0.89	\$5.86	\$5.22	
Cachetes 2" x 3/4" x 3/4" x 0.1m 3.657	1.09	1/0.45	1.1	1/3		P.T.	0.89	\$5.86	\$5.22	
Chafan 2 x 3/4" x 3/4" x 1.0ml 3.657	0.31	1/0.45	1.1	1/3		P.T.	0.25	\$15.79	\$3.95	
Arrastre 1x 4" x 4" x 0.50ml 3.657	2.19	1/0.45	1.1	1/10		P.T.	0.53	\$2.91	\$1.54	
<b>TOTAL</b>							<b>MATERIALES</b>		<b>\$64.87</b>	
GR004	CARPINTERO + AYUDANTE					JOR	0.100	\$192.36	\$19.24	
<b>TOTAL</b>							<b>MANO DE OBRA</b>		<b>\$19.24</b>	

P.U. \$84.11/M2

## ANALISIS BASICOS

BA007	CIMBRA APARENTE EN LOSAS				UNI M <sup>2</sup>	REND 10M <sup>2</sup> /JOR		
CVE	DESCRIPCION				UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
Triplay 19 mm en contacto 1/4" x 39.37" x 1.0m 1.657	P.T 8.07	FACTOR CLACLO 1/1	FACTOR DESP 1/10	FACTOR LOSOS 1/5	PT/m <sup>2</sup> /uso	1.78	\$11.25	\$20.01
Madrinas 1.5pz x 4" x 4" x 2.35m 1.657	6.56	1/1	1/10	1/10	PT/m <sup>2</sup> /uso	0.72	\$2.91	\$2.10
Pie derecho 1.5pz x 1" x 4" x 1.0m 1.657	15.42	1/1	1/10	1/10	PT/m <sup>2</sup> /uso	1.70	\$2.91	\$4.95
Contraviento 2 pz x 1" x 4" x 1.0m	2.19	1/1	1/10	1/10	PT/m <sup>2</sup> /uso	0.80	\$5.86	\$4.69
Cuña 1pz x 2" x 4" x 0.5m 1.657	0.88	1/1	1/10	1/3	PT/m <sup>2</sup> /uso	0.32	\$6.30	\$2.02
Cachetes 2pz x 1" x 4" x 0.5m 1.657	1.09	1/1	1/10	1/3	PT/m <sup>2</sup> /uso	0.40	\$5.86	\$2.34
Arrastré 2pz x 1" x 4" x 0.5m 1.657	4.38	1/1	1/10	1/10	PT/m <sup>2</sup> /uso	0.48	\$2.91	\$1.40
<b>TOTAL</b>						<b>MATERIALES</b>		<b>\$37.53</b>
GP004	CARPINTERO + AYUDANTE				JOR	0.100	\$192.36	\$19.24
<b>TOTAL</b>						<b>MANO DE OBRA</b>		<b>\$19.24</b>
P U							\$56.77/M <sup>2</sup>	

## ANALISIS BASICOS

## BA008 Cimbra comun en columnas

CVE	DESCRIPCION		UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE		
		P.T						
		FACTOR	FACTOR	FACTOR				
		CTACTO	DESP	DNOS				
Duela en contacto II								
11pz x 1" x 4" x 1.00m	12.03	1/1.0	1.10	1/5	P.T/m <sup>2</sup> /uso	2.65	\$5.86	\$15.53
1.657								
Yugos								
7 pz x 2" x 4" x 2.4m	36.75	1/2.65	1.10	1/5	P.T/m <sup>2</sup> /uso	3.05	\$6.30	\$19.22
1.657								
Pie derecho 4" x 4"								
4pz x 4" x 4" x 2.50m	43.75	1/2.65	1.10	1/5	P.T/m <sup>2</sup> /uso	3.63	\$2.91	\$10.56
1.657								
Pernos								
2 x 1" x 4" x 1.0m	2.19	1/2.65	1.10	1/5	P.T/m <sup>2</sup> /uso	0.18	\$5.86	\$1.05
1.657								
Estacas								
4 x 2" x 4" x 0.40m	3.50	1/2.65	1.10	1/5	P.T/m <sup>2</sup> /uso	0.299	\$6.30	\$1.83
1.657								
TOTAL				MATERIALES		\$48.19/m2		
GP004	CARPINTERO + AYUDANTE			JOR	0.1111	\$192.36	\$21.37	
TOTAL				MANO DE OBRA		\$21.37		

P.U \$69.56/m<sup>2</sup>

BA009 CONCRETO  $f_c = 100\text{kg/cm}^2$  RN, TMA 19mm H en O (  $20\text{m}^3$  )

M1

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA001	Cemento gris tipo I	TON	0.26789	\$800	\$214.24
MA006	Arena de mina	M <sup>3</sup>	0.5150	\$40	\$20.60
MA007	Grava 1/4"	M <sup>3</sup>	0.7004	\$42	\$29.42
MA005	Agua Pconstr	M <sup>3</sup>	0.2515	\$1	\$ 0.76

TOTAL

MATERIALES

\$265.02

GP015	7 PEONES	JOR	0.0500	\$455.98	\$22.80
-------	----------	-----	--------	----------	---------

TOTAL MANO DE OBRA

\$22.80

EQP01	Revoladora concreto 1 saco MIPS A H P	HR	0.400	\$22.21	\$8.88
-------	---------------------------------------	----	-------	---------	--------

TOTAL EQUIPO

\$8.88

P.U. \$296.70/M<sup>3</sup>BA010 CONCRETO  $f_c = 150\text{kg/cm}^2$  RN, TMA 19mm H en O (  $20\text{m}^3$  )

M1

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA001	Cemento gris tipo I	TON	0.33269	\$800	\$266.15
MA006	Arena de mina	M <sup>3</sup>	0.5184	\$40	\$20.74
MA007	Grava 1/4"	M <sup>3</sup>	0.7216	\$42	\$30.19
MA005	Agua Pconstr	M <sup>3</sup>	0.273	\$1	\$ 0.82

TOTAL

MATERIALES

\$318.10

GP015	7 PEONES	JOR	0.0500	\$455.98	\$22.80
-------	----------	-----	--------	----------	---------

TOTAL MANO DE OBRA

\$22.80

EQP01	Revoladora concreto 1 saco MIPS A H P	HR	0.400	\$22.21	\$8.88
-------	---------------------------------------	----	-------	---------	--------

TOTAL EQUIPO

\$8.88

P.U. \$149.78/M<sup>3</sup>

## ANALISIS BASICOS

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
BA011	CONCRETO $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ RN, TMA 19mm H en O ( $20 \text{ m}^3$ )				M1
MA001	Cemento gris tipo I	TON	0.3657	\$800	\$292.56
MA006	Arena de mina	$\text{M}^3$	0.5076	\$40	\$20.30
MA007	Grava 1/4"	$\text{M}^3$	0.7020	\$42	\$29.48
MA005	Agua P/constr	$\text{M}^3$	0.2515	\$3	\$ 0.76
<b>TOTAL</b>			<b>MATERIALES</b>		<b>\$341.10</b>
GP015	7 PEONES	JOR	0.0500	\$455.08	\$22.80
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>		<b>\$15.24</b>
EOP01	Revolvedora concreto 1 saco MIPS A R H P	HR	0.400	\$22.21	\$8.88
<b>TOTAL EQUIPO</b>			<b>TOTAL EQUIPO</b>		<b>\$8.88</b>
					PU \$174.78/ $\text{M}^3$

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
BA012	MEZCLA CEMENTO - ARENA 1:1				M1
MA001	Cemento gris tipo I	TON	0.5251	\$800	\$420.24
MA006	Arena de mina	$\text{M}^3$	1.880	\$40	\$47.52
MA005	Agua P/constr	$\text{M}^3$	0.1536	\$3	\$ 1.06
<b>TOTAL</b>			<b>MATERIALES</b>		<b>\$468.82</b>

PU \$468.82/ $\text{M}^3$

BA013		MEZCLA CEMENTO- ARENA 1 : 5		M13	
CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA001	Cemento gris tipo I	TON	0.1708	\$800	\$296.64
MA006	Arena de mina	M <sup>3</sup>	1.2420	\$40	\$49.68
MA005	Agua P'constr	M <sup>3</sup>	0.1191	\$3	\$ 1.02
<b>TOTAL</b>			<b>MATERIALES</b>		<b>\$347.34</b>
					P.U. \$347.34/M13

BA014		LECHADA CEMENTO BLANCO - AGUA		M13	
CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA002	Cemento Blanco	TON	1.3441	\$1320	\$1774.21
MA005	Agua P'constr	M <sup>3</sup>	1.856	\$ 3	\$ 5.57
<b>TOTAL</b>			<b>MATERIALES</b>		<b>\$1779.78</b>
					P.U. \$1779.78/M13

BAS 015		PASTA DE PEGA - AZULEJO		M13	
CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA004	Pegazulejo- Crest	KG	1.545	\$1.50	\$217.5
MA005	Agua P'constr	M <sup>3</sup>	0.910	\$3.00	\$2.70
<b>A TOTAL</b>			<b>MATERIALES</b>		<b>\$2320.20</b>
					P.U. \$2320.20/M13

---

*ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON  
ENEP -- ARAGON -- U.N.A.M.*

*CAPITULO VII.8  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
FINALES*

*INGENIERIA CIVIL*

*JOSE HERNANDEZ MORALES*

---

## VIII ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS FINALES

PARTIDA 01 PRELIMINARES					
REND 75M <sup>2</sup> /JOR					
PRE - 01	ESPECIFICACION				
	Limpieza y deshierbe a mano de terreno, con acarreo de material hasta una distancia de 20m. Incluye costo de la mano de obra y depreciación del uso de herramienta y equipo				
CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
GP 001	Peon (limpieza y deshierbe) 75M <sup>2</sup> /JOR	JOR	0.0133	\$65.14	\$0.87
GP 001	Peon (acarreo)	JOR	0.0133	\$65.14	\$0.87
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>\$1.74/M<sup>2</sup></b>
P.U. \$1.74/M <sup>2</sup>					
UNI M <sup>2</sup> REND 400M <sup>2</sup> /JOR					
PRE - 02	ESPECIFICACION				
	Trazo y nivelación del área para construir estableciendo ejes de referencia con aparatos. Incluye costo directo de los materiales, mano de obra y depreciación del uso de herramienta y equipo				
CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA04R	Barrote (4pza x 2" x 4" x 0.4m/1.657 x 1/150m <sup>2</sup> )	PT	0.0233	\$6.30	\$0.15
MA001	Calidadra (10kg/150m <sup>2</sup> )	KG	0.0677	\$0.54	\$0.04
<b>MATERIALES</b>					<b>\$0.19</b>
GPO14	TOPOGRAFO - 2AYUD	JOR	0.0025	\$144.92	\$0.86
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>\$0.86</b>
EOP04	TRANSITO	HR	0.1667	\$9.45	\$1.57
<b>EQUIPO</b>					<b>\$1.57</b>
P.U. \$2.62/M <sup>2</sup>					

## PARTIDA 01 PRELIMINARES

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

PRE - 03 ESPECIFICACION: Excavación a mano en cepas, hasta 2m de profundidad en material, tipo I. Incluye costo de la mano de obra, traspaleo, afine de fondo y taludes y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
GPO01	PEON	JOR	0.250	\$65.14	\$16.29
MANO DE OBRA					\$16.29
				P U	\$16.29/M <sup>2</sup>

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

PRE - 04 ESPECIFICACION: Relleno compactado con pison de mano en capas de 15cms, utilizando material producto de excavacion, medido en el lugar de colocacion Incluye costo de la mano de obra, acarreo, traspaleo, tendido, humedecido y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA005	AGUA	M <sup>3</sup>	0.220	\$3.0	\$0.66
MATERIALES					\$0.66
GPO01	PEON	JOR	0.1538	\$65.14	\$10.02
MANO DE OBRA					\$10.02
				P U	10.68/M <sup>3</sup>

P.O2 CIMENTACION

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

CIM - 01 ESPECIFICACION Plantilla de concreto.  $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ , hecho en obra, resistencia normal, agregado max. 19mm de 5cms. de espesor, incluye costo directo de los materiales y mano de obra, cortes, desperdicios, vaciado, tendido y depreciacion del uso de herramienta y equipo

UNID  $\text{M}^2$  REND 14  $\text{M}^2/\text{JOR}$

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
BA008	Concreto $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ , TM 19mm, RN H en P	$\text{M}^3$	0.0525	\$287.66	\$15.10
MA048	Cimbra fronteras $2' \times 4' \times 1' \times 1' = 100 \text{m}^2$ 1.657	PT	0.068	\$ 0.31	\$0.43
<b>MATERIALES</b>					<b>\$15.53</b>
GPO02	ALBAÑIL + AYUDANTE	JOR	0.07143	\$192.36	\$13.74
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>\$13.74</b>
				P.U.	\$29.27/ $\text{M}^2$

UNID  $\text{M}^2$  REND 7.5  $\text{M}^2/\text{JOR}$

CIM - 02 ESPECIFICACION Cimbra y decimbra comun en cimentacion, Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, habilitado, colocado, desdibrado, cortes, desperdicios, acarrees y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
BA002	Cimbra en zapatas	$\text{M}^2$	1.00	\$33.46	\$33.46
MA013	Alambre recoido del N° 18	KG	0.075	\$ 5.00	\$ 0.38
MA014	Clavo de 2 1/2" (34pz/ $\text{m}^2 \times 0.038 \text{kg/pz}$ )	KG	0.1292	\$ 8.00	\$ 1.03
MA116	Diesel	LTO	0.500	\$ 2.50	\$ 1.30
<b>MATERIALES</b>					<b>\$46.17</b>
GPOH	CARPINTERO + AYUDANTE	JOR	0.1333	\$192.36	\$25.64
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>\$25.64</b>
				P.U.	\$61.81/ $\text{M}^2$

PO2 CIMENTACION

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI M<sup>3</sup> REND 170KG/JOR

CIM - 03 ESPECIFICACION Acero de refuerzo en cimentacion, Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreo, traslapes, panchos, alambre recoido N° 18, habilitado, armado, colocado, amarrs y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA010	Acero de refuerzo del N° 1 (1.8")	KG	1.0500	\$3.60	\$3.78
MA011	Alambre recoido del N° 18	KG	0.030	\$5.00	\$0.15
<b>MATERIALES</b>					<b>\$3.93</b>
GPO01	FIERRERO + AYUDANTE	JOR	0.0059	\$192.36	\$1.13
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>\$1.13</b>
				PU	\$5.06/KG

PO2 CIMENTACION

UNI M<sup>3</sup> REND 1.75M<sup>3</sup>/JOR

CIM - 04 ESPECIFICACION Concreto en cimentacion Fe = 200kg/cm<sup>2</sup>, agregado max 19mm, Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreo, elaboracion, colado, vibrado, curado y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
BA010	Concreto Fe = 200kg/cm <sup>2</sup> RN, TMA 19mm H en O	M <sup>3</sup>	1.05	\$365.74	\$384.03
MA005	Agua para construccion (curado)	M <sup>3</sup>	0.01	\$ 3.00	\$ 0.03
<b>MATERIALES</b>					<b>\$393.55</b>
GPO02	ALBAÑIL + AYUDANTE	JOR	0.571	\$192.36	\$109.843
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>\$109.843</b>
EQP 02	VIBRADOR DE AHUJA MICA KOHLER	HR	0.250	\$19.29	\$ 4.82
<b>EQUIPO</b>					<b>\$ 4.82</b>
				PU	\$508.21/M <sup>3</sup>

P02 CIMENTACION

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI M<sup>3</sup> REND 10M<sup>3</sup>/JOR  
 CIM - 05 ESPECIFICACION Rodapie con mamposteria con piedra braza de 30cm de ancho. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra, junto con mortero de cemento - arena en proporcion 1:5, con 65% volumen de piedra y 35% volumen de mortero, desperdicios, acarrees, y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA043	Piedra braza	M <sup>3</sup>	1.5000	\$50	\$75.00
BA012	Mortero Cemento - arena 1:5	M <sup>3</sup>	0.3500	\$347.34	\$121.57

MATERIALES \$196.57

GPO02	ALBAÑIL + PEON	JOR	0.3333	\$192.36	\$64.11
-------	----------------	-----	--------	----------	---------

MANO DE OBRA \$64.11

P.U. \$260.68/M<sup>3</sup>

P02 CIMENTACION

UNI M<sup>3</sup> REND 10M/JOR

CIM - 06 ESPECIFICACION Dala de desplante en cimentacion de seccion 15 x concreto f'c= 200kg/cm<sup>2</sup>, agregado maximo 19mm, armada con 4 varillas del N° 3, estribos del N° 2 a 20cm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarrees, colado, vibrado, curado y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA014	Clavo 2 1/2"	KG	0.070	\$ 8.00	\$ 0.56
MA116	Diesel	LT	0.18	\$ 2.60	\$ 0.47
MA010	Acero de refuerzo f'c= 4200kg/cm <sup>2</sup> N° 3	KG	2.394	\$ 3.6	\$ 8.62
MA012	Acero de refuerzo f'c= 2530kg/cm <sup>2</sup> N° 2	KG	0.6275	\$ 5.0	\$ 3.14
MA013	Alambre recocido N° 18	KG	0.1572	\$ 5.0	\$ 0.79
BA010	Concreto f'c= 200kg/cm <sup>2</sup> RN, TMA 19mm H en O	M <sup>3</sup>	0.024	\$ 365.74	\$ 8.78
BA003	Cimbra comun en dalas	M <sup>3</sup>	0.300	\$ 37.90	\$ 11.37

MATERIALES \$35.01

GPO02	ALBAÑIL + AYUDANTE	JOR	0.100	\$192.36	\$19.24
-------	--------------------	-----	-------	----------	---------

MANO DE OBRA \$19.24

EQP02	VIBRADOR DE AHUJA MCA KOHLER	HR	0.050	\$19,295.00	\$996.78
-------	------------------------------	----	-------	-------------	----------

EQUIPO \$996.78

P.U. \$55.21/M<sup>3</sup>

UNI M<sup>2</sup> REND 11.50M<sup>2</sup>/JOR

EST - 01 ESPECIFICACION Cimbra y descimbra aparente en estructura. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan habilitado, colorado, descimbado, cortes, desperdicios y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
BA007	Cimbra aparente en losas	M <sup>2</sup>	1.000	\$56.77	\$56.77
MA014	Clavo 2 1/2 (36pz/m <sup>2</sup> x 0.0018kg/pz x 1.0m <sup>2</sup> )	KG	0.137	\$8.0	\$1.10
MA014	Clavo 1 1/2 (20pz/m <sup>2</sup> x 0.0064kg/pz x 1.0m <sup>2</sup> )	KG	0.1280	\$8.0	\$1.02
MA013	Alambre recocido N° 18 (6m x 0.012kg/m)	KG	0.086	\$5.0	\$0.43
MA116	Diesel	LTO	0.500	\$2.6	\$1.30
MA050	Chaffon (2.3m /75m <sup>2</sup> ) un uso	M	0.110	\$1.2	\$0.37
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$60.99</b>
GPO04	CARPINTERO ON + AYUDANTE	JOR	0.087	\$192.36	\$16.74
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$16.74</b>

P.U. \$77.73/M<sup>2</sup>

## ESTRUCTURA

UNI KG REND 159 KG/JOR

EST - 02 ESPECIFICACION Acero de refuerzo en estructura. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreos, traslapes, ganchos, alambre recocido N° 18, habilitado, armado, colocado, amarres y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA010	Acero de refuerzo N° 3 y N° 4 (3/8") y (1/2")	KG	1.0500	\$3.60	\$3.78
MA013	Alambre recocido del N° 18	KG	0.03000	\$8.0	\$0.24
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$4.02</b>
GPO03	FIERRERO + AYUDANTE	JOR	0.0063	\$192.36	\$1.21
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$1.21</b>

P.U. \$5.23/KG

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI M<sup>3</sup> REND 1.25M<sup>3</sup> JOR

EST - 01 ESPECIFICACION Concreto en estructura fc 200kg/cm<sup>2</sup> agregado maximo 19mm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreo, elaboracion, colado, vibrado, curado y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
BA010	Concreto fc 200kg/cm <sup>2</sup> RN, TMA 19mm H en O	M <sup>3</sup>	1.05	\$174.78	\$183.52
MA005	Agua para construccion	M <sup>3</sup>	0.01	\$1.00	\$0.01
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$183.520</b>
GRP02	ALBAÑIL + PEON	JOR	0.80	\$192.36	\$153.89
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$153.89</b>
EQP02	VIBRADOR DE AHUJAMIENTO KOHLER	HR	0.167	\$19.29	\$3.22
<b>TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$3.22</b>

P.U. \$550.60/M<sup>3</sup>

ESTRUCTURA

UNI ML REND 9ML/JOR

EST - 04 ESPECIFICACION Trabe de 15 x 15 de concreto fc 200 kg/cm<sup>2</sup>, agregado maximo de 19mm, armada con 2 varillas N° 3 y 2 varillas N° 4 cm estribos N° 2 a 20 cms. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreo, habilitado, colado, vibrado y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA010	Acero de refuerzo N° 3 14 x 1.00 x 1.05 despú 57kg/m	KG	2.304	\$3.00	\$8.02
MA012	Acero de refuerzo N° 2 10.5msx0.251kg, ms 5pasx1.05	KG	0.600	\$5.00	\$3.00
MA013	Alambre recocido del N° 18 (2.0msx0.0143kg/m)	KG	0.1572	\$5.00	\$0.79
BA010	Concreto fc 200kg/cm <sup>2</sup> RN, TMA 19mm H en O	M <sup>3</sup>	0.024	\$174.78	\$8.99
BA003	Cimbra aparente en traves	M <sup>2</sup>	0.45	\$84.11	\$37.85
MA116	Diesel 0.60 lit/m <sup>2</sup> x 0.30	LTO	0.27	\$2.60	\$0.70
MA014	Clavo 2 1/2" y 3 1/2"	KG	0.27	\$8.00	\$0.56

**TOTAL MATERIALES \$60.81**

GRP02	ALBAÑIL + PEON	JOR	0.1111	\$192.36	\$21.37
<b>TOTAL MANO DE OBRA \$21.37</b>					

P.U. \$82.18/ML

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI ML REND 9ML/JOR  
 EST - 05 ESPECIFICACION Columna de concreto  $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , de  $25 \times 25 \text{ cm}$  de seccion, agregado maximo de  $19 \text{ mm}$ , armada con 4 varillas  $N^\circ 4$ , estrabos  $N^\circ 2$  de  $15 \text{ cms}$ , Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreo, habilitado, colado, vibrado y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA010	Acero de refuerzo $N^\circ 4$	KG	4.20	\$3.60	\$15.12
MA012	Acero de refuerzo $N^\circ 2$	KG	1.61	\$5.00	\$ 8.05
MA013	Alambre recocido del $N^\circ 18$	KG	0.21	\$8.00	\$ 1.68
BA010	Concreto $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ R.N., TMA $19 \text{ mm}$ H. en O	M <sup>3</sup>	0.063	\$374.78	\$24.74
BA008	Cimbra comun en columnas	M <sup>2</sup>	1.00	\$64.41	\$64.41
MA116	Diesel	LITRO	0.60	\$2.60	\$ 1.56
MA014	Clavo 2 1/2" x 3 1/2"	KG	0.42	\$8.00	\$ 3.36
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$119.12</b>
GPO2	ALBAÑIL + AYUDANTE	JOR	0.1774	\$192.36	\$ 32.60
GPO4	CARPINTERO + AYUDANTE	JOR	0.1111	\$192.36	\$ 21.37
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$54.97</b>

P.U. \$213.09/NL

## ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI ML REND 15ML/JOR

ALB - 01 ESPECIFICACION Impermeabilización asfáltica sobre cadena o dala en desplante de muros de 15cms de ancho, con una mano de Vaportite 550, una capa de Mallaflax y un riego de arena. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarrees, traslapes y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA113	Vaportite 550 FESTER	LT	0.15	\$14.36	\$5.03
MA114	Mallaflax FESTER	M <sup>2</sup>	0.185	\$1.66	\$0.64
MA006	Arena de mina 12 Lts/m <sup>2</sup> x 0.15m/m <sup>2</sup> + 20% desp	M <sup>3</sup>	0.0022	\$40.00	\$0.09
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$5.76</b>
GPO02	ALBAÑIL + AYUDANTE	JOR	0.0286	\$192.36	\$5.50
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$5.50</b>
<b>P.U.</b>					<b>\$11.26 / ML</b>

UNI M<sup>2</sup> REND 10.5 M<sup>2</sup> /JOR

ALB - 02 ESPECIFICACION Muro de block de concreto de 12x20x40 acabado comun asentado con Mortero de Cemento, Cal, Arena proporcion 1 : 1 : 6, con espesor promedio en juntas de 1.5cms, altura maxima 1m. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, acarrees, elevacion, andamios, junteo y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA045	Block de concreto 12x20x40	MLL	0.012	\$3100.00	\$37.20
BA013	Mortero Cemento Cal Arena 1 : 1 : 5	M <sup>3</sup>	0.01613	\$347.34	\$5.60
BA001	Andamio de caballete	PT	0.0952	\$30.08	\$2.86
MA005	Agua para construccion	M <sup>3</sup>	0.100	\$3.00	\$0.30
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$45.96</b>
GPO02	ALBAÑIL + AYUDANTE	JOR	0.0952	\$192.36	\$18.31
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$18.31</b>
<b>P.U.</b>					<b>\$64.27/M<sup>2</sup></b>

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI M<sup>2</sup> REND 11.75 M<sup>2</sup> /JOR  
 ALB-03 ESPECIFICACION Aplanado en muros con mortero de cemento - arena 1 : 5, a plomo, acabado repillado de 1.5cm de espesor. Incluye costo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreo, elevación, andamios, elaboración del mortero, muestreado, perfilado, remates, emboquillado y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
BA011	Mortero Cemento Arena 1 : 5	M <sup>3</sup>	0.0165	\$347.34	\$5.734
MA005	Agua para construcción	USO	0.0851	\$ 30.08	\$2.56
BA001	Andamio de caballete	M <sup>2</sup>	0.0851	\$ 3.00	\$0.15
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$8.44</b>

GPO02	ALBAÑIL - AYUDANTE	JOR	0.0851	\$192.36	\$16.37
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$16.37</b>

PU \$24.81/M<sup>2</sup>

UNI ML REND 9 M /JOR

ALB-04 ESPECIFICACION Castillo de concreto Fc 150kg/cm<sup>2</sup>, agregado max 14mm, 12 x 15 cms de seccion, armado con 4 varillas del N° 5, estribos del N° 2 a 20 cm, cimbra comun. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreo, traslapes, cimbra, descimbra, colado, vibrado, cerrado, habilitado de acero y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA004	Clavo 2 1/2" x 1 1/2"	KG	0.08	\$ 0.00	0.04
MA010	Acero de refuerzo del N° 11 U.S. x 4m (0.57kg/m x 1.05)	KG	2.1040	\$3.60	\$8.62
MA012	Acero de refuerzo del N° 2 (1.4" x 0.1m) (0.248kg/m x 5pp)	KG	0.47400	\$5.00	\$2.37
MA013	Alambre recorado del N° 18 (1.3m x 0.0141kg/m)	KG	0.1572	\$5.00	\$0.79
MA005	Agua para construcción	M <sup>3</sup>	0.0100	\$1.00	\$0.01
BA005	Cimbra comun en castillos	M <sup>2</sup>	0.1000	\$46.17	\$4.68
BA010	Concreto Fc 150kg/cm <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	0.01854	\$149.78	\$2.75
BA001	Andamio Caballete	USO	0.0909	\$30.08	\$2.71
MA116	Diesel	LT	0.24	\$2.60	\$0.62
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$30.11</b>

GPO02	ALBAÑIL - AYUDANTE	JOR	0.1111	\$192.36	\$21.37
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$21.37</b>

PU \$57.50/ML

194 ALBAÑILERÍA  
ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI ML. REND. 9 ML. JOR

ALB - 05 ESPECIFICACION Cerramiento en vanos, sección de 12 x 15 concreto f'c = 150kg/cm<sup>2</sup> agregado max. 19mm, armada con 4 varillas del N° 3, estribos del N° 2 a 20 cm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreo, habilitado, colado, vibrado, cimbra, descimbra y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA010	Acero de refuerzo del N° 3 (1.87)	KG	2.3940	\$3.60	\$8.62
MA012	Acero de refuerzo del N° 2 (1.47)	KG	0.4740	\$5.00	\$2.37
MA013	Alambre recocido del N° 18	KG	0.1572	\$5.00	\$0.79
BA001	Andamio de caballete	USO	0.100	\$10.08	\$1.01
MA005	Agua para construcción	M <sup>3</sup>	0.0100	\$3.00	\$0.03
BA006	Cimbra aparente en trabes	M <sup>2</sup>	0.420	\$84.11	\$35.33
BA011	Concreto f'c = 200kg/cm <sup>2</sup> RN TMA 19mm H. en O	M <sup>3</sup>	0.01890	\$374.78	\$7.08
MA014	Clavo 2 1/2" x 3 1/2"	KG	0.054	\$8.00	\$0.43
MA116	Diesel	LT	0.18	\$2.60	\$0.47

TOTAL MATERIALES \$58.13

GPO02 ALBAÑIL + AYUDANTE JOR 0.1111 \$192.36 \$21.37

TOTAL MANO DE OBRA \$21.37

P.U. \$79.50/ML

UNI ML. REND. 9 ML. JOR

ALB - 06 ESPECIFICACION Trabe sobre muro sección de 12 x 15 cm, concreto f'c = 200kg/cm<sup>2</sup> agregado max. 19mm, armada con 4 varillas del N° 3, estribos del N° 2 a 20 cm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreo, habilitado, colado, vibrado, cimbra, descimbra y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA014	Clavo 2 1/2" x 3 1/2"	KG	0.054	\$8.00	\$0.43
MA010	Acero de refuerzo del N° 3 (1.87) (4vars) 57kg/mx1.05	KG	2.3940	\$3.60	\$8.62
MA012	Acero de refuerzo del N° 2 (1.47) (0.30x) 251kg/mx5pz) 1.05	KG	0.4740	\$5.00	\$2.37
MA013	Alambre recocido del N° 18	KG	0.1572	\$5.00	\$0.79
BA001	Andamio de caballete	USO	0.0270	\$10.08	\$0.81
MA005	Agua para construcción	M <sup>3</sup>	0.0100	\$3.00	\$0.03
BA004	Cimbra común en cadena sobre muro	M <sup>2</sup>	0.3000	\$41.74	\$12.52
BA011	Concreto f'c = 200kg/cm <sup>2</sup> RN TMA 19mm H. en O	M <sup>3</sup>	0.1890	\$374.78	\$7.08
MA116	Diesel	LTO	0.180	\$2.60	\$0.47

TOTAL MATERIALES \$13.12

GPO02 ALBAÑIL + PEON JOR 0.1000 \$192.36 \$19.24

TOTAL MANO DE OBRA \$19.24

P.U. \$52.36/ML

## ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI ML REND 10 M<sup>2</sup>/JOR  
 ALB-07 ESPECIFICACION Dicho o firme de concreto fc = 150kg/cm<sup>2</sup> de 8 cm de espesor acabado pulido agregado máximo 19 mm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreo, cimbra, en fronteras elaboración del concreto, colado, curado y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCIÓN	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA005	Agua para construcción	M <sup>3</sup>	0.0300	\$3.00	\$0.09
MA048	Barrete en fronteras 2" x 4" x 2.50 mts	P.T	0.055	\$6.30	\$0.35
BA010	Concreto fc = 150kg/cm <sup>2</sup> RN TMA 19mm H en O	M <sup>3</sup>	0.0840	\$349.78	\$29.18

<b>TOTAL MATERIALES</b>	<b>\$29.06</b>
-------------------------	----------------

GP00	ALBAÑIL + AYUDANTE	JOR	0.1000	\$192.36	\$19.24
------	--------------------	-----	--------	----------	---------

<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>\$19.24</b>
---------------------------	----------------

<b>\$49.06/M<sup>2</sup></b>
------------------------------

UNI ML REND 7.5M<sup>2</sup>/JOR

ALB-08 ESPECIFICACION Castillo para acometida eléctrica de concreto fc = 150kg/cm<sup>2</sup>, agregado max 19 mm, de 20 x 20 de sección, armada con 4 varillas del N° 3, estribos del N° 2 de 20 cm, cimbra común. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreo, habilitado, traslapes, ganchos, habilitado de acero, cimbra y decimbra, elaboración del concreto, colado, curado y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCIÓN	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA010	Acero de refuerzo del N° 3 (1.8") (4 varso 57kg/mx1.05)	KG	2.3940	\$3.60	\$8.62
MA012	Acero de refuerzo del N° 2 (1.4") (0.78x0.251kg/mx5pz1.05)	KG	1.0416	\$5.00	\$5.21
MA013	Alambre recocido del N° 18	KG	0.2145	\$5.00	\$1.07
BA001	Andamio de caballete	USO	0.1333	\$30.08	\$4.01
MA005	Agua para construcción	M <sup>3</sup>	0.010	\$3.00	\$0.03
BA005	Cimbra común en castillo 4 caras	M <sup>2</sup>	0.80	\$46.17	\$36.94
BA010	Concreto fc = 150kg/cm <sup>2</sup> RN TMA 19mm H en O	M <sup>3</sup>	0.04	\$349.78	\$14.00
MA014	Clavo 2 1/2" x 1 1/2"	KG	0.1733	\$8.00	\$1.39
MA116	Diesel	LTO	0.48	\$2.60	\$1.25

<b>TOTAL MATERIALES</b>	<b>\$73.21</b>
-------------------------	----------------

GP002	ALBAÑIL + PEON	JOR	0.1333	\$192.36	\$25.64
-------	----------------	-----	--------	----------	---------

<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>\$25.64</b>
---------------------------	----------------

<b>P.U</b>	<b>\$98.85/ML</b>
------------	-------------------

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIO

UNI M<sup>2</sup> REND 5.5M<sup>2</sup>/JOR  
 ACA - 01 ESPECIFICACION: Recubrimiento en muro con azulejo blanco liso 11 x 11cms en muro, marca Lamosa. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan desperdicios, adhesivo cemento crest, acarrees, trazo, preparacion de la superficie, corte, ajustes, mecladeado con cemento blanco y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA014	Azulejo blanco liso 11x 11 mca Lamosa	M <sup>2</sup>	1.01	\$ 60.00	\$61.80
BA014	Pasta pega azulejo con cemento Crest	M <sup>3</sup>	0.0115	\$2320.20	\$26.68
MA005	Agua para construccion	M <sup>3</sup>	0.005	\$ 3.00	\$ 0.02
BA013	Lechada de cemento blanco	M <sup>3</sup>	0.001	\$1779.78	\$ 1.78
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$90.28</b>
GPO10	AZULEJERO + AYUDANTE	JOR	0.182	\$192.36	\$35.01
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$35.01</b>

P.U. \$125.29/M<sup>2</sup>

UNI M<sup>2</sup> REND 7M<sup>2</sup>/JOR  
 ACA - 02 ESPECIFICACION: Recubrimiento en piso con azulejo blanco antiderrapante de 11 x 11cms, mca Lamosa. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, adhesivo de cemento crest, desperdicios, acarrees, trazo, preparacion de la superficie, corte, ajustes, tecladeado con cemento y blanco y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA015	Azulejo blanco antiderrapante 11 x 11 mca Lamosa	M <sup>2</sup>	1.01	\$60.00	\$61.80
BA014	Pasta pega azulejo con cemento Crest	M <sup>3</sup>	0.0115	\$2320.20	\$26.68
MA005	Agua para construccion	M <sup>3</sup>	0.005	\$3.00	\$0.02
BA013	Lechada de cemento blanco	M <sup>3</sup>	0.001	\$1779.78	\$1.78
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$90.28</b>
GPO02	ALBAÑIL + PEON	JOR	0.1429	\$192.36	\$27.49
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$27.49</b>

P.U. \$117.77/M<sup>2</sup>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIO

UNI M<sup>2</sup> REND 28 M<sup>2</sup>/JOR  
 ACA-01 ESPECIFICACION Pintura de esmalte en muros aplanados con mezcla mica COMEX. Incluye Costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreos, preparacion, andamios, aplicacion de dos capas y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA009	Pintura de esmalte mica Comex	LTO	0.1750	\$29.50	\$5.16
MA008	Thiner	LTO	0.088	\$4.00	\$0.35
BA001	Andamio de caballete	USO	0.0157	\$30.08	\$1.07
				TOTAL MATERIALES	\$6.58
GPO09	PINTOR + AYUDANTE	JOR	0.0157	\$192.36	\$6.87
				TOTAL MANO DE OBRA	\$6.87
				P.U.	\$13.45/M <sup>2</sup>

ACA-04 ESPECIFICACION Pintura de esmalte en plafond de concreto acabado aparente mica COMEX - 100. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreos, preparacion, andamio, aplicacion de dos capas y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA009	PINTURA DE ESMALTE MICA COMEX 100	LTO	0.1750	\$29.50	\$5.16
MA008	THINER	LTO	0.0880	\$4.00	\$0.35
BA001	ANDAMIO DE CABALLETE	USO	0.0157	\$30.08	\$1.07
				TOTAL MATERIALES	\$6.58
GPO09	PINTOR + AYUDANTE	JOR	0.0157	\$192.36	\$6.87
				TOTAL MANO DE OBRA	\$6.87
				P.U.	\$13.45/M <sup>2</sup>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIO

ACA - 05 REND 26 M<sup>2</sup> JOR  
 ESPECIFICACION Pintura Vinilica mica COMEX, en muros aplanado con mezcla. Incluye Costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreos, preparacion, andamios, aplicacion de dos capas y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA072	PINTURA VINILICA MICA COMEX	LTO	\$0 250	\$24 85	\$6 21
MA071	SELLADOR VINILICO 5% I	LTO	\$0 050	\$12 50	\$0 63
BA001	ANDAMIO DE CABALLETE	USO	\$0 385	\$30 08	\$1 16
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$8 00</b>
GPO09	PINTOR + AYUDANTE	JOR	0 0385	\$192 36	\$7 41
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$7 41</b>
					<b>P.U. \$15 41/M<sup>2</sup></b>

REND 24/M<sup>2</sup> JOR

ACA - 06 Pintura Vinilica mica COMEX en Plafond de concreto acabado aparente. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, acarreos, desperdicios, preparacion, andamios, aplicacion de dos capas y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA072	PINTURA VINILICA MICA COMEX	LTO	\$0 250	\$24 85	\$6 21
MA071	ESTOPA	LTO	\$0 050	\$12 50	\$0 63
BA001	ANDAMIO DE CABALLETE	USO	\$0 0416	\$30 08	\$1 25
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$8 09</b>
GPO09	PINTOR + AYUDANTE	JOR	0 0416	\$192 36	\$8 00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$8 00</b>

P.U. \$16 09/M<sup>2</sup>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIO

ACA - 07 UNI ML REND 8ML/JOR  
 ESPECIFICACION Sardinel para baño, fabricado en concreto f'c = 150kg/cm2, agregado maximo 19mm, armado con dos varillas del N° 3, estribos del N° 2 @ 25cms, anclado a muros, recubierto con azulejo blanco de 11x11 cms. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreos, trazo, elaboracion del concreto, cimbra, descimbra, cortes, lechadeado, habilitado del acero adhesivo para azulejo y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA110	Diesel	M <sup>3</sup>	0.20	\$ 2.00	\$0.52
BA009	Concreto f'c = 150kg/cm2 RN. TMA 19mm H en O	M <sup>3</sup>	0.0121	\$340.34	\$4.12
MA010	Acero de refuerzo del N° 3 (1.9")	KG	1.12	\$3.60	\$4.01
MA012	Acero de refuerzo del N° 2 (1.4")	KG	0.14	\$5.00	\$0.07
MA046	Duela de pino de 1rg	PT	1.20	\$5.86	\$7.01
MA011	Alambre recocido cal. 18	KG	0.100	\$5.00	\$0.50
MA014	Claro 21" x 22"	KG	0.010	\$5.00	\$0.15
MA035	Azulejo antiderrapante 11 x 11 mica Lemosa	M <sup>2</sup>	0.2266	\$60.00	\$13.60
BA011	Lechada de cemento blanco - agua	M <sup>3</sup>	0.0010	\$1779.78	\$1.78
BA014	Pasta de pegazulejo Crest	M <sup>3</sup>	0.0018	\$2320.20	\$8.32

TOTAL		MATERIALES		\$40.62	
GPO02	ALBAÑIL + AYUDANTE	JOR	0.125	\$192.36	\$24.05
GPO10	AZULEJERO + AYUDANTE	JOR	0.0471	\$192.36	\$9.06
TOTAL		MANO DE OBRA		\$33.11	

PU \$73.73/ML

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

HER 01 ESPECIFICACION Fabricacion de puerta bandera de herreria con perfiles tabulares comerciales cal. N° 18 medidas de 1.85m x 2.10m, Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, una capa de primer anticorrosivo, desperdicios, acarreos, trazo, nivelación, plomeo, colocación y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA015	Contramarco perfil M - 225 1.4kg/m + 5%	KG	7.57	\$6.80	\$51.78
MA019	Marco perfil P - 100 1.4kg/m	KG	8.44	\$6.80	\$57.39
MA020	TEE Plana perfil 103 1.4kg/m	KG	3.67	\$6.80	\$24.96
MA021	Cuadrado de 3/8" 0.71kg/m	KG	2.30	\$4.40	\$10.12
MA018	Lamina tablero cal. 18 (3x3) 0.91x0.91m	PZA	1.00	\$68.00	\$68.00
MA022	Marco ventana perfil 121 1.4kg/m	KG	5.73	\$6.80	\$58.96
MA023	Hoja ventana perfil Z - 100 1.5kg/m	KG	4.41	\$6.80	\$29.99
MA025	Bisagra de proyeccion	PZA	2.00	\$1.20	\$2.40
MA024	Bisagra tubular 5/8"	PZA	1.00	\$1.20	\$1.20
MA027	Martillo	JGO	1.00	\$2.25	\$2.25
MA174	Segueta diente fino Blue-Moll	PZA	1.00	\$5.00	\$5.00
MA028	Vagueta dorada de aluminio 6.10m pza	PZA	2.10	\$16.00	\$33.60
MA061	Primer anticorrosivo	LTO	0.75	\$25.00	\$18.75
MA061	Thiner	LTO	0.75	\$4.00	\$3.00
MA070	Soldadura E - 6013	KG	0.80	\$11.00	\$8.80
MA029	Disco de desbaste	PZA	0.25	\$28.00	\$7.00

<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>\$365.30</b>
-------------------------	--	--	--	-----------------

GPO06	HERRERO + AYUDANTE	JOR	2.00	\$192.36	\$384.72
-------	--------------------	-----	------	----------	----------

<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>\$384.72</b>
---------------------------	--	--	--	-----------------

EQ005	PLANTA DE SOLDAR ARCO ELECTRICO	HR	4.00	\$14.04	\$56.16
-------	---------------------------------	----	------	---------	---------

<b>TOTAL EQUIPO</b>				<b>\$56.16</b>
---------------------	--	--	--	----------------

P.U. \$806.18/pza

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI PZA REND RPZAJOR

HER 02 ESPECIFICACION Fabricacion de base metalica para calentador con perfil estructural "angulo de 1 1/2" x 1/8". Incluye costo directo de los materiales , una capa de primer anticorrosivo, desperdicios, acarreos, trazo, nivelacion, plomeo, colocacion, mano de obra y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE	
MA017	Angulo de 1 1/2" x 1/8" 1.8 kg/m	KG	5.09	\$4.40	\$22.40	
MA070	Soldadura E - 6013	KG	0.33	\$11.00	\$3.63	
MA029	Disco de desbaste	PZA	0.125	\$28.00	\$3.50	
MA174	Segueta	PZA	0.250	\$5.00	\$1.25	
MA063	Primer anticorrosivo	LTO	0.33	\$25.00	\$8.25	
MA061	Thiner	LTO	0.33	\$4.00	\$1.32	
<b>INCIDENCIA</b>					<b>TOTAL MATERIALES</b>	<b>\$40.15</b>
GPO06	HERRERO + AYUDANTE	JOR	0.125	\$192.36	\$24.05	
<b>INCIDENCIA</b>					<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>\$24.05</b>
EOP05	PLANTA DE SOLDAR ARCO ELECTRICO	HR	0.50	\$14.04	\$7.02	
<b>INCIDENCIA</b>					<b>TOTAL EQUIPO</b>	<b>\$7.02</b>
					P.U	\$71.42/pza

UNI PZA REND RPZAJOR

HER 03 ESPECIFICACION Marco metalico MI-225 calibre 20 en lamina negra pintada color arena. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, una capa de primer anticorrosivo, desperdicios, acarreos, trazo, nivelacion, plomeo, colocacion y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE	
MA015	Perfil MI-225 Cal 20 (5.05m x 1.4kg/m) + 5%	KG	7.42	\$6.8	\$50.46	
BA012	Mortero 1-5	M3	0.060	\$347.34	\$1.13	
MA046	1" x 4" x 1.0 m 1.657 x 1.6 USOS	P.T	0.1821	\$5.86	\$1.07	
<b>INCIDENCIA</b>					<b>TOTAL MATERIALES</b>	<b>\$54.66</b>
GPO06	HERRERO + AYUDANTE	JOR	0.20	\$192.36	\$38.47	
GPO02	ALBANIL + AYUDANTE	JOR	0.1333	\$192.36	\$25.64	
<b>INCIDENCIA</b>					<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>\$64.11</b>
EOP05	PLANTA DE SOLDAR ARCO ELECTRICO	HR	0.70	\$14.04	\$9.83	
<b>INCIDENCIA</b>					<b>TOTAL EQUIPO</b>	<b>\$9.83</b>
					P.U	\$128.60 / pza

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI PZA REND 2 PZA/JOR

ALU - 01 ESPECIFICACION Ventana Corrediza de 2" x 1.25 de aluminio anodizada natural marca VALSA de 1.20 x 1.80m, Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, suministro, colocacion, acabros, cortes, trazo, plomeo, nivelacion, tornillo, taquetes, pijas, felpas, sellador, herrajes y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA074	Caberal de 2" 7518 (6 10m) PZA 5"	PZA	0.31	\$129.00	\$39.99
MA075	Jamba 7518 (6 10m) PZA	PZA	0.41	\$129.00	\$52.89
MA076	Riel 9953 (6 10m) PZA	PZA	0.31	\$92.90	\$28.80
MA077	Cerco puerta 7821 (4 6m) PZA	PZA	0.27	\$69.60	\$18.79
MA078	Cerco Ventana 8320 (6 10m) PZA	PZA	0.52	\$64.60	\$33.59
MA079	Zoclo 9956 (6 10m)	PZA	0.31	\$142.50	\$44.18
MA080	Traslape Ventana 9954 (6 10m) PZA	PZA	0.41	\$97.10	\$39.81
MA081	Felpa	ML	12.60	\$0.75	\$9.45
MA082	Sellador Silicon Pens	PZA	0.200	\$21.00	\$4.20
MA083	Tornillo p/ madera N° 10 x 1/2"	PZA	8.40	\$0.50	\$4.20
MA084	Taquete de plastico N° 10	PZA	8.40	\$0.20	\$1.68
MA085	Pija N° 10 parmat	PZA	14.70	\$0.20	\$2.94
MA086	Carretilla Zamac Nylon	PZA	2.00	\$2.00	\$4.00
MA087	Jaladera de perico p/ventana	PZA	1.00	\$7.20	\$7.20

## TOTAL MATERIALES

\$291.72

GPO11	ALUMINERO AYUDANTE	JOR	0.50	\$192.36	\$96.18
TOTAL MANO DE OBRA					

P U \$387.90/pza

107 ALUMINIO Y VIDRIO

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI PZA REND 1 PZA JOR

ALLU - 02 ESPECIFICACION Ventana Corrediza de 2" x 1.25" de aluminio anodizado natural marca VALSA de 1.20 x 1.20m. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, suministro, colocacion, acarreo, cortes, trazo, plomo, nivelacion, tornillo, taquetes, pijas, felpas, sellador, herrajes y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA074	Cabezal de 2" 7518 (c. 10m) PZA 5"	PZA	0.21	\$129.00	\$27.09
MA075	Jamba 7518 (c. 10m) PZA	PZA	0.41	\$129.00	\$52.89
MA076	Riel	PZA	0.21	\$92.90	\$19.51
MA077	Cerco puerta	PZA	0.27	\$69.60	\$18.79
MA078	Cerco Ventana	PZA	0.41	\$64.00	\$26.40
MA079	Zoelo	PZA	0.21	\$142.50	\$29.91
MA080	Traslape Ventana	PZA	0.41	\$97.10	\$19.81
MA081	Felpa	NL	10.08	\$0.75	\$7.56
MA082	Sellador Silicon Pens	PZA	0.200	\$21.00	\$4.20
MA083	Tornillo p/ madera N° 10 x 1/2"	PZA	8.40	\$0.50	\$4.20
MA084	Taquete de plastico	PZA	8.40	\$0.20	\$1.68
MA085	Dija N° 10 p/arras	PZA	14.70	\$0.20	\$2.94
MA086	Carrerilla Zamac Nylon	PZA	2.00	\$2.00	\$4.00
MA087	Jaladera de perico p/ventana	PZA	1.00	\$7.20	\$7.20

TOTAL MATERIALES

\$246.29

GP011 ALUMINERO + AYUDANTE

JOR

0.333

\$192.36

\$64.06

TOTAL MANO DE OBRA

\$64.06

P U \$310.35/pza

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI PZA REND 4 PZA/JOR

ALU - 01 ESPECIFICACION Ventana Corrediza de 2" x 1.25" de aluminio anodizado natural marca VALSA de 0.60 x 0.60m Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan; suministro, colocacion, acarreo, cortes, trazo, plomeo, nivelacion, tornillo, taquetes, pijas, felpas, sellador, herrajes y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA074	Cabezal de 2" 7518 (o 1m) PZA	PZA	0.10	\$129.00	\$12.90
MA075	Jamba	PZA	0.21	\$129.00	\$27.09
MA076	Riel	PZA	0.10	\$92.90	\$9.29
MA077	Cerco puerta	PZA	0.14	\$69.00	\$9.74
MA078	Cerco Ventana	PZA	0.21	\$64.00	\$13.57
MA079	Zoqui	PZA	0.10	\$142.50	\$14.25
MA080	Traslape Ventana	PZA	0.21	\$97.10	\$20.39
MA081	Felpa	NL	5.04	\$0.75	\$3.78
MA082	Sellador Silicon Pens	PZA	0.15	\$21.00	\$3.15
MA083	Tornillo p/ madera N° 10 x 1/2"	PZA	8.40	\$0.50	\$4.20
MA084	Taquete de plastico	PZA	8.40	\$0.20	\$4.20
MA085	Pija N° 10 p/armar	PZA	14.70	\$0.20	\$2.94
MA086	Correntilla Zamac Nylon	PZA	2.00	\$2.00	\$4.00
MA087	Jaladera de perico p/ventana	PZA	1.00	\$7.20	\$7.20

TOTAL MATERIALES	\$136.70
------------------	----------

GPO11 ALUMINERO + AYUDANTE	JOR	0.25	\$192.36	\$48.09
----------------------------	-----	------	----------	---------

TOTAL MANO DE OBRA	
--------------------	--

P.U. \$184.79 pza

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI PZA REND 20M<sup>2</sup>/JOR  
 ALU - 04 ESPECIFICACION Vidrio de 3mm de espesor en ventanas de aluminio y herreria. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, acarreos, corte, colocacion y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA088	Vidrio claro de 3mm espesor	M <sup>2</sup>	1.03	\$49.00	\$50.47
MA089	Vinil	ML	4.85	\$1.25	\$6.06
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$56.53</b>
GPO12	VIDRIERO + AYUDANTE	JOR	0.05	\$192.36	\$9.62
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$9.62</b>
<b>P U</b>					<b>\$66.15/M<sup>2</sup></b>

ALUMINIO Y VIDRIO

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ALU - 05 ESPECIFICACION Vidrio Nido blanco de 4mm de espesor en baños. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra, desperdicios, acarreos, corte, colocacion y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA090	Vidrio blanco 4mm espesor	M <sup>2</sup>	1.03	\$102.00	\$105.06
MA089	Vinil	ML	4.78	\$1.25	\$4.73
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$109.79</b>
GPO12	VIDRIERO + AYUDANTE	JOR	0.05	\$192.36	\$9.62
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$9.62</b>
<b>P U</b>					<b>\$119.41M<sup>2</sup></b>

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI PZA REND 2PZA/JOR

CRP-01 ESPECIFICACION Puerta VALSA - PANEL, de 0.90 x 2.10m color arena, prefabricada con dos hojas de lamina galvanizada cal 28, pintura horneada color arena, panel de espuma rigida de poliuretano de 1" 2" de espesor, bastidor perimetral de madera, 1 bisagras de 1" x 1" . Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan , suministro, acarreo, colocacion, alineacion, plomero, tornillos y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA091	Puerta VALSA- PANEL de 0.90 x 2.10m	PZA	1.00	\$150.00	\$150.00
MA026	Bisagra p puerta madera de 1"	PZA	1.00	\$4.00	\$12.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$162.00</b>
GPO11	OFICIAL ESPECIALISTA - AYUDANTE	JOR	0.50	\$192.36	\$96.18
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$96.18</b>
<b>P.U.</b>					<b>\$458.18/PZ</b>

## CARPINTERIA

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

CRP-02 ESPECIFICACION Puerta RETIVALSA, de 0.80 x 2.10m prefabricada con dos tableros de VALSAPC de 1mm, Color Encino Italiano, con Nucleo de Reticula de carton, con 2 chaperos de 11x30 cms y bastidor perimetral de madera, 1 bisagras de 1" x 1" . Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan , suministro, acarreo, colocacion, alineacion, plomero, tornillos y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA092	Puerta RETIVALSA- PANEL de 0.80 x 2.10m	PZA	1.00	\$280.00	\$280.00
MA026	Bisagra p puerta madera de 1"	PZA	1.00	\$4.00	\$12.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$292.00</b>
GPO11	ESPECIALISTA - AYUDANTE	JOR	0.5	\$192.36	\$96.18
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$96.18</b>
<b>P.U.</b>					<b>\$388.18/PZ</b>

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

CRP-01 ESPECIFICACION Puerta RETIVALSA, de 0.70 x 2.10m prefabricada con dos tableros de VALSAPC de 3mm, Color Encino Italiano, con Nucleo de Reticula de carton, con 2 chaperos de 11x10 cms y bastidor perimetral de madera, 3 bisagras de 1" x 1" . Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan . suministro, acarreo, colocacion, alineacion, plomeo, tornillos y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA092	Puerta RETIVALSA- PANEL de 0.70 x 2.10m	PZA	1.00	\$210.00	\$210.00
MA026	Bisagra p puerta madera de 1"	PZA	3.00	\$4.00	\$12.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$222.00</b>
GPO13	ESPECIALISTA + AYUDANTE	JOR	0.5	\$192.36	\$96.18
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$96.18</b>

P.U. \$318.18/PZ

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

CAP - 04 ESPECIFICACION Cerradura o chapa Yale Modelo A - 405 diseño Tulip. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan acarreo, trazo, abertura de caja, colocacion y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA031	Chapa Yale Mod TULIPA - 405	PZA	1.00	\$90.00	\$90.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$90.00</b>
GPO13	ESPECIALISTA + AYUDANTE	JOR	0.1333	\$192.36	\$24.11
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$24.11</b>
<b>PU</b>					<b>\$154.11/PZ</b>

## CARPINTERIA

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

CAP - 05 ESPECIFICACION Cerradura o chapa PHILLIPS Modelo A - 550 en puerta metalica. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan suministro, colocacion y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA030	Chapa PHILLIPS MOD 550	PZA	1.00	\$54.00	\$54.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$54.00</b>
GPO13	ESPECIALISTA + AYUDANTE	JOR	0.25	\$192.36	\$48.09
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					

**PU** \$102.09/PZA

CUADRO DE AGUA

IHI - 01 ESPECIFICACION Toma domiciliaria (cuadro de agua) con tubería y conexiones de fierro galvanizado. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra, acarreo, conexion, colocacion, pruebas y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA121	Tubo galvanizado C-40 mca Alfa 13mm	PZA	1.20	\$18.00	\$21.60
MA122	Codo galvanizado mca Cifunsa 13mm	PZA	4.00	\$4.00	\$16.00
MA123	TEE galvanizado mca Cifunsa 13mm	PZA	1.00	\$5.00	\$5.00
MA124	Tuerca Union galvanizado mca Cifunsa 13mm	PZA	1.00	\$14.00	\$14.00
MA125	Valvula de Compuerta fig. 83 mca Urrea	PZA	1.00	\$19.00	\$19.00
MA126	Medidor de agua con conexiones de 13mm	PZA	1.00	\$	\$
MA127	Llave pulida p/manguera 13mm	PZA	1.00	\$14.00	\$14.00
MA128	Niple galvanizado 13 x 75mm	PZA	2.00	\$4.50	\$9.00
MA172	Cinta teflon 19mm x 10mts	PZA	0.100	\$3.00	\$0.30

<b>TOTAL MATERIALES</b>	<b>\$98.90</b>
-------------------------	----------------

<b>GPOIR</b>	<b>PLOMERO + AYUDANTE</b>	<b>JOR</b>	<b>0.60</b>	<b>\$192.36</b>	<b>\$115.42</b>
--------------	---------------------------	------------	-------------	-----------------	-----------------

<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>\$115.42</b>
---------------------------	-----------------

P.U \$214.12/pza

## CUADRO DE AGUA A TINACO

IHI - 02 ESPECIFICACION Alimentacion de cuadro de agua a tinaco con tuberia y conexiones de cobre. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, acarreo, conexión, colocación, pruebas y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA132	Tubo de cobre tipo "M" Mca. Nacobre 13mm	MTS	1.0	\$10.33	\$100.27
MA135	Codo bronce a bronce Mca. Urrea 1 1/2" 90°	PZA	1	\$2.00	\$0.00
MA143	Conector bronce a Fo. R/int. Mca. Urrea 13mm	PZA	1	\$5.50	\$5.50
MA144	Conector bronce a Fo. R/ext. Mca. Urrea 13mm	PZA	1	\$3.40	\$3.40
MA161	Valvula Flotador VALEZZI A.P. 13mm	PZA	1	\$22.00	\$22.00
MA166	Abrazadera de uña de 13mm	PZA	1	\$0.60	\$1.80
MA085	Taquete de plastico	PZA	3	\$0.20	\$0.60
MA084	Plac	PZA	3	\$0.20	\$0.60
MA183	Cople de cobre 13mm	PZA	0.00	\$3.50	\$3.50
MA170	Pasta p/soldar Mca. siller 250grs	PZA	0.10	\$0.00	\$0.60
MA171	Soldadura carrito 50x50 Mca. Zeta om	PZA	0.1111	\$28.00	\$3.08
MA173	Lija de Esmeril 25mm	MTS	0.50	\$3.50	\$1.75
MA174	Segueta diente fino. Mca. Blue-Motil	PZA	0.25	\$5.00	\$1.25
MA067	Gasolina	LTS	1.00	\$5.00	\$5.00
MA172	Cinta teflon 19mm x 10mts	PZA	0.10	\$3.00	\$0.30
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$251.68</b>
GPO08	PLOMERO + AYUDANTE	JOR	0.80	\$192.36	\$153.89
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$153.89</b>
				<b>P.U.</b>	<b>\$405.57</b>

POP INSTALACION HIDRAULICA

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

TINACO A 1° NUCLEO SANITARIO

IHI - 01 ESPECIFICACION Alimentacion de agua de tinaco a nucleo sanitario, con tuberia y conexiones de cobre. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviene en el acarreo, conexion, colocacion, pruebas y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA132	Tubo de cobre tipo "M" mca. Nacobre 13 mm	MFS	2.00	\$10.33	\$20.66
MA133	Tubo de cobre tipo "M" mca. Nacobre 19 mm	MFS	0.70	\$18.33	\$12.83
MA134	Tubo de cobre tipo "M" mca. Nacobre 25 mm	MFS	4.20	\$5.00	\$147.00
MA138	Codo de bronce a bronce mca. Urrca 45x13	PZA	1.0	\$3.40	\$3.40
MA147	Valsula compuesta fig. 783 mca. Urrca 25 mm	PZA	1.0	\$45.00	\$45.00
MA136	Codo de bronce a bronce mca. Urrca 90x19	PZA	2.0	\$3.50	\$7.00
MA137	Codo de bronce a bronce mca. Urrca 90x25	PZA	2.0	\$10.70	\$21.40
MA141	Tee bronce a bronce mca. Urrca 25x19x19	PZA	1.0	\$27.60	\$27.60
MA142	Tee bronce a bronce mca. Urrca 25x19x19	PZA	1.0	\$27.60	\$27.60
MA145	Tuerca union bronce mca. Urrca 25 mm	PZA	1.0	\$15.00	\$15.00
MA150	Conector bronce R est. mca. Urrca 38 mm	PZA	1.0	\$18.50	\$18.50
MA169	Reduccion bushing bronce mca. Urrca 08x25 mm	PZA	1.0	\$43.00	\$43.00
MA168	Abrazadora de una 25 mm	PZA	2.0	\$1.00	\$2.00
MA085	Tapaete de plastico	PZA	2.0	\$0.20	\$0.40
MA084	Pilas	PZA	2.0	\$0.20	\$0.40
MA170	Pasta para soldar mca. Siller 75 grs	PZA	0.20	\$6.00	\$1.20
MA171	Soldadora conete 50x50 mca. Zeta o mts	PZA	0.20	\$28.00	\$5.60
MA173	Lira de 25 mm	MFS	0.70	\$3.50	\$2.45
MA174	Segueta diente fino mca. Blue Moll	PZA	0.50	\$5.00	\$2.50
MA067	Gasolina	LTS	1.00	\$5.00	\$5.00

TOTAL MATERIALES \$450.54

GP008 PLOMERO + AYUDANTE JOR 0.95 \$192.36 \$182.74

TOTAL MANO DE OBRA \$182.74

P.U. \$633.28

PROY INSTALACION HIDRAULICA

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

AGUA FRIA

III-04 ESPECIFICACION Instalacion hidraulica de agua fria con tuberia y conexiones de cobre. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan acarreo, conexion, colocacion, pruebas y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA132	Tubo de cobre tipo "M" mca Nacobre 13 mm	MTS	1.98	\$10.33	\$20.45
MA133	Tubo de cobre tipo "M" mca Nacobre 19 mm	MTS	0.32	\$18.33	\$5.87
MA135	Codo de bronce a bronce Urrea 90°x13	MTS	2.17	\$2.00	\$4.34
MA136	Codo de bronce a bronce Urrea 90°x19	PZA	0.17	\$3.50	\$0.60
MA148	Tee de bronce a rosca de centro Urrea 13 mm	PZA	0.17	\$5.50	\$0.94
MA149	Tee de bronce a bronce Urrea 13 mm	PZA	1.58	\$3.00	\$4.74
MA129	Niple galvanizado 13x100	PZA	0.17	\$6.00	\$1.02
MA127	Llave de nariz pulida Urrea 13 mm	PZA	0.17	\$14.00	\$2.38
MA153	Valvula de compuerta fig. 783 Urrea 19 mm	PZA	0.17	\$32.00	\$5.44
MA152	Tuerca union bronce mca Urrea 13 mm	PZA	0.17	\$18.00	\$3.06
MA155	Conector bronce R/ext mca Urrea 19 mm	PZA	0.17	\$7.00	\$1.19
MA160	Reduccion bushing bronce mca Urrea 19x13 mm	PZA	0.17	\$3.50	\$0.60
MA156	Tapon capa bronce Urrea 13 mm	PZA	0.17	\$1.50	\$1.00
MA172	Cinta teflon 19 mm x 10 mts	PZA	0.17	\$3.00	\$0.51
MA171	Soldadura carrete 50x50 mca Zeta	PZA	0.17	\$28.00	\$4.76
MA170	Pasta para soldar mca Siller 250 grs	PZA	0.17	\$6.00	\$1.02
MA173	Lija de esmeril 25 mm	MTS	0.70	\$3.50	\$2.45
MA174	Segueta diente fino Blue Stoll	PZA	0.50	\$5.00	\$2.50
MA067	Gasolina	LTS	0.5	\$5.00	\$2.50
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$65.17</b>
GPO08	PLOMERO + AYUDANTE	JOR	0.40	\$192.36	\$76.94
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$76.94</b>

PU \$142.31

INSTALACION HIDRAULICA

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

AGUA CALIENTE

III - 05 ESPECIFICACION Alimentacion hidraulica de agua caliente a mueble sanitario, con tuberia y conexiones de cobre. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan acarreo, conexion, colocacion, pruebas y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA132	Tubo de cobre tipo "M" mca. Nacobre 13 mm	MFS	2.23	\$10.33	\$23.04
MA133	Tubo de cobre tipo "M" mca. Nacobre 19 mm	MFS	0.48	\$18.33	\$8.80
MA136	Codo de bronce a bronce U'rea 90°x13	PZA	0.25	\$1.50	\$0.88
MA135	Codo de bronce a bronce U'rea 90°x14	PZA	1.50	\$2.00	\$3.00
MA149	Tee de bronce a bronce U'rea 13 mm	PZA	1.25	\$3.00	\$3.75
MA155	Conector bronce R ext. mca. U'rea 13 mm	PZA	0.25	\$7.00	\$1.75
MA160	Reduccion bushing bronce mca. U'rea 19x13 mm	PZA	0.25	\$1.50	\$0.88
MA154	Tuerca union bronce mca. U'rea 19 mm	PZA	0.25	\$8.00	\$4.50
MA164	Valvula check fig. 85-N. U'rea 19 mm	PZA	0.25	\$80.00	\$20.00
MA157	Reduccion bushing bronce mca. U'rea 19x11 mm	PZA	0.75	\$7.50	\$5.63
MA156	Tapon capa bronce U'rea 13 mm	PZA	0.75	\$1.50	\$1.13
MA165	Valvula de alivio p. calentador mca. ALFEL 13 mm	PZA	0.25	\$13.00	\$3.25
MA158	Codo bronce rosca interior. U'rea 90°x13	PZA	0.25	\$6.00	\$1.50
MA167	Abrazadora de una 19 mm	PZA	0.50	\$0.80	\$0.40
MA085	Taquete de plastico	PZA	0.50	\$0.20	\$0.10
MA084	Pijas	PZA	0.50	\$0.20	\$0.10
MA171	Soldadura de cartridge 50x50 mca. Zeta	PZA	0.10	\$28.00	\$2.80
MA170	Pasta para soldar 250 gms. mca. Siller	PZA	0.10	\$6.00	\$0.60
MA174	Segueta diente fino mca. Blue Moll	L.TS	0.25	\$5.00	\$1.25
MA173	Lija de esmeril 25 mm	M.TS	0.25	\$3.5	\$0.88
MA172	Cinta teflon 19x10 mts	PZA	0.05	\$1.0	\$0.15
MA067	Gasolina	L.TS	0.5	\$5.0	\$2.50
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$86.80</b>
GPO08	PLOMERO + AYUDANTE	JOR	0.50	\$192.36	\$96.18
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$96.18</b>

P U \$183.07

PID INSTALACION SANITARIA  
ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ISA-01 ESPECIFICACION Desague de muebles sanitarios, con tubería y conexiones de PVC sanitario, extremos lisos de 50 y 100 mm de diámetro, incluye costo directo de los materiales y mano de obra, suministro, acarreo, conexión, colocación, pruebas y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA105	Tubo de PVC extremos lisos 50 mm	MTS	1.89	\$3.50	\$6.62
MA106	Tubo de PVC extremos lisos 100 mm	MTS	0.26	\$7.35	\$1.91
MA093	Codo PVC multicople 45°x100	PZA	0.20	\$6.00	\$1.20
MA094	Codo PVC multicople c/azl 1/4 50mm, 90°x100	PZA	0.20	\$12.00	\$2.40
MA095	Codo PVC multicople 90°x50	PZA	1.80	\$4.00	\$7.20
MA096	Codo PVC multicople 45°x50	PZA	0.20	\$2.00	\$0.40
MA097	Yee PVC multicople 50mm	PZA	0.40	\$3.00	\$1.20
MA098	Yee PVC multicople 100mm	PZA	0.20	\$15.00	\$3.00
MA099	Reduccion PVC sanitaria Anger 50x100	PZA	0.20	\$8.00	\$1.60
MA100	Conector Cespul PVC 50x38	PZA	0.20	\$2.00	\$0.40
MA101	Conector Cespul PVC 50x50	PZA	0.20	\$2.00	\$0.40
MA102	Coladera Cespul una salida 50mm	PZA	0.20	\$15.00	\$3.00
MA103	Coladera de fierro fundido	PZA	0.20	\$13.00	\$2.60
MA104	Remate de ventilacion PVC 50mm	PZA	0.20	\$13.10	\$2.62
MA108	Cemento PVC meca Tampat T1-500	PZA	0.20	\$40.00	\$8.00
MA174	Segueta de diente fino Blue-Moll	PZA	1.20	\$5.00	\$1.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$41.55</b>
GP008	PLOMERO + AYUDANTE	JOR	1.00	\$192.36	\$192.36
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$192.36</b>
				<b>PU</b>	<b>\$215.91</b>

## P-II INSTALACION ELECTRICA IRA ETAPA

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

IEL-01 ESPECIFICACION: Canalizacion de medidor a centro de carga con tubería y accesorios poliducto de 13mm de diametro, caja chalupa galvanizada de 13mm, base de madera de 70x45x19 cms, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan para su ejecucion, trazo, colocacion, acarreos, desperdicios y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA197	Tubo de poliducto de 13mm diam	NI	17.00	\$0.50	\$8.50
MA198	Codo de poliducto de 13 x 90°	PZA	2.00	\$0.40	\$0.80
MA211	Caja tipo chalupa de 13mm	PZA	1.00	\$1.00	\$1.50
MA201	Base de madera de 70x45x19cms	PZA	1.00	\$20.00	\$20.00
MA085	Taquetes de plastico	PZA	0.00	\$0.20	\$1.20
MA084	Dija de 1" 2" x 3" 16"	PZA	0.00	\$0.20	\$1.20
<b>MATERIALES</b>					<b>\$31.20</b>
GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.5714	\$192.36	\$109.91
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>\$109.91</b>
				P.U.	\$143.11

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

## P-II INSTALACION ELECTRICA IRA ETAPA

IEL-02 ESPECIFICACION: Canalizacion a salida de centro, con tubo y accesorios de 13mm y caja cuadrada de 13mm, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan para su ejecucion, trazo, colocacion, acarreos, desperdicios y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA197	Tubo de poliducto de 13mm diam	NI	2.64	\$0.50	\$1.32
MA198	Codo de poliducto de 13 x 90°	PZA	1.00	\$0.40	\$0.40
MA205	Caja cuadrada 13mm diam	PZA	1.00	\$1.00	\$1.00
<b>MATERIALES</b>					<b>\$2.72</b>
GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.250	\$192.36	\$48.09
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>\$48.09</b>

P.U. \$50.81/cul

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

## P-II INSTALACION ELECTRICA 1RA ETAPA

IEL-01 ESPECIFICACION Canalización a salida de arbotante, con tubería y accesorios de poliducto de 13mm y caja cuadrada de 13mm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan para su ejecución, trazo, colocación, acarreo, desperdicios y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA197	Tubo de poliducto de 13mm diam	M	1.52	\$0.50	\$1.76
MA198	Codo de poliducto de 13 x 90°	PZA	1.00	\$0.40	\$0.40
MA205	Caja tipo cuadrada 13mm diam	PZA	1.00	\$1.00	\$1.00
<b>MATERIALES</b>					<b>\$3.16</b>
GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.25	\$192.36	\$48.09
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>\$48.09</b>

P.U. \$51.25/cal

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

## P-II INSTALACION ELECTRICA 1RA ETAPA

IEL-04 ESPECIFICACION Canalización a salida de apagador sencillo, con tubería y accesorios poliducto de 13mm, caja chalupa de 13mm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan para su ejecución, trazo, colocación, acarreo, desperdicios y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA197	Tubo de poliducto de 13mm diam	M	1.32	\$0.50	\$1.00
MA198	Codo de poliducto de 13 x 90°	PZA	1.00	\$0.40	\$0.40
MA211	Caja tipo chalupa de 13mm	PZA	1.00	\$1.00	\$1.00
<b>MATERIALES</b>					<b>\$3.00</b>
GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.2857	\$192.36	\$54.90
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>\$54.90</b>

P.U. \$58.02/cal

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

## P-11 INSTALACION ELECTRICA 1RA ETAPA

IEL-05 ESPECIFICACION Canalizacion a salida de contacto sencillo, con tubería y accesorios poliducto de 13mm, caja chalupa galvanizada de 13mm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan para su ejecución, trazo, colocación, acarreo, desperdicios y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA197	Tubo de poliducto de 13mm diam	M	1.46	\$0.50	\$1.73
MA198	Codo de poliducto de 13 x 90°	PZA	1.00	\$0.40	\$0.40
MA211	Caja tipo chalupa de 13mm	PZA	1.00	\$1.00	\$1.00
<b>MATERIALES</b>					<b>\$3.13</b>
GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.2857	\$192.36	\$54.96
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>\$54.96</b>

P U \$58.09/cal

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

## P-11 INSTALACION ELECTRICA 1RA ETAPA

IEL-06 ESPECIFICACION Canalizacion a salida de contacto polarizado, con tubería y accesorios poliducto de 13mm, con tipo F5 rectangular de aluminio CAT F5-1 mca CRUISE - HINDS tapa p/temperie DS70G CRUISE - HINDS. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan para su ejecución, trazo, colocación, acarreo, desperdicios y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA197	Tubo de poliducto de 13mm diam	M	2.94	\$0.50	\$1.47
MA198	Codo de poliducto de 13 x 90°	PZA	1.00	\$0.40	\$0.40
MA217	Caja FS CRUISE HINDS	PZA	1.00	\$24.00	\$24.00
MA218	Tapa intemperie 0570G CRUISE HINDS	PZA	1.00	\$12.00	\$12.00
<b>MATERIALES</b>					<b>\$37.87</b>
GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.2857	\$192.36	\$54.96
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>\$54.96</b>

P U \$92.83/SAL

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

## P-11 INSTALACION ELECTRICA 1RA ETAPA

IEL-07 ESPECIFICACION Canalización a zumbador con tubería y accesorios poliducto de 13mm, caja chalupa galvanizada de 13mm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan para su ejecución, trazo, colocación, acarreo, desperdicios y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA197	Tubo de poliducto de 13mm diam	M	1.50	\$0.50	\$0.75
MA198	Codo de poliducto de 13 x 90°	PZA	1.00	\$0.40	\$0.40
MA205	Caja cuadrada 13 mm	PZA	1.00	\$1.00	\$1.00
<b>MATERIALES</b>					<b>\$2.15</b>
GP007	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.2105	\$192.36	\$40.49
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>\$40.49</b>

PU \$42.64/SAL

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

## P-11 INSTALACION ELECTRICA 1RA ETAPA

IEL-08 ESPECIFICACION Canalización a salida de boton zumbador con tubo y accesorios poliducto de 13mm, caja chalupa de 13mm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan para su ejecución, trazo, colocación, acarreo, desperdicios y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
GP007	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.2105	\$192.36	\$40.49
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>\$40.49</b>
MA197	Tubo de poliducto de 13mm diam	M	11.30	\$0.50	\$5.65
MA198	Codo de poliducto de 13 x 90°	PZA	1.00	\$0.40	\$0.40
MA211	Caja tipo chalupa	PZA	1.00	\$1.00	\$1.00
<b>MATERIALES</b>					<b>\$7.05</b>

PU \$47.54/SAL

## P-11 INSTALACION DE GAS

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

GAS-01 ESPECIFICACION Instalacion para gas LP, con tubo de cobre tipo L 13mm y flexible de 10mm mca Nacobre, conexiones de bronce para soldar rica Urrea, valvula de paso cobre a flang mca Urrea de 13mm, regulador para gas mca Precision Mod 1005, Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan para su ejecucion, suministro, acarreo, trazo, cortes, soldadura, pruebas y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA176	Tubo de cobre tipo "L" 13mm	MTRS	5.95	\$21.00	\$124.95
MA177	Tubo de cobre flexible 10mm	MTRS	1.10	\$13.00	\$16.90
MA115	Codo de bronce 1 1/2"	PZA	3.50	\$2.00	\$ 7.00
MA186	Codo para estufa	PZA	0.50	\$13.00	\$ 6.50
MA162	Conector rosca exterior 13mm	PZA	0.50	\$5.00	\$ 2.50
MA182	Niple terminal Urrea de 10mm	PZA	0.50	\$3.60	\$ 1.80
MA180	Niple terminal de 13mm	PZA	0.50	\$7.10	\$ 3.55
MA179	Tuerca conica de 13mm	PZA	1.00	\$2.00	\$ 2.00
MA149	Tee de bronce Urrea 13mm	PZA	0.50	\$3.00	\$ 1.50
MA178	Valvula de paso para gas FD a flang	PZA	1.00	\$17.80	\$17.80
MA181	Regulador de presion mca BARO	PZA	0.50	\$62.00	\$31.00
MA166	Abrazadera de uña 13mm	PZA	4.00	\$0.60	\$ 2.40
MA085	Taquete de plastico	PZA	4.00	\$0.20	\$ 0.80
MA084	Pajas	PZA	4.00	\$0.20	\$ 0.80
MA170	Pasta para soldar Siller ch 75grs	PZA	0.09	\$6.00	\$ 0.54
MA175	Soldadura 95x5 mca Zeta	PZA	0.25	\$47.00	\$ 4.23
MA173	Lija de esmeril 25mm	PZA	0.25	\$3.50	\$ 0.88
MA174	Sequeta de diente fijo blue-moll	PZA	0.25	\$5.00	\$ 1.25
MA067	Gasolina	PZA	0.50	\$5.00	\$ 2.50

## TOTAL MATERIALES

\$228.90

GP008	PLOMERO + AYUDANTE	JOR	1.25	\$192.36	\$240.45
-------	--------------------	-----	------	----------	----------

## TOTAL MANO DE OBRA

\$240.45

P U \$469.35

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI PZA REND 1.3 PZA/JOR

DRE-01 ESPECIFICACION Registro de tabique rojo de 40x60x100cm, juntado con mortero cemento - arena 1.5, acabado pulido interior, tapa con marco y contramarco, concreto f'c : 150kg/cm<sup>2</sup> en tapa concreto f'c : 150kg/cm<sup>2</sup> plantilla de cmk, de espesor, Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan para su ejecucion, junteo, scarreo, fabricacion de concreto, desperdicios y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CAVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA044	Tabique rojo 6x12x24 + 3"	ML	0.187	\$560.00	\$104.72
MA033	Junteo de 2cm con mortero cemento-arena 1.5 + 30"	JGO	1.00	\$30.00	\$30.00
BA012	Mortero cemento - arena 1.5 + 30" (junteo)	M <sup>3</sup>	0.1333	\$347.34	\$46.30
BA008	Concreto f'c = 100kg/cm <sup>2</sup> en plantilla 75"	M <sup>3</sup>	0.07936	\$287.60	\$22.83
BA012	Aplanado de 2cm con Mortero Cem - arena 1.5 + 10"	M <sup>3</sup>	0.04576	\$347.34	\$15.89
BA009	Concreto f'c = 150kg/cm <sup>2</sup> en trabe (0.0339) + 5"	M <sup>3</sup>	0.0465	\$340.74	\$15.84
MA013	Alambre recocido N° 18 (2.0mx0.0143kg/m)	KG	0.029	\$5.00	\$ 0.15
BA004	Cimbra comun en cadena sobre muro	M <sup>2</sup>	0.59	\$38.10	\$22.48
MA014	Clavo 47pza (0.038kg/pza)(0.24m <sup>2</sup> /m)	KG	0.043	\$8.00	\$ 0.34
MA116	Diesel	LT	0.35	\$2.60	\$ 0.91

## TOTAL MATERIALES

\$250.46

GPO02	ALBAÑIL + PEON	JOR	0.7692	\$1392.36	\$147.96
-------	----------------	-----	--------	-----------	----------

## TOTAL MANO DE OBRA

\$147.96

P U \$407.42

## P 12 DRENAJES

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

DRE-02 UNI MTS REND 26 MTS/JOR  
 ESPECIFICACION Tendido de tubo de concreto simple de 15cms de diametro, junteado con mortero cemento-arena 1:5. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan para su ejecucion, acarreo, junteo, desperdicios y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CAVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA086	Tubo de concreto de 15cms	MTS	1.05	\$11.00	\$11.55
BA012	Mortero Cemento-arena 1:5	M <sup>3</sup>	0.0001	\$147.14	\$0.15

INCIDENCIA		TOTAL MATERIALES		\$11.90
------------	--	------------------	--	---------

CAVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
GI002	ALBAÑIL + PEON	JOR	0.03846	\$192.36	\$7.40

INCIDENCIA		TOTAL MANO DE OBRA		\$7.40
------------	--	--------------------	--	--------

P U \$19.30

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

## P 12 DRENAJES

UNI PZA REND 7 PZA/JOR

DRE-03 ESPECIFICACION Conexion a red de drenaje con tubo de concreto simple de 15cms de diametro, junteado con mortero cemento - arena 1:5. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan para su ejecucion, acarreo, junteo, desperdicios y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CAVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA036	Tubo de concreto de 15cms de diametro	PZA	0.500	\$11.00	\$5.50
MA042	Mortero Cemento-arena 45%:15 cms	M <sup>3</sup>	0.00012	\$347.34	\$0.42
MA006	Codo de concreto 45%:15cms	PZA	1.05	\$14.00	\$14.70
BA012	Arena de mina	M <sup>3</sup>	0.020	\$40.00	\$0.80

INCIDENCIA		TOTAL MATERIALES		\$21.42
------------	--	------------------	--	---------

CAVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
GI002	ALBAÑIL + PEON	JOR	0.1428	\$192.36	\$27.47

INCIDENCIA		TOTAL MANO DE OBRA		\$27.47
------------	--	--------------------	--	---------

P U \$48.89

## P-14 MUEBLES Y ACCESORIOS

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

MBL-01 UNI PZA REND 10PZA/JOR  
 ESPECIFICACION: Tinaco de polietileno con tapa capacidad de 1100 lts. mca. Rotoplast. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan para su colocación, acarreo, elevación y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA053	Tinaco polietileno ROTOPLAST 1100 LTS	PZA	1.00	\$6.00	\$6.00
		<b>TOTAL</b>	<b>MATERIALES</b>		<b>\$6.00</b>
GP013	ESPECIALISTA + AYUDANTE	JOR	0.10	\$192.36	\$19.24
		<b>TOTAL</b>	<b>MANO DE OBRA</b>		<b>\$19.24</b>

PU \$649.24

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

## P-14 MUEBLES Y ACCESORIOS

## UNI PZA REND 2PZA/JOR

MBL-01 ESPECIFICACION: Fregadero de acero inoxidable de 50x95 cms. y llave mezcladora cuello de ganso, cruzeta cromada. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan en el suministro, acarreo, colocación, amacizado y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA054	Fregadero 50x95 acero inoxidable	PZA	1.00	\$290	\$290
MA055	Mezcladora cuello de ganso cruzeta cromada 15	JGO	1.00	\$112	\$112
MA056	Cespol de plomo 18mm fregadero	PZA	1.00	\$20	\$20
MA057	Trampa Orion 38mm fregadero	PZA	1.00	\$40	\$40
		<b>TOTAL</b>	<b>MATERIALES</b>		<b>\$482</b>
GP008	ESPECIALISTA + AYUDANTE	JOR	0.50	\$192.3600	\$96.18
		<b>TOTAL</b>	<b>MANO DE OBRA</b>		<b>\$96.18</b>

PU \$518.18/PZA

## P-14 MUEBLES Y ACCESORIOS

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

MBL-01 UNI PZA REND 4 PZA/JOR  
 ESPECIFICACION: Calentador semiautomático de 40 lts. o mica Cinsa. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan en el suministro, acarreo, colocación, amacizado y depreciación del uso de herramienta y equipo.

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA066	Calentador semiautomático 40 lts. mica Cinsa	PZA	1.00	\$576	\$576
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$576</b>
GP008	PLOMERO + AYUDANTE	JOR	0.25	\$192.36	\$48.09
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$48.09</b>
				P.U.	<b>\$624.09/PZA</b>

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

## P-14 MUEBLES Y ACCESORIOS

## UNI PZA REND 2 PZA/JOR

MBL-04 ESPECIFICACION: Inodoro W.C. de tasa, tanque, tapa y asiento Orion. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan en el suministro, acarreo, colocación, amacizado y depreciación del uso de herramienta y equipo.

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA061	Tasa, tanque y tapa, blanco Orion	JGO	1.00	\$330	\$330.00
MA062	Asiento inodoro	JGO	1.00	\$90	\$90.00
MA051	Junta profil	PZA	1.00	\$3.0	\$3.0
MA085	Taquetes	PZA	2.00	\$0.20	\$0.40
MA084	Pijas	PZA	2.00	\$0.20	\$0.40
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$423.80</b>
<b>PLOMERO + AYUDANTE</b>		JOR	0.5	\$192.36	\$96.18
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$96.18</b>
				P.U.	<b>\$519.98/PZA</b>

## P-14 MUEBLES Y ACCESORIOS

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI PZA REND 2 PZA/JOR  
 MBL-05 ESPECIFICACION Lavabo blanco "Metalflu" , con juego de llaves mezcladoras, Inclusive suministro, acarreo, colocacion, amacizado y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA058	Lavabo blanco mica "Metalflu"	PZA	1.00	\$92.00	\$92.00
MA059	Mezcladora cromada economica "Metalflu"	JGO	1.00	\$105.00	\$105.00
MA060	C'espul de plomo	PZA	1.00	\$25	\$25

TOTAL	MATERIALES	\$222
-------	------------	-------

GPO13	ESPECIALISTA + AYUDANTE	JOR	0.500	\$192.36	\$96.18
-------	-------------------------	-----	-------	----------	---------

TOTAL	MANO DE OBRA	\$96.18
-------	--------------	---------

P.U. \$318.18/PZA

UNI JGO REND 2 PZA/JOR

MBL-06 ESPECIFICACION Juego de 8 accesorios , de ceramica para baño "porcelanite" blanco, Inclusive costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan en el suministro, acarteos, colocacion, amacizado y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA065	8 accesorios de ceramica color blanco Postes toallero, gancho, cepillo, papetero Barra repisa y dos jaboneras	JGO	1.00	\$55	\$55
BA012	Mortero cemento arena 1,5	M <sup>3</sup>	0.02	\$347.34	\$6.95
BA013	Lechada de cemento blanco	M <sup>3</sup>	0.003	\$1770.78	\$5.34

TOTAL	MATERIALES	\$67.29
-------	------------	---------

GPO10	AZULEJERO + AYUDANTE	JOR	0.500	\$192.36	\$96.18
-------	----------------------	-----	-------	----------	---------

TOTAL	MANO DE OBRA	\$96.18
-------	--------------	---------

P.U. \$163.47/PZA

## P-14 MUEBLES Y ACCESORIOS

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

MBL-07 ESPECIFICACION Regadera y mezcladora cromada Metaflu. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan en el suministro, acarreo, colocación, amacizado y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA063	Regadera cromada Metaflu economica	PZA	1.00	\$45	\$45
MA064	Mezcladora p. regadera cromada economica	JCO	1.00	\$105	\$105
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$150</b>
GPO08	PLOMERO + AYUDANTE	JOR	0.25	\$192.36	\$48.09
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$48.09</b>
				<b>PU</b>	<b>\$198.09</b>

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

## P-14 MUEBLES Y ACCESORIOS

## UNI REND REND 2 PZA/JOR

MBL-07 ESPECIFICACION Lavadero de concreto con pileta de 70x65cms. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan en el suministro, acarreo, colocación, amacizado y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA052	Lavadero de cemento con pileta 70x65cms	PZA	1.00	\$65	\$65.00
BA012	Mortero cemento arena 1:5	M <sup>3</sup>	0.07223	\$147.34	\$25.09
MA045	Block de concreto 12x20x40	MIL	0.0168	\$1700	\$28.56
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$118.65</b>
GPO02	ALBAÑIL + AYUDANTE	JOR	0.500	\$192.36	\$96.18
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$96.18</b>
				<b>PU</b>	<b>\$214.83</b>

## P-15 INSTALACION ELECTRICA 2DA ETAPA

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

IEL-09 ESPECIFICACION: Cableado y accesorios de medidor a centro de carga, con cable calibre N° 10 AWG, cable de cobre desnudo cal N° 12, mica Condumex, interruptor de navajas portafusible tipoencillo CAT 1022 mica IUSA, aislador tipo barril y varilla de tierra cooperwell, Inclusive costo directo de los materiales y mano de obra en el corte, guiado y colocacion, conexion, enmático, acarreo, desperdicios y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	PRECIO
MA199	Cable calibre N° 10 AWG	M	34.00	\$3.32	\$112.88
MA200	Cable desnudo de cobre Cal N° 12	M	17.00	\$2.18	\$37.06
MA202	Varilla de tierra Cooperwell con conector 100 m	PZA	1.00	\$39.00	\$39.00
MA195	Interruptor de navajas 2x30	PZA	1.00	\$30.00	\$30.00
MA196	Cartucho fusible 30 Amp mica IUSA	PZA	2.00	\$5.00	\$10.00
MA193	Solera de cobre 1/4" x 1"	CM	10.00	\$1.14	\$11.40
MA192	Aislador tipo barril	PZA	4.00	\$30.00	\$120.00

INCIDENCIA	MATERIALES	\$362.34
------------	------------	----------

GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	1.1111	\$192.36	\$213.73
-------	-------------------------	-----	--------	----------	----------

INCIDENCIA	MANO DE OBRA	\$213.73
------------	--------------	----------

P.U. \$576.07 SAL

## UNI SAL REND 0/SAL/JOR

IEL-10 ESPECIFICACION: Cableado y accesorios a salida de centro cable calibre N° 12 AWG THW, cable de cobre desnudo cal N° 14, mica Laticansa, Socket de baquelita mica IUSA, lampara de 75 watts, mica Osram, Inclusive costo directo de los materiales y mano de obra en el corte, guiado, colocacion, conexion, enmático, acarreo, desperdicios y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA206	Cable calibre N° 12 AWG	M	7.50	\$2.18	\$16.35
MA204	Cable desnudo de cobre cal N° 14	M	2.50	\$1.47	\$3.68
MA208	Lampara de 100 watts, mica Osram	PZA	1.00	\$5.00	\$5.00
MA207	Socket de baquelita mica IUSA	PZA	1.00	\$2.50	\$2.50
MA215	Cinta de aislar mica Scotch # 33	PZA	0.10	\$22.00	\$2.20

INCIDENCIA	MATERIALES	\$29.73
------------	------------	---------

GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.1667	\$192.36	\$32.07
-------	-------------------------	-----	--------	----------	---------

INCIDENCIA	MANO DE OBRA	\$32.07
------------	--------------	---------

P.U. \$61.80/SAL

## P-15 INSTALACION ELECTRICA 2DA ETAPA

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI SAL REND 19/SAL/JOR  
 IEL-11 ESPECIFICACION Cableado y accesorios a salida de arbotante, con Socket en porcelana mca IUSA cable calibre N° 12 AWG THW, mca Condumex, luminaria exterior tipo arbotante cat UD2M1 - 0751 mca Iusa, Incluye costo directo de los materiales y mano de obra, guado, colocacion, conexion, enentado, acarreo, desperdicios y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA210	Cable calibre N° 12 AWG	M	0.88	\$2.18	\$15.00
MA208	Cable desnudo de cobre cal N° 14	M	1.50	\$1.47	\$5.15
MA214	Luminaria exterior tipo arbotante mca Iusa	PZA	1.00	\$40.00	\$40.00
MA211	Socket de porcelana mca IUSA	PZA	1.00	\$5.00	\$5.00
MA219	Cinta de aislar mca 3M	PZA	0.11	\$22.00	\$2.86

## INCIDENCIA

## MATERIALES

\$68.01

GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.1667	\$1492.36	\$242.07
-------	-------------------------	-----	--------	-----------	----------

## INCIDENCIA

## MANO DE OBRA

\$242.07

P.U. \$100.08/SAL

## UNI SAL REND 1 SAL/JOR

IEL-12 ESPECIFICACION Cableado y accesorios a salida de apagador sencillo cat 251, mca IUSA tapa de 1 y 2 unidades de aluminio cat 651 y 652 mca IUSA cable calibre N° 12 AWG THW, mca Condumex, Incluye costo directo de los materiales y mano de obra guado, colocacion, conexion, enentado, acarreo, desperdicios y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA206	Cable calibre N° 12 AWG	M	8.00	\$2.18	\$17.40
MA204	Cable desnudo de cobre cal N° 14	M	1.00	\$1.47	\$5.18
MA212	Apagador sencillo cat 251 mca IUSA	PZA	1.00	\$0.00	\$0.00
MA213	Tapa de una unidad cat 651 mca IUSA	PZA	1.00	\$1.50	\$1.50
MA215	Cinta de aislar mca Scotch # 11	PZA	0.05	\$22.00	\$2.86

## INCIDENCIA

## MANO DE OBRA

\$15.18

GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.3333	\$192.36	\$64.11
-------	-------------------------	-----	--------	----------	---------

## INCIDENCIA

## MANO DE OBRA

\$99.29/SAL

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI SAL REND 3 SAL/JOR

IEL-13 ESPECIFICACION Cableado y accesorios para salida de contacto sencillo monofase cat 253, meca IUSA tapa de unidad de aluminio cat 631 meca IUSA cable calibre N° 12 Y N° 14 AWG TW, meca Condomex. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra guiado, colocacion, conexion, encintado, acarreos, desperdicios y depreciacion del uso de herramientas y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA206	Cable calibre N° 12 AWG	M	7.00	\$2.18	\$15.26
MA204	Cable desnudo de cobre cal N° 14	M	3.50	\$1.47	\$5.15
MA213	Tapa de una unidad cat 631 meca IUSA	PZA	1.00	\$3.50	\$3.50
MA216	Contacto sencillo cat meca IUSA	PZA	1.00	\$6.00	\$6.00
MA215	Cinta de aislar meca Scotch # 33	PZA	0.13	\$22.00	\$2.86
INCIDENCIA				MATERIALES	\$32.77
GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.3333	\$192.36	\$64.11
INCIDENCIA				MANO DE OBRA	\$64.11

P.L: \$96.88 SAL

UNI SAL REND 3 SAL/JOR

IEL-14 ESPECIFICACION Cableado y accesorios para salida a contacto polarizado monofase duplex cat 352, meca IUSA tapa duplex cat 637 meca IUSA cable calibre N° 12 y 14 AWG THW, meca Condomex. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra guiado, colocacion, conexion, encintado, acarreos, desperdicios y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA206	Cable calibre N° 12 AWG	M	4.73	\$2.18	\$10.31
MA204	Cable desnudo de cobre cal N° 14	M	2.37	\$1.47	\$3.48
MA220	Tapa duplex cat 637	PZA	1.00	\$12.00	\$12.00
MA219	Contacto polarizado duplex cat 352	PZA	1.00	\$3.50	\$3.50
MA215	Cinta de aislar meca Scotch # 33	PZA	0.21	\$22.00	\$22.00
INCIDENCIA				MATERIALES	\$51.29
GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.3333	\$192.36	\$64.11
INCIDENCIA				MANO DE OBRA	\$64.11

P.L: \$115.40 / SAL

## P-15 INSTALACION ELECTRICA 2DA ETAPA

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

IEL-15 UNI SAL REND 5 SAL/JOR  
 ESPECIFICACION C cableado y accesorios para zumbador mica Royer cable calibre N° 18 AWG TW, mca Laticensa. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra guado, colocacion, conexi6n, encintado, acarreo, desperdicios y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA223	Cable calibre N° 18 AWG	M	5.00	\$28.35	\$141.75
MA204	Cable desnudo de cobre cal N° 14	M	3.00	\$1.47	\$4.41
MA221	Zumbador mica Royer	PZA	1.00	\$17.00	\$17.00
MA215	Cinta de aislar mica Scotch # 33	PZA	0.05	\$22.00	\$1.10
INCIDENCIA				MATERIALES	\$23.36
GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.200	\$192.36	\$38.47
INCIDENCIA				MANO DE OBRA	\$38.47

PU \$61.83/SAL

IEL-16 ESPECIFICACION I Cableado y accesorios de boton zumbador, boton sencillo mica IUSA, tapa de una unidad, cable calibre N° 18, cable desnudo cal N° 14. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervienen en el suministro guado, colocacion, conexi6n, encintado, acarreo, desperdicios y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA223	Cable calibre N° 18 AWG	M	28.00	\$1.16	\$32.48
MA204	Cable desnudo de cobre cal N° 14	M	14.00	\$1.47	\$20.58
MA222	Boton Zumbador mica IUSA	PZA	1.00	\$8.00	\$8.00
MA215	Cinta de aislar mica Scotch # 33	PZA	0.05	\$22.00	\$1.10
MA211	Tapa de 1 unidad	PZA	1.00	\$3.00	\$3.00
INCIDENCIA				MATERIALES	\$65.16
GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.6667	\$192.36	\$128.25
INCIDENCIA				MANO DE OBRA	\$128.25

PU \$191.41/SAL

## P-15 INSTALACION ELECTRICA 2DA ETAPA

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

IEL-17 ESPECIFICACION Instalacion de centro de carga, en muro tipo QOD 2F, con interruptores termomagneticos de 1p 15A mca SQUARE D, aislador tipo barril solera de cobre. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervienen en el suministro guiado, colocacion, conexion, encintado, acarreo, desperdicio y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA191	Centro de carga Square D cat Q02 F-2x10 c/interrupt	PZA	1.00	\$120.00	\$120.00
MA194	Cinturon de plastico	PZA	10.00	\$0.30	\$3.00
MA191	Solera de cobre	PZA	10.00	\$1.34	\$13.40
MA192	Aislador tipo barril	PZA	2.00	\$30.00	\$60.00
INCIDENCIA MATERIALES					\$196.40
GPO07	ELECTRICISTA + AYUDANTE	JOR	0.6667	\$192.36	\$128.25
INCIDENCIA MANO DE OBRA					\$128.25
				P.U.	\$324.65/SAL

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

AZT-01 ESPECIFICACION Base para tinaco, construida con muro de tabicon 12x20x40cm con acabado contun, asentado con mezcla cemento-arena 1:5, aplanado con mezcla cemento-arena 1:5, de espesor 2cm, base de concreto reforzada  $f_c = 200\text{kg/cm}^2$  varillas del N° 3 (ø) 20 cms, ambos sentidos 8cms de espesor apoyada sobre 3 muros de 1'00m, de altura que forman un area de  $1.00\text{m} \times 0.5 = 0.5\text{m}^2$ . Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan en el suministro, acarreo, elevación, desperdicios, juntas aplanado, ganchos, habilitado, cimbra, desmobra, elaboracion del concreto, cimbra, desmobra y depreciacion del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA045	Block de concreto 12x20x40	MIL	0.07296	\$3100	\$226.18
MA013	Alambre recocido N° 18	KG	0.5224	\$ 5	\$2.61
MA010	Varilla N° 3	KG	14.080	\$3.60	\$50.69
BA013	Mortero cemento - arena 1:5	M <sup>3</sup>	0.00807	\$147.34	\$1.19
BA013	Mortero cemento - arena 1:5	M <sup>3</sup>	0.14388	\$147.34	\$21.19
BA010	Concreto $f_c = 200\text{kg/cm}^2$	M <sup>3</sup>	0.16	\$174.78	\$27.96
BA007	Cimbra aparente en losa	M <sup>2</sup>	2.00	\$52.14	\$104.28
MA046	Duela de contacto en fronteras	P.T	0.20	\$5.86	\$1.17

INCIDENCIA		TOTAL MATERIALES		\$528.93
GP002	ALBAÑIL + AYUDANTE	JOR	1.50	\$192.36
INCIDENCIA		TOOTAL MANO DE OBRA		\$288.54

P.U. \$817.47/PZA

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI/M<sup>2</sup> REND 15M<sup>2</sup>/JOR.

AZT-02 ESPECIFICACION Impermeabilización en azotea con sistema asfáltico base solvente marca Fester. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan para su ejecución, suministro, acarreo, elevación, desperdicios y depreciación del uso de herramienta y equipo

CVE	DESCRIPCION		UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA112	Hidropriemer	15%	LT	0.23	\$11.16	\$2.57
MA113	Vaporite 550	15%	M <sup>2</sup>	1.38	\$14.35	\$19.80
MA114	Malla Fester Flex	15%	M <sup>2</sup>	1.21	\$1.66	\$2.01
MA115	Fester Blanc terracota	15%	LT	0.1833	\$27.53	\$10.55

INCIDENCIA

TOTAL MATERIALES

\$14.93

GPO11 ESPECIALISTA + AYUDTE.

JOR

0.0667

\$192.36

\$12.83

INCIDENCIA

TOTAL MANO DE OBRA

\$12.83

P U \$47.76/M<sup>2</sup>

## P-17 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

UNI-PZA

LIM-01 ESPECIFICACION Limpieza final de obra, incluye limpieza de muebles sanitarios, limpieza de canceleria y carpintera, limpieza de pisos, muros y plafones, acreeo y retiro de basura y todo lo necesario para su ejecucion

CVE	DESCRIPCION	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
GPO01	PEON	JOR	5 00	\$ 65 14	\$125 70
INCIDENCIA		TOATAL MANO DE OBRA			\$125 70

P U \$ 325 70 / PZA

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON**  
**ENEP — ARAGON — U.N.A.M.**

***CAPITULO VIII***  
***PRESUPUESTO***

*VIII.1 Catalogo de Conceptos*

*VIII.2 Numeros Generadores*

***INGENIERIA CIVIL***

***JOSE HERNANDEZ MORALES***

---

El presupuesto de una obra podemos entenderlo en forma general, como la integración del costo financiero total que se tiene que erogar para la creación de las obras de infraestructura básica que demanda la sociedad. La principal característica de un presupuesto, es que al integrarse debe ser lo más exacto y aproximarse al costo real de la obra.

El costo de una obra es el resultado a que se llega, después de una serie de decisiones que se toman desde el momento en que se concibe el espacio físico de la misma, el cual se determina por su volumen y por los materiales que lo delimitan.

Al concebir una obra el proyectista la plasma y le da forma en los planos ejecutivos y la complementa con las especificaciones generales de obra, éstos dos elementos a su vez son parte importante para la realización de los "precios unitarios" correspondientes. Otro factor importante en la integración de un Presupuesto son los volúmenes de obra, involucrados en el proyecto.

Los volúmenes de obra son aquellos datos que nos nos informan acerca de las dimensiones y forma geométrica de los elementos estructurales e instalaciones integrales que conforman la obra física.

Los Volúmenes de Obra, se calculan y ordenan concepto por concepto, y posteriormente los conceptos se agrupan por partidas.

Una Partida está integrada por varios conceptos que se refieren a una misma especialidad y generalmente siguen en lo posible el orden de ejecución de la obra.

Podemos asegurar que siguiendo un método y ordenando racionalmente los cálculos, facilitaran el trabajo, para ello usualmente se emplean planillas especiales, en las cuales apareceran asentadas en las columnas correspondientes los datos involucrados para cada especialidad. Estas Planillas, generalmente dentro del lenguaje técnico de Ingeniería se le conoce como **numeros generadores**, y adoptan una disposición tal, que nos permite abreviar las operaciones, reduciendo a un mínimo el número de éstas.

Para integrar nuestro PRESUPUESTO DE OBRA adoptaremos la siguiente secuencia :

- 1.- Determinar los conceptos involucrados en cada partida en base a los análisis de Precios unitarios.
- 2.- Ordenar las partidas por especialidad.
- 3.- Determinar la unidad de medida elegida para cada concepto, la cual se expresara en :  $m^1$ ,  $m^2$ ,  $m^3$ , *pieza*, *juego*, etc.
- 4.- Integración de las cantidades correspondientes a los volúmenes de obra para cada partida, en base a los resultados de los **numeros generadores**.
- 5.- Con el producto de la cantidad de obra por su correspondiente precio unitario, obtendremos los importes totales para cada concepto.

La integración ordenada de estos 5 puntos la veremos reflejada en lo que llamaremos "Catalogo de Conceptos" y finalmente :

6.- Con la suma de los costos de todas las partidas, obtendremos el PRESUPUESTO FINAL al cual llamaremos " CARATULA DEL PRESUPUESTO "

VIII PRESUPUESTO

CASA HABITACION

" CARATULA DEL PRESUPUESTO "

CLAVE	PARTIDAS	IMPORTE
		A COSTO DIRECTO
P 01	PRELIMINARES	\$ 1,078.80
P 02	CIMENTACION	\$ 10,619.40
P 03	ESTRUCTURA	\$ 14,178.45
P 04	ALBANERIA	\$ 20,519.33
P 05	ACABADOS	\$ 4,919.14
P 06	HERRERIA	\$ 1,520.60
P 07	ALUMINIO Y VIDRIO	\$ 2,070.29
P 08	CARPINTERIA	\$ 2,813.54
P 09	INSTALACION HIDRAULICA	\$ 2,839.31
P 10	INSTALACION SANITARIA	\$ 1,179.55
P 11	INSTALACION ELECTRICA 1° ETAPA	\$ 1,915.64
P 12	DRENAJES	\$ 1,114.63
P 13	INSTALACION DE GAS	\$ 938.70
P 14	MUEBLES Y ACCESORIOS	\$ 3,266.06
P 15	INSTALACION ELECTRICA 2° ETAPA	\$ 3,828.94
P 16	AZOTEAS	\$ 4,787.76
P 17	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	\$ 325.70

TOTAL DEL PRESUPUESTO ( A COSTO DIRECTO ) \$ 77,915.84

( INDIRECTOS Y UTILIDAD 29.54 % )

\$ 23,016.34

PRESUPUESTO FINAL \$ 100,932.18

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON**

**ENEP — ARAGON — U.N.A.M.**

**CAPITULO VIII.1**  
**CATALOGO DE CONCEPTOS**

**A COSTO DIRECTO**

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

## CASA HABITACION

## CAPITULO VIII.1 CATALOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
P-01	PRELIMINARES				
190-01	Limpeza y desmontaje a mano de terreno, con una capa de material hasta una distancia de 20 m. Incluye costo de la mano de obra y depreciación del uso de herramientas y equipo.	M2	144	\$1.74	\$250.56
190-02	Trazo y nivelación del área para construir estalote, usando agua de riego en caso necesario. Incluye costo de los materiales, mano de obra y depreciación del uso de herramientas y equipo.	M2	144	\$7.62	\$1,117.28
190-03	Excavación en capas hasta 20% de profundidad en material tipo II. Incluye costo de la mano de obra, transporte agua de riego y taludes y depreciación del uso de herramientas y equipo.	M3	21.71	\$10.20	\$220.24
190-04	Relevo y compactado con grada de mano en capas de 15 cm, utilizando material grueso de excavación, relleno en el lugar de cada acción. Incluye costo de la mano de obra, acarreo, transporte, tercio de depreciación y depreciación del uso de herramientas y equipo.	M3	0.00	\$10.00	\$0.00
					\$1,078.08
P-02	ALIMENTACION				
CIM-01	Mancha de concreto Fc = 300kg/cm2, hecho en obra sustentada, normal, agregado max = 5mm de grueso de espesor. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra, costo de depreciación y tercio de depreciación del uso de herramientas y equipo.	M2	35.21	\$29.27	\$1,030.86
CIM-02	Cimbra y descimbra común en cimentación. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, habilitado, colado, descimbrado, desquite, acarreo, transporte y depreciación del uso de herramientas y equipo.	M2	13.27	\$63.81	\$847.27
CIM-03	Ajuete de refuerzo en cimentación. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desquite, acarreo, transporte, garbaje, y cambio resaca N° 1H habilitado, armado, colado, desquite, acarreo, transporte y depreciación del uso de herramientas y equipo.	KG	200.71	\$5.06	\$1,045.95
CIM-04	Concreto en cimentación, Fc = 200kg/cm2, agregado máximo 15mm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desquite, acarreo, elaboración, colado, vibrado, garbaje y depreciación del uso de herramientas y equipo.	M3	0.35	\$508.21	\$1,779.13

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CIM 05	Módulo de carpentería con pueras (area de 10 cms de ancho, incluye costo directo de los materiales y mano de obra, partes en madera de constructo, tal como programado 1.1 el cual tiene volumen de pueras 30% madera, desperdicio madera y depreciación del uso de herramientas y equipo.				
CIM 06	Dala de losa de cemento armado espesor 15 x 15, concreto $f_c = 200\text{kg/cm}^2$ tamaño máximo agregado de 10mm, armado con 4 varillas N° 3 estirado N° 2 a 20 cms incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan desperdicio acero, talco, vibrado, colado y depreciación del uso de herramienta y equipo.	M3	1.00	\$203.04	\$203.04
		M3	04.07	\$55.21	\$221.85
P 03	ESTRUCTURA				\$443.89
EST 01	Linda y columna aparte en estructura incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan herridado, colado, vibrado, desperdicio de los, desperdicio, acero y depreciación del uso de herramienta y equipo.	M2	04.05	\$27.33	\$110.53
EST 02	Acero de refuerzo en estructura incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicio, acero, traspase, ganchos a varillas longitud N° 10 herridado, armado, colado, vibrado, desperdicio del uso de herramienta y equipo.	Kg	505.04	\$5.23	\$2,641.46
EST 03	Concreto en estructura $f_c = 200\text{kg/cm}^2$ agregado máximo 10 mm incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan desperdicio, a, castores, alfilerado, colado, vibrado, colado y depreciación del uso de herramienta y equipo.	M3	2.04	\$150.05	\$306.10
EST 04	Trabe de 15 x 15 de concreto $f_c = 200\text{kg/cm}^2$ , agregado máximo 10mm, armado con dos varillas N° 1 en y 2 varillas N° 4 en, estirado N° 2 a 20cms, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicio, acero, herridado, colado, vibrado y depreciación del uso de herramienta y equipo.	M3	10.35	\$82.18	\$849.86
EST 06	Columna de concreto $f_c = 200\text{kg/cm}^2$ a 25 cms de sección, agregado máximo de 10mm, armado con 4 varillas N° 4, Estirado de 1/4" a 15 cms, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicio, acero, herridado, colado, vibrado y depreciación del uso de herramienta y equipo.	M3	2.05	\$213.09	\$436.84
					\$34,326.45

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
P 04	ALBANERIA				
A1B 01	Requerimiento de alfileres en obra: sistema o sola en completo de mano de Unno de alfileres, con una masa de Vaporista 550, Malla No. 1 con rango de arena, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, aceros, frías y dependencias del uso de herramienta y equipo.	M1	04 05	\$31 20	\$121 20
A1B 02	Alfaro de Block de concreto de 12 x 12 x 40 acabado con acabado con mortero de cemento o al. con proporción 1:1:0, con espesor terminado en parte 1.5 cm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, aceros, frías y dependencias del uso de herramienta y equipo.	M2	70 00	\$04 27	\$2,981 10
A1B 03	Alfaro en mano con mortero de cemento arena 1:1, y alfaro acabado fino para cubrir pintura de 1.5 cm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, aceros, frías y dependencias del uso de herramienta y equipo.	M2	162 10	\$24 41	\$4,520 13
A1B 04	Castillo de concreto $F_c = 150\text{kg/cm}^2$ espesor máximo 10mm de 12 x 15 cm. de sección armada con 4 varillas del N° 3 y estribos del N° 2 @ 20 cm. con canchales como. Incluye costo del material que intervengan, desperdicios, aceros, frías y dependencias del uso de herramienta y equipo.	M2	51 25	\$57 50	\$3,061 88
A1B 05	Cerramiento en vano, sección 12 x 15 de concreto $F_c = 200\text{kg/cm}^2$ espesor máximo 10mm, armada con 4 varillas del N° 3 estribos del N° 2 @ 20 cm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, aceros, frías, colado, vibrado, curado y depreciación del uso de herramienta y equipo.	M1	10 74	\$79 50	\$1,330 83
A1B 06	Trabe sobre muro sección de 12 x 15 cm. concreto $F_c = 200\text{kg/cm}^2$ espesor, agregado máximo 10 mm. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, aceros, frías, colado, vibrado, curado, desmolda y depreciación del uso de herramienta y equipo.	M1	42 91	\$52 30	\$2,240 77
A1B 07	Piso firme de concreto $F_c = 150\text{kg/cm}^2$ de 8 cm de espesor acabado pulido, agregado más 10 mm, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, desperdicios, aceros, frías y dependencias en fronteras elaboración del concreto, colado, curado y depreciación del uso de herramienta y equipo.	M2	08 48	\$49 06	\$3,359 63

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ALB 01	Instalar para acometida eléctrica de contrato "C" = 110 voltios, agregado más. Unidad de 20 a 20 de unidades estándar con 4 varillas del N° 3 y estándar del N° 2 @ 20 pies, cables comunes. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que incluye: carpintero, electricista, albañil, herrero, albañil, aplicador de yeso, preparador de concreto, albañil, aplicador de concreto, albañil, albañil, albañil y depesador del uso de herramienta y equipo.	M1	2	\$38.00	\$76.00
P 05	ACERCADEO				\$29,519.53
ALA 01	Instalar manto de azulejo en muro con azulejo estándar 11 x 11 cent. en muro más. Incluye: incluye costo directo de los materiales y mano de obra que incluye: carpintero, electricista, albañil, herrero, albañil, aplicador de yeso, preparador de concreto, albañil, aplicador de concreto, albañil, albañil y depesador del uso de herramienta y equipo.	M2	3.05	\$125.20	\$382.35
ALA 02	Instalar manto en pared de azulejo estándar, azulejo blanco de 11 x 11 cent. en muro. Incluye: incluye costo directo de los materiales y mano de obra que incluye: carpintero, electricista, albañil, herrero, albañil, aplicador de yeso, preparador de concreto, albañil, aplicador de concreto, albañil, albañil y depesador del uso de herramienta y equipo.	M2	0.01	\$112.72	\$112.72
ACA 03	Pintura de paredes en muro estándar con mezcla más. Incluye: incluye costo directo de los materiales y mano de obra que incluye: carpintero, electricista, albañil, herrero, albañil, aplicador de yeso, preparador de concreto, albañil, aplicador de concreto, albañil, albañil y depesador del uso de herramienta y equipo.	M2	25.45	\$13.45	\$342.44
ACA 04	Pintura de paredes en Plafón de concreto estándar, estándar más. Incluye: incluye costo directo de los materiales y mano de obra que incluye: carpintero, electricista, albañil, herrero, albañil, aplicador de yeso, preparador de concreto, albañil, aplicador de concreto, albañil, albañil y depesador del uso de herramienta y equipo.	M2	7.03	\$13.45	\$94.53
ACA 05	Pintura verde en muro estándar con mezcla más. Incluye: incluye costo directo de los materiales y mano de obra que incluye: carpintero, electricista, albañil, herrero, albañil, aplicador de yeso, preparador de concreto, albañil, aplicador de concreto, albañil, albañil y depesador del uso de herramienta y equipo.	M2	175.38	\$13.43	\$2,356.81
ACA 06	Pintura verde más. Incluye: incluye costo directo de los materiales y mano de obra que incluye: carpintero, electricista, albañil, herrero, albañil, aplicador de yeso, preparador de concreto, albañil, aplicador de concreto, albañil, albañil y depesador del uso de herramienta y equipo.	M2	67.79	\$16.09	\$1,091.74

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ACA 07	Machos plomo, fabricados en concreto. Tipo 1500gr/cm <sup>2</sup> espesado mas. 10mm. armados con 2 varillas del N° 3, estribos del N° 2 @ 275 entre machos con refuerzo adicional con ardoles blancos de 11 x 11 cms. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviengan, desperdicios, aceros, trazo, material con el concreto, carga, desmonte, cortes, trabajo de los trabajadores del caso de herramienta y equipo.	ML	17	\$71.71	\$1,219.07
					\$4,879.14
P 00	HERMOJA				
HEH 01	Tablero de cemento fibroso de 12mm con perfil de aluminio extrudido, cal. 18, anchura de 1.00m x 2.10m. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviengan para el costo de poner ardoles blancos, desperdicios, aceros, trazo, revestimiento, plomo, cobro, ardoles y depreciación del caso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$109.10	\$109.10
HEH 02	Tablero de fibra mineral para aislamiento con perfil de aluminio extrudido, cal. 18, 2x1.2x1.8. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviengan para el costo de poner ardoles blancos, desperdicios, aceros, trazo, revestimiento, plomo, cobro, ardoles y depreciación del caso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$71.42	\$71.42
HEH 03	Malla metalica M 275 cal. 25m en forma de red para cada color aluminio. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviengan, herramienta, accesorios, trazo, plomo, revestimiento, cobro, ardoles y depreciación del caso de herramienta y equipo.	PZA	5	\$120.00	\$600.00
					\$1,520.00
P 07	ALUMINIO Y VIDRIO				
ALH 01	Ventana corrediza de aluminio anodizado natural de 1.20 x 1.80 m. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviengan, herramienta, carga, aceros, cortes, trazo, plomo, revestimiento, cobro, ardoles, papeles, telas, alfileres, herrajes y depreciación del caso de herramienta y equipo ar 1.20 x 1.80 bi 1.20 x 1.20 y 0.60 x 0.60	PZA	3	\$367.00	\$1,101.00
ALH 02	Ventana corrediza de 27 x 1.25 de aluminio anodizado natural tipo VAISA de 1.20 x 1.20. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviengan, herramienta, colocación, aceros, cortes, trazo, plomo, revestimiento, cobro, ardoles, papeles, telas, alfileres, herrajes y depreciación del caso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$310.35	\$310.35

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ALI 03	Ventana cerrada de 2" x 1 25" de aluminio anodizado natural oca. VALSA de 0.00 x 1.00. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviengan, accesorios, colaciones, alamacón, plancha, trazo, plomo, herramienta, instalador, tornillos, papeles, telas, adhesivos, limpiapar y depreciación del uso de herramienta y equipo.	PZA	3	\$364.20	\$364.20
ALI 04	Ventana de 1 metro de espesor en ventanas de aluminio y herraje. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviengan, costeo, depreciación, accesorios, colaciones y depreciación del uso de herramienta y equipo.	M2	5.52	\$99.35	\$548.40
ALI 06	Ventana tipo balcón de 4 metros de espesor en aluminio. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra, costeo, depreciación, accesorios, colaciones y depreciación del uso de herramienta y equipo.	M2	0.16	\$139.43	\$42.90
					\$7,070.20
P 08	CARPINTERIA				
CHP 01	Puerta "Valsa - Panel" de 0.00 x 2.00m prefabricada con dos hojas de laminado galvanizado al 20 por ciento pintada aluminio color arena, panel de espuma rígida de poliestireno de 1 1/2" de espesor, bastidor perimetral de madera, 3 bisagras de 3" x 1", incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviengan, accesorios, alamacón, colaciones, alamacón, plancha, trazo, plomo, herramienta, instalador, tornillos, papeles, telas, adhesivos, limpiapar y depreciación del uso de herramienta y equipo.	PZA	3	\$458.18	\$458.18
CHP 02	Puerta de VALSA de 0.00 x 2.00m prefabricada con dos tableros de VALSAPAL de 1mm, color en color (blanco), con listón de herraje de aluminio, con 2 bisagras de 11 x 30 cms, y bastidor perimetral de madera, 3 bisagras de 3" x 1", incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviengan, accesorios, alamacón, colaciones, alamacón, plancha, elementos de fijación y depreciación del uso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$336.18	\$1,104.54
CHP 03	Puerta de VALSA de 0.20 x 2.00m prefabricada con dos tableros de VALSAPAL de 1mm, color en color (blanco), con listón de herraje de aluminio, con 2 bisagras de 11 x 30 cms, y bastidor perimetral de madera, 3 bisagras de 3" x 1", incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviengan, accesorios, alamacón, colaciones, alamacón, plancha, elementos de fijación y depreciación del uso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$336.18	\$336.18

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CHP 04	Instalación de agua YALLI, model A 405, cambio fideyo, incl. costo directo de los materiales y mano de obra que incluye transporte, colocación y depuración del uso de herramienta y equipo.	PZA	5	\$154.33	\$770.55
CHP 05	Instalación de agua YALLI 100% model A 502, cambio fideyo, incl. costo directo de los materiales y mano de obra que incluye transporte, colocación, instalación, pruebas y depuración del uso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$102.09	\$102.09
					\$2,813.74
P 09	INSTALACION HIDRAULICA				
HH 01	Forma perforadora el suelo del agua, con tubería y con conexiones de cobre galvanizado, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que incluye transporte, colocación, instalación, pruebas y depuración del uso de herramienta y equipo.	SAL	1	\$214.32	\$214.32
HH 02	Alimentación de agua de tubería a tubería con tubería y conexiones de cobre, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que incluye transporte, colocación, instalación, pruebas y depuración del uso de herramienta y equipo.	SAL	1	\$405.57	\$405.57
HH 03	Alimentación de agua de tubería a flujos sanitarios, con tubería y conexiones de cobre, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que incluye transporte, colocación, instalación, pruebas y depuración del uso de herramienta y equipo.	SAL	1	\$613.28	\$613.28
HH 04	Instalación hidráulica de agua fría con tubería y con conexiones de cobre, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que incluye transporte, colocación, instalación, pruebas y depuración del uso de herramienta y equipo.	SAL	6	\$142.31	\$853.86
HH 05	Alimentación hidráulica de agua caliente a unidades sanitarias con tubería y conexiones de cobre, incluye costo directo de los materiales y mano de obra, transporte, colocación, pruebas y depuración del uso de herramienta y equipo.	SAL	4	\$173.07	\$672.28
					\$2,839.31
P 10	INSTALACION SANITARIA				
ISA 01	Desague de unidades sanitarias con tubería y con sistema de PVC sanitario, extremos tipo de 1/2 y 1/4, con de chapa, incluye costo directo de los materiales y mano de obra, transporte, colocación, pruebas y depuración del uso de herramienta y equipo.	SAL	5	\$235.91	\$1,179.55
					\$1,179.55

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
P-11	INSTALACION ELECTRICA TERA ETAPA				
	CANALIZACION				
IEE 01	Canalizaciones de conductos a control de carga con la fuerza y accesorios de conductos de 1/2" con el cableado tipo cable plástico galvanizado de 1/2" con el cableado de 20 x 45 x 1/2" con el cableado que interviene en los materiales y mano de obra que interviene para su aplicación, trazo, corte, soldadura, acarreos, desperdicios y depreciaciones del uso de herramientas y equipo	SAL	1	\$143.31	\$143.31
IEE 02	Canalizaciones a salida de conductos con tubo y accesorios de conductos de 1/2" con el cableado de 1/2" con el cableado que interviene para su aplicación y mano de obra que interviene para su aplicación, trazo, corte, soldadura, acarreos, desperdicios y depreciaciones del uso de herramientas y equipo	SAL	6	\$60.03	\$360.18
IEE 03	Canalizaciones a salida de conductos con tubos y accesorios de conductos de 1/2" con el cableado de 1/2" con el cableado que interviene para su aplicación y mano de obra que interviene para su aplicación, trazo, corte, soldadura, acarreos, desperdicios y depreciaciones del uso de herramientas y equipo	SAL	4	\$53.26	\$213.04
IEE 04	Canalizaciones a salida de conductos con tubo y accesorios de conductos de 1/2" con el cableado de 1/2" con el cableado que interviene para su aplicación y mano de obra que interviene para su aplicación, trazo, corte, soldadura, acarreos, desperdicios y depreciaciones del uso de herramientas y equipo	SAL	10	\$68.02	\$680.20
IEE 05	Canalizaciones a salida de conductos con tubo y accesorios de conductos de 1/2" con el cableado de 1/2" con el cableado que interviene para su aplicación y mano de obra que interviene para su aplicación, trazo, corte, soldadura, acarreos, desperdicios y depreciaciones del uso de herramientas y equipo	SAL	2	\$304.00	\$608.00
IEE 06	Canalizaciones a salida de conductos galvanizados con tubo y accesorios de conductos de 1/2" con el cableado de 1/2" con el cableado que interviene para su aplicación y mano de obra que interviene para su aplicación, trazo, corte, soldadura, acarreos, desperdicios y depreciaciones del uso de herramientas y equipo	SAL	2	\$462.83	\$925.66

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
II 07	Carbazones a zambuco con tobera y accesorios de pulido de 1 litro, caja de plástico galvanizado de 1 litro, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviene para su aplicación, trazo, colado, nivel, acabado, desperdicio y despiece sobre el uso de herramientas y equipo.	DAI	1	\$42.54	\$42.54
II 08	Carbazones a zambuco de 1 litro con tobera y accesorios de pulido de 1 litro, caja de plástico galvanizado de 1 litro, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviene para su aplicación, trazo, colado, nivel, acabado, desperdicio y despiece sobre el uso de herramientas y equipo.	DAI	1	\$42.54	\$42.54
					\$1,315.04
P 12	ORNAMENTOS				
DII 01	Figuras de laberinto tipo de 40 x 60 x 1.5 cm para ser pintado con mortero cemento arena 1:5, acabado pulido exterior, tapa con mortero y contramortero, concreto tipo 1:2:4, 100kg con sus tablas, costado de 10' x 100kg con sus planchales de fierro espesa, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviene para su aplicación, pulido, acabado, trazo, nivel, despiece y desperdicio del uso de herramientas y equipo.	PZA	2	\$407.42	\$814.84
DII 02	Figuras de todo de concreto tipo de 15cm de diámetro pintado con mortero cemento arena 1:5, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviene para su aplicación, pulido, acabado, trazo, nivel, despiece y desperdicio del uso de herramientas y equipo.	ML	13	\$19.10	\$250.30
DII 03	Urnas tipo de 40cm con todo de concreto tipo tipo de 15cm de diámetro, pintado con mortero cemento arena 1:5, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviene para su aplicación, pulido, acabado, trazo, nivel, despiece y desperdicio del uso de herramientas y equipo.	PZA	1	\$48.89	\$48.89
					\$1,114.03
P 13	INSTALACION DE GAS				
GAN 01	Instalación para gas LP, con todo de sistema tipo "L" pagado de 1 litro, y Resaca de 1 litro, tipo Nacidos Corrosivos de bronce para soldar, tipo Urna, valvula de paso sobre a flase tipo Urna de 1 litro, reductor para gas marca Baco tipo 300, incluye costo directo de los materiales y mano de obra que interviene para su aplicación, acortamiento, acerro, trazo, corte, hondo, soldadura, puestas y despiece sobre el uso de herramientas y equipo.	DAI	2	\$489.36	\$978.70
					\$978.70

CLAVE	CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
P 14	MUEBLES Y ACCESORIOS				
MHE 01	Tronco de polietileno con tapa, capacidad de 1100 litros. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervienen para su construcción, aceros, soldadura y depreciación del uso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$641.24	\$641.24
MHE 02	Regadera de acero inoxidable de 50 x 65 cm. y base metálica con lazo de ganchos. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervienen en el construcción, aceros, soldadura, galvanizado y depreciación del uso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$529.18	\$529.18
MHE 03	Cameroteo semiestático a base metálica marca Omega 40 lit. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervienen en el construcción, aceros, soldadura, galvanizado y depreciación del uso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$624.04	\$624.04
MHE 04	Tronco de 60 litros, tapa, cuerpo tapa y asiento ideal Standard Inter Blasto. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervienen en el construcción, aceros, soldadura, galvanizado y depreciación del uso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$519.98	\$519.98
MHE 05	Avsador Blasto Metal In mezcladora y tronca Metal Flu y Chapal PVI de Blasto. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervienen en el construcción, aceros, soldadura, galvanizado y depreciación del uso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$318.18	\$318.18
MHE 06	Juego de 8 accesorios para boro perforante Blasto. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervienen en el construcción, aceros, soldadura, galvanizado y depreciación del uso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$163.47	\$163.47
MHE 07	Regadera con base Metal In con mezcladora con lazo de Metal In. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervienen en el construcción, aceros, soldadura, galvanizado y depreciación del uso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$198.09	\$198.09
MHE 08	Avsador de cemento con placa de 70 x 65 cm. y base de Block 12 x 20 x 40, apilado con mortero cemento arena 1:1. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervienen en el construcción, aceros, soldadura, galvanizado y depreciación del uso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$214.83	\$214.83
					\$3,260.00

CLAVE	CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
P-16	INSTALACION ELECTRICA 2DA ETAPA CABLEADOS Y ACCESORIOS				
EE 11	Cableado y accesorios de conductores a control de carga con cableado cal. N° 10 AWG, cable de cobre desnudo de calibre cal. N° 12, micas Coruharum, interruptor de maniobra con portafusible tipo auto fusible cal. 100A, placa base, interruptor tipo fuso y varilla de tierra completamente aislada, control directo de los materiales y mano de obra, guantes, calzado, accesorios, herramientas, accesorios, desperdicios y desperdicios del uso de herramienta y equipo.	SAI	1	\$570.07	\$570.07
EE 11	Cableado y accesorios a salida de control con cableado cal. N° 12 AWG, IW, cable de cobre desnudo de calibre cal. N° 14 micas Coruharum, fusibles de tiempo fijo tipo A, placa base, interruptor de tipo auto fusible, control directo de los materiales y mano de obra, guantes, calzado, accesorios, herramientas, accesorios, desperdicios y desperdicios del uso de herramienta y equipo.	SAI	0	\$91.00	\$170.00
EE 11	Cableado y accesorios a salida de abastecido con fusibles de protección tipo A placa cal. N° 12 AWG, IW, micas Coruharum, fusibles de tiempo fijo, fusible cal. 100A, 105A placa base, control directo de los materiales y mano de obra, guantes, calzado, accesorios, herramientas, accesorios, desperdicios y desperdicios del uso de herramienta y equipo.	SAI	4	\$100.00	\$400.32
EE 12	Cableado y accesorios a salida de agregado, con agregado auto fusible cal. 25, placa base, tipo de 1 y 2 cables de aluminio cal. 051 y 052 micas placa cal. cal. N° 12 AWG, IW, micas Coruharum, incluye control directo de los materiales y mano de obra, guantes, calzado, accesorios, herramientas, accesorios, desperdicios y desperdicios del uso de herramienta y equipo.	SAI	10	\$99.20	\$992.00
EE 13	Cableado y accesorios para salida de control con cableo monofásico cal. 25, placa base, tipo de uno cable de aluminio cal. 051 micas placa cal. N° 12 AWG, IW, micas Coruharum, incluye control directo de los materiales y mano de obra, guantes, calzado, accesorios, herramientas, accesorios, desperdicios y desperdicios del uso de herramienta y equipo.	SAI	7	\$96.00	\$672.00

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
HL 14	Calibrado y accesorios para soldar a contacto para trabajo manual tipo chapas, cat. D-2 micra. Inca. tipo chapas cat. B-12 micra. Inca. solda. cat. N° 12 y 14 AWS. HW micra. Corbinium. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan (quede reintegración, consumo, accesorios, materiales, desperdicio obra y depreciación del uso de herramienta y equipo)	SAI	2	\$135.40	\$270.80
HL 15	Calibrado y accesorios para soldar tipo a fluya solda. cat. N° 14 AWS. HW micra. Corbinium. In- cluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, quede reintegración, consumo, accesorios, materiales, desperdicio y depreciación del uso de he- rramienta y equipo.	SAI	1	\$61.84	\$61.84
HL 16	Calibrado y accesorios de soldar tipo soldador factor electrico polarizado micra. Inca. tipo de otro modelo, solda. cat. N° 14, solda de otros modelos, cat. N° 14 micra. Corbinium. Incluye costo directo de los materia- les y mano de obra que intervengan en el calentamiento de otros, quede reintegración, consumo, accesorios, de obra, desperdicio y depreciación del uso de herra- mienta y equipo.	SAI	1	\$194.41	\$194.41
HL 17	Instalador de centro de carga en mano tipo 430D 21 con dos estranguladores termomagnéticos de 1p. 15A micra. Sogase S1, modelo tipo fuerz. Inca. de todos incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan, costo de obra, consumo, accesorios, desperdicio y depreciación del uso de herramienta y equipo.	SAI	1	\$124.05	\$124.05
P 16	AZULEJAS				\$1828.94
AZT 01	Basa o solera construida con mano de obra con 1.2x2.0x4.0 acabado con cemento, asentado con mortero cemento arena 1:3, acabado con mortero cemento arena 1:3, 2cm de espesor. Base de concreto reforzado F'c = 200kg/cm2 varillas del N° 3 @ 20 ambos sentidos. El costo de espesor apoyada sobre 3 muros de 1 metro de altura que forman un area de 1.00 x 1.0 m2. Incluye costo directo de los materiales y mano de obra que intervengan en el asien- to, accesorios, elevación, desperdicio, partes y depreciación del uso de herramienta y equipo.	PZA	1	\$817.47	\$817.47
AZT 02	Impermeabilización en azotea con sistema elastico base solvente, Hidropolimer, Isostaffex, Vaportite 550 y resaca de agua látex. Inca. Inca. Incluye costo directo de los ma- teriales y mano de obra que intervengan para su ejecución, consumos, accesorios, elevación, desperdicio y deprecia- ción del uso de herramienta y equipo.	M2	63.13	\$47.70	\$3,010.29
P 17	LIMPIEZA FINAL DE OBRA				\$4,787.70
LIM - 01	Limp. final de obra: muelles, canceleria, pases, etc.	PZA	1	\$325.70	\$325.70
					\$325.70

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON**  
**ENEP — ARAGON — U.N.A.M.**

**CAPITULO VIII.2**  
**NUMEROS GENERADORES**

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

## CAPÍTULO VIII.2 NÚMEROS GENERADORES

## CUANTIFICACION DE VOLUMENES DE OBRA

POI	PRELIMINARES	DESCRIPCION	LOCALIZACION		N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
			EJES						
PRE01		Limpieza y deshierbe	A'-F'	1' - R'		9.00	16.00		144 M <sup>2</sup>
PRE02		Trazo y Nivelacion	A'-F'	1' - R'		9.00	16.00		144 M <sup>2</sup>
PRE03		Excavacion en Cepas	A'	1 - R		9.00	0.55	0.55	2.72 M <sup>3</sup>
			B	1 - 4		4.375	0.65	0.55	1.56 M <sup>3</sup>
			B	4 - 8		4.625	0.50	0.55	1.27 M <sup>3</sup>
			C	1 - 7		7.175	0.65	0.55	2.57 M <sup>3</sup>
			C	7 - 8		1.825	0.50	0.50	0.46 M <sup>3</sup>
			D	5 - 7		2.40	0.65	0.55	0.86 M <sup>3</sup>
			E	7 - 8		2.40	0.50	0.55	0.66 M <sup>3</sup>
			F	2 - 7		5.35	0.50	0.55	1.47 M <sup>3</sup>
			1	A - B		2.40	0.50	0.55	0.66 M <sup>3</sup>
			1	B - C		2.35	0.50	0.55	0.65 M <sup>3</sup>
			2	C - F		2.425	0.50	0.55	0.67 M <sup>3</sup>
			1	B - C		2.35	0.60	0.55	0.78 M <sup>3</sup>
			4	A - B		2.40	0.60	0.55	0.79 M <sup>3</sup>
			5	C - F		1.775	0.60	0.55	0.59 M <sup>3</sup>
			6	A - C		4.90	0.50	0.55	1.35 M <sup>3</sup>
			6	C - D		0.35	0.75	0.55	0.14 M <sup>3</sup>
			7	C - F		1.275	0.50	0.55	0.35 M <sup>3</sup>
			8	A - F		6.475	0.50	0.55	1.78 M <sup>3</sup>
		Linea de albañal prom en registros prom			2.0	19.10	0.15	1.175	3.36
						0.90	0.4	0.95	1.02
									23.71 M <sup>3</sup>
PRE04		Relleno compactado	A	1 - 8		7.80	0.125	0.35	0.34
						9.60	0.125	0.35	0.39
			B	1 - 4		4.375	0.175	0.30	0.23
						4.375	0.175	0.10/2	0.64
			B	4 - 8		4.625	0.100	0.30	0.14
						4.625	0.100	0.10/2	0.02
			C	1 - 7		7.175	0.175	0.30	0.38
						7.175	0.175	0.10/2	0.06
			C	7 - 8		1.825	0.100	0.30	0.05
						1.825	0.100	0.10/2	0.01
			D	5 - 7		2.40	0.175	0.30	0.13
						2.40	0.175	0.10/2	0.02
			E	7 - 8		2.40	0.100	0.30	0.07
						2.40	0.100	0.10/2	0.01
			F	2 - 7		5.35	0.100	0.30	0.16
						5.35	0.100	0.10/2	0.03
			1	A - B		2.40	0.100	0.30	0.07
						2.40	0.100	0.10/2	0.01

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
		1 B - C		2.35	0.100	0.30	0.07
				2.35	0.100	0.10/2	0.01
		2 C - F		2.425	0.100	0.30	0.07
				2.425	0.100	0.10/2	0.01
		3 B - C		2.35	0.150	0.30	0.11
				2.35	0.150	0.10/2	0.02
		4 A - B		2.40	0.150	0.30	0.11
				2.40	0.150	0.10/2	0.02
		5 C - F		1.775	0.150	0.30	0.08
				1.775	0.150	0.10/2	0.01
		6 C - F		4.90	0.100	0.30	0.15
				4.90	0.100	0.10/2	0.02
		6 C - D		0.35	0.225	0.30	0.02
				0.35	0.225	0.10/2	0.00
		7 C - F		1.275	0.100	0.30	0.04
				1.275	0.100	0.10/2	0.01
		8 A - E		6.475	0.100	0.30	0.19
				6.475	0.100	0.10/2	0.03
	relleno zanjas	línea de albañal		19.10	0.15	1.025	2.93
							<b>0.06 M<sup>3</sup></b>

## P02 CIMENTACION

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
CIM01	Plantilla concreto f'c = 100kg/cm <sup>2</sup>	A 1 - 8		0.00	0.55		4.95
		B 1 - 4		4.375	0.65		2.84
		H 4 - 8		4.625	0.50		2.31
		C 1 - 7		7.175	0.65		4.66
		C 7 - 8		1.825	0.50		0.91
		D 5 - 7		2.40	0.65		1.56
		E 7 - 8		2.40	0.50		1.20
		F 2 - 7		5.35	0.50		2.68
		1 A - B		2.40	0.50		1.20
		1 C - F		2.35	0.50		1.18
		2 C - F		2.425	0.50		1.21
		3 B - C		2.35	0.60		1.41
		4 A - B		2.40	0.60		1.44
		5 C - F		1.775	0.60		1.07
		6 A - C		4.90	0.50		2.45
		6 C - D		0.35	0.75		0.26
		7 C - F		1.275	0.50		0.63
		8 A - E		6.475	0.50		3.24
							<b>35.21 M<sup>2</sup></b>

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	Nº PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
CIN02	Cimbra en cimentacion	A 1 - 8		6.000 9.000	0.10		1.59
		B 1 - 8		6.000 6.900	0.10		1.18
		C 1 - 8		6.155 6.900	0.10		1.31
		D 5 - 7		1.100 0.55	0.10		0.19
		E 7 - 8		1.825 1.50	0.10		1.33
		F 2 - 7		5.155 1.75	0.10		0.91
		1 A - B		6.600 4.75	0.10		1.14
		2 C - F		1.175 2.425	0.10		0.56
		3 B - C	2	2.15	0.10		0.47
		4 A - B		2.400 2.475	0.10		0.49
		5 C - F		2.425 1.775	0.10		0.42
		6 A - D	2	5.25	0.10		1.05
		7 C - F		1.775 2.50	0.10		0.43
CIN01	Acero en cimentacion	A 1 - 8	9 10	0.20 0.25			27.60 22.50
		B 1 - 8	1 10	0.20 0.85			27.60 25.50
		C 1 - 8	1 10	0.20 0.85			27.60 25.50
		D 5 - 7	1 8	2.60 0.85			7.80 6.80
		E 7 - 8	1 8	2.45 0.70			7.35 5.60
		F 2 - 7	1 1	5.55 0.70			16.65 12.60
		1 A - C	18 1	0.70 1.40			12.60 10.20
		2 C - F	8 1	0.70 1.60			5.60 10.80
		3 B - C	8 1	0.80 1.60			6.40 10.80
		4 A - B	8 8	0.80 0.80			6.40 6.40
		5 C - F	1 6	3.65 0.80			10.95 4.80
		6 A - D	1 16	7.60 0.70			22.80 11.20
		7 C - F	1 10	3.65 0.70			10.95 7.00

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL	
					362.65m	x.057	162.65 m <sup>3</sup>	
							206.71kg	
CM04	Concreto f'c=200kg/cm	A	1 - 8	9.00	0.55	0.18	0.89	
		B	1 - 4	4.375	0.65	0.18	0.51	
		B	4 - 8	4.625	0.50	0.18	0.42	
		C	1 - 7	7.175	0.65	0.18	0.84	
		C	7 - 8	1.825	0.50	0.18	0.16	
		D	5 - 7	2.40	0.65	0.18	0.28	
		E	7 - 8	2.40	0.50	0.18	0.22	
		F	2 - 7	5.35	0.50	0.18	0.48	
		1	A - B	2.40	0.50	0.18	0.22	
		1	B - C	2.35	0.50	0.18	0.21	
		2	C - F	2.425	0.50	0.18	0.22	
		3	B - C	2.35	0.60	0.18	0.26	
		4	A - B	2.40	0.60	0.18	0.26	
		5	C - F	1.775	0.60	0.18	0.20	
		6	A - C	4.90	0.50	0.18	0.44	
		6	C - D	0.35	0.75	0.18	0.05	
		7	C - F	1.275	0.50	0.18	0.11	
8	A - E	6.475	0.50	0.18	0.58			
							6.15 M <sup>3</sup>	
CIM05	Rodapie piedra Braza	A, B, C	1 - 8	3	9.0	0.30	0.30	0.81
		D	5 - 7	2.15	0.30	0.30	0.19	
		E	7 - 8	2.30	0.30	0.30	0.21	
		F	2 - 7	5.15	0.30	0.30	0.46	
		1	A - B	3	5.40	0.30	0.30	0.49
		2, 3	Y 4	3	2.70	0.30	0.30	0.73
		5	C - F	3	2.40	0.30	0.30	0.22
		6	A - D	3	6.10	0.30	0.30	0.55
		7	C - F	3	2.10	0.30	0.30	0.19
		8	A - E	3	7.10	0.30	0.30	0.64
							3.68 M <sup>3</sup>	
CIM06	Dala de desplante en cimentacion 15 x 15	A, B, C	1 - 8	3	9.0			27.0
		D	5 - 7	3	2.0			2.0
		E	7 - 8	3	2.15			2.15
		F	2 - 7	3	5.00			5.0
		1	A - B	3	5.70			5.7
		2, 3	Y 4	3	2.85			8.55
		5	C - F	3	2.70			2.7
		6	A - D	3	6.55			6.55
		7	C - F	3	2.55			2.55
8	A - E	3	1.85			1.85		
							64.05 ML	

P 03 : ESTRUCTURA

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL	
EST01	Cimbra y descimbra aparente en losas	1 - 4 A - B		3 85	2 85		10 97	
		4 - 6 A - B		1 70	2 85		4 85	
		(6-8), A-B)(B-C)	2	2 85	2 85		16 25	
		(1 - 3)(B - C)	2	2 85	2 85		16 25	
		(2 - 5)(C - E)						
		3 - 6 A - B			2 70	2 85		7 70
		5 - 6 C - D			0 70	0 85		0 60
		6 - 7 C - D			0 85	0 85		0 72
		5 - 7 D - F			1 70	1 85		3 15
		7 - 8 C - E			1 85	1 85		3 42
		Marquesina A 1 - 8			9 00	0 225		2 03
		C 1 - 2			2 00	0 225		0 45
		E 7 - 8			2 00	0 225		0 45
		F 2 - 7			5 00	0 225		1 13
		2 C - F			3 00	0 225		0 68
		7 E - F			1 00	0 225		0 23
								68 88M <sup>2</sup>
EST02	Acero de refuerzo en azoten n 3	Bastones Sup						
		A 1 - 8	44	1 15		50 60		
		B 1 - 8	44	1 50		66 00		
		C 1 - 8	44	1 50		66 00		
		D 5 - 7	9	0 75		6 75		
		E 7 - 8	10	0 65		6 50		
		F 2 - 5	15	1 15		17 25		
		F 5 - 7	9	0 90		8 10		
		1 A - B	15	1 30		19 50		
		1 B - C	15	1 05		15 75		
		2 C - F	15	1 15		17 25		
		3 B - C	15	1 46		21 90		
		4 A - B	15	1 46		21 90		
		5 C - F	15	1 46		21 90		
		6 A - B	15	1 21		18 15		
		6 B - C	15	1 46		21 90		
		6 C - D	5	0 46		2 30		
		7 C - F	15	0 86		12 90		
		8 C - F	10	0 80		8 00		
		8 A - C	30	1 05		31 50		
		Centrales largas						
		1 - 8 A - C	15	9 60		144 00		
A - C 1 - 8	22	6 40		140 80				
2 - 7 C - F	12	3 40		40 80				
C - F 2 - 7	7	5 55		38 85				
7 - 8 C - E	5	2 40		12 00				
C - E 7 - 8	5	2 30		11 50				

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
		Centrales cortas					
		1-1, B-C 6-8, A-B	2 ( 15 )	1 80			43 20
		6-8 B-C 2-5, C-F	2 ( 15 )	1 80			43 20
		1 - 4, A - B	8	2 40			16 80
			10	1 98			15 84
		4 - 6 A - B	5	1 98			7 98
			8	1 11			7 77
		3 - 6 B - C	8	1 80			10 80
			8	1 71			10 26
		5 - 7 D - F	5	1 20			19 20
		7 - 8 C - D	5	1 20			19 20
					(0 57	kg/m)	1027 06
							585 94KG
CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
EST03	Concreto f'c 200	1 - 8 A - C		9 00	6 15	0 10	5 54
		2 - 7 C - F		5 00	3 00	0 10	1 50
		7 - 8 C - E		2 00	2 00	0 10	0 40
		A 1 - 8		9 00	0 225	0 10	0 20
		C 1 - 2		2 00	0 225	0 10	0 05
		E 7 - 8		2 00	0 225	0 10	0 05
		F 2 - 7		5 00	0 225	0 10	0 11
		2 C - F		3 00	0 225	0 10	0 07
		7 E - F		1 00	0 225	0 10	0 02
							7 94 M <sup>3</sup>
EST04	Trabe de concreto 15x15	B 4 - 8		4 70			
		6 A - C		5 65			
							10 35 ML
EST05	Columna de concreto C 125 x 25	B - 6	1			2 65	2 65 ML

P04: ALBAÑILERIA

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL		
ALB01	Impermeabilizacion asfáltica sobre cadera de desplante de 0.15m	A, B, C	1 - 8	9.00			27.00		
		D	5 - 7	2.00			2.00		
		E	7 - 8	2.15			2.15		
		F	2 - 7	5.00			5.00		
		1	A - B		5.70			5.70	
		2, 3 Y 4		3	2.85			8.55	
		5	C - F		2.70			2.70	
		6	A - D		6.55			6.55	
		7	C - F		2.55			2.55	
		8	A - E		1.85			1.85	
							<b>64.05 ML</b>		
ALB02	Muro de block concreto 12 x 20.40	A	1 - 8	9.00		2.20	19.80		
		B	1 - 4	4.15		2.50	10.38		
		C	1 - 8	9.00		2.35	21.15		
		D	6 - 7	1.15		2.30	2.65		
		E	7 - 8	2.00		2.25	4.50		
		F	2 - 7	5.00		2.20	11.00		
		1	A - B		2.85		2.2 + 2.5/2	6.70	
		1	B - C		2.85		2.5 + 2.35/2	6.91	
		2	C - F		2.85		2.35 + 2.2/2	6.48	
		3	B - C		2.85		2.5 + 2.35/2	6.91	
		4	A - B		2.85		2.2 + 2.5/2	6.70	
		5	C - F		2.85		2.35 + 2.2/2	6.48	
		6	C - D		0.85		2.35 + 2.3/2	1.98	
		7	D - F		1.85		2.3 + 2.2/2	4.16	
									+ 115.8
		(Descuento Vanos)		A	1 - 8	2	1.83	1.23	(-) 4.50
		Areas Menos					0.93	2.10	(-) 1.95
						4	0.15	2.20	(-) 1.32
				B	3 - 4		0.83	2.10	- 1.74
				C	1 - 2		1.23	1.23	- 1.51
				C	3 - 4		0.83	2.10	- 1.74
		Descuento puerta		C	5 - 6		0.70	2.35	- 9.65
		puerta		C	7 - 8		0.85	2.35	- 2.00
		Claro en mocheta		C	7 - 8		1.00	1.35	- 1.35
				Castillos		7	0.15	2.35	- 2.47
				E	7 - 8		0.85	2.10	- 1.79
				Hueco ventana			1.00	1.00	- 1.00
		Castillo			0.15	2.25	- 0.34		
		F	2 - 5		1.83	1.23	- 2.25		
		F	6 - 7		0.63	0.63	- 0.40		
		Castillos		3	0.15	2.20	- 0.99		
puerta		3	B - C		0.83	2.10	- 1.74		
							<b>79.06 M<sup>2</sup></b>		

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
ALB03	Aplanado en muros	A 1 - 8 ext		9 00		2 50	22 50
	mezcla cemento - arena proporcion 1 5	ventanas perim		6 00	0 15		0 90
		puertas perim		5 10	0 15		0 77
	de 1.5 cm espesor	A 1 - 8 int		8 55		2 35	20 09
		B 1 - 4	2	3 00		2 65	15 90
		puerta perimetro		5 00	0 15		0 75
		C 1 - 2		2 00		2 65	5 30
		ext					
		ventana perim		4 80	0 15		0 72
		C 1 - 3 int		2 85		2 50	7 13
		C 2 - 7		4 85		2 50	12 13
		Puerta perimetro		5 00	0 15		0 75
		C 2 - 7		2 30		2 50	5 75
		Parte lateral K				0 15	2 35
		mocheta C 7 - 8	2	1 00		1 00	2 00
		-		1 00	0 15		0 15
		D 6 - 7	2	1 00		2 45	4 90
		E 7 - 8	2	1 00		1 15	2 30
		-		1 00	0 15		0 15
		F 2 - 7 ext		5 00		2 50	12 50
		ventana baño per		2 40	0 15		0 36
		F 2 - 7 int		4 55		2 35	10 69
		ventana rec perim		6 00	0 15		0 90
		1 A - C int		5 70		2 50	14 25
		2 C - F ext		3 00		2 575	7 73
		2 C - F int		2 85		2 425	6 91
		3 B - C	2	2 05		2 10	8 61
		puerta perim		5 00	0 15		0 75
		4 A - B prom		2 925		2 50	7 31
		5 C - F prom		2 925		2 425	7 09
		6 C - D prom		0 925		2 475	2 29
		7 D - F prom		2 00		2 40	4 80
		8 A - E int		8 00		2 475	19 80
	Columna C1	H - 6	4	0 25		2 65	2 65
	Areas Menos	A 1 - 8	4	1 80		1 20	( - ) 8 64
	Puertas y Ventanas		2	0 90		2 10	( - ) 3 78
	Descuento areas	Eje C	2	1 20		1 20	( - ) 2 88
	puertas y ventanas	Eje C	2	0 80		2 10	( - ) 3 36
		Eje C	2	0 70		2 35	( - ) 3 29
		Eje F	2	1 80		1 20	( - ) 4 32
			2	0 60		0 60	( - ) 0 72
							182 10 M <sup>3</sup>
ALB04	Castillo de concreto						
	f <sub>c</sub> = 150kg/cm <sup>2</sup>	A 1 - 8	4			2 20	8 80
	12 x 15	B 1 - 8	4			2 50	10 00
		C 1 - 8	7			2 35	16 45

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
		D 5 - 7	3			2 30	6 90
		E - 7 - 8	2			2 25	4 50
		F 2 - 7	3			2 20	6 60
							<b>53 25ML</b>
ALB05	Cerramiento 12 x 15	A 1 - 8		4 50			4 50
		B 3 - 4		0 85			0 85
		C 1 - 8		4 61			4 61
		D 5 - 6		0 70			0 70
		E 7 - 8		1 85			1 85
		F 2 - 7		2 46			2 46
		3 B - C		0 83			0 83
		7 C - D		0 85			0 85
							<b>16 74 ML</b>
ALB06	Trabe sobre muro 12 x 15	A 1 - 8		4 41			4 41
		B 1 - 4		3 15			3 15
		C 1 - 8		4 30			4 30
		D 5 - 7		1 15			1 15
		F 2 - 7		2 39			2 39
		1 A - C		6 15			6 15
		2 C - F		2 85			2 85
		3 B - C		2 02			2 02
		4 A - B		3 00			3 00
		5 C - F		2 85			2 85
		6 C - D		0 85			0 85
		7 D - F		1 85			1 85
		8 A - E		7 85			7 85
							<b>42 91 ML</b>
ALB07	Piso o firme de concreto f/c - 150kg/cm <sup>2</sup> de 8 cm espesor (vivienda)	1 - 4 A - B puerta		3 85 0 80	2 85 0 15		10 97 0 12
		4 - 8 A - B puerta		4 70 0 90	3 00 0 15		14 10 0 14
		muros columna		0 25	0 25		0 06
		1 - 3 B - C puerta		2 85 0 80	2 85 0 15		8 12 0 12
		3 - 8 B - C puerta		5 70 0 80	2 85 0 15		16 25 0 12
		2 - 5 C - puerta		2 85 0 80	2 85 0 15		8 12 0 12
		5 - 7 D - F		1 70	1 85		3 15
		5 - 6 C - D		0 70	1 15		0 81
		6 - 7 C - D		1 00	0 85		0 85
		7 - 8 C - E puerta		1 85 0 85	1 85 0 15		3 42 0 13
	en patio de servicio	7 - 8 E - F		2 00	1 00		2 00
							<b>68 48 M<sup>2</sup></b>
ALB08	Castillo de acometida elec. de 20 x 20			2 00			<b>2 0 ML</b>

**P05 ACABADOS**

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N ° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
ACA01	Recubrimiento en	area regadera		0 90		2 00	1 80
				0 90		1 60	1 44
	muros con azulejo 11 x 11	area lavabo		0 30		0 40	0 12
				0 80		0 36	0 29
							<b>3 65 M<sup>2</sup></b>
ACA02	Recubrimiento en pisos con azulejo 11 x 11	area en pisos		0 90	0 90		<b>0 81 M<sup>2</sup></b>
ACA03	Pintura de esmalte en muros	Eje 7 Baño		0 95		2 00	1 90
		Eje F		1 85		0 35 + 0 45 2	0 74
				0 80		0 80	0 64
				0 80		1 10	0 88
		Eje 5		1 85		2 35 + 2 45 2	4 44
		Eje D		1 00		2 45	2 45
				0 70		0 15	0 11
		Cocina Eje E		1 00		1 00	1 00
		Medio muro Eje C		1 00		1 00	1 00
		Muros alacena	2	1 00		2 45 + 2 50 2	4 95
				0 85		2 45 + 2 5 2	2 10
	Muro lateral casti- llo Eje 8			2 00	0 15	2 35 2 40 + 2 50 2	0 35 4 90
							<b>25 46 M<sup>2</sup></b>
ACA04	Pintura de esmalte en plafond acabado apa- rente	Baño		1 70	1 85		3 15
		Cocina		1 85	1 85		3 42
		Alacena		1 00	1 00		1 00
			2	0 85	0 15		0 26
							<b>7 83 M<sup>2</sup></b>
ACA05	Pintura vinilica en muros	Pasillo a baño eje 5vn	2	1 00		2 45 + 2 5 2	4 95
		Recamara 3 eje F		2 85		2 35	6 70
		eje C		2 85		2 50	7 13
		ejes 2, 5	2	2 85		2 35 + 2 50 2	13 82
		Perim ventana F		6 00	0 15		0 90
		Perim puerta C		5 00	0 15		0 75
		Recamara 2 eje C		2 85		2 50	7 13
ejes 1,3	2	2 85		2 65 + 2 50 2	7 34		

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
		eje B		2 85		2 65	7 55
		Perim ventana C		4 80	0 15		0 72
		Perim puerta 3		5 00	0 15		0 75
		Recamara 1 eje B		3 85		2 65	10 20
		eje A		3 85		2 35	9 05
		eyes 1, 4		2 85		2 35 + 2 65 2	7 13
		Perim puerta B		5 00	0 15		0 75
		Perim ventana A		6 00	0 15		0 90
		C 3 - 7		3 85		2 50	9 63
		Esquina B - 3			0 15	2 65	0 40
		Columna B - 6	4		0 25	2 45	0 61
		Medio muro eje C		1 00		1 00	1 00
ACA05	Pintura vinilica	3 B - C		2 85		2 65 + 2 50 2	7 34
		4 A - B		2 85		2 35 + 2 65 2	7 13
		4 - B			0 15	2 45	0 37
		4 - 8		4 70		2 35	11 05
		8 A - B		2 85		2 35 + 2 65 2	7 13
		8 B - C		2 85		2 65 + 2 50 2	7 34
		puerta eje C		5 00	0 15		0 75
		puerta eje 3		5 00	0 15		0 75
		puerta eje A		5 10	0 15		0 77
		ventana A		6 00	0 15		0 90
		Recamara 1 vent		1 80		1 20	2 16
		puerta		0 80		2 10	1 68
		Recamara 2 vent		1 20		1 20	1 44
		puerta		0 80		2 10	1 68
		Recamara 3 vent		1 80		1 20	2 16
		puerta		0 80		2 10	1 68
		Eje C puerta		0 80		2 10	1 68
		Eje C vano		0 70		2 35	1 65
		Eje 3 puerta		0 80		2 10	1 68
		Eje A puerta		0 90		2 10	1 89
		Eje A ventana		1 80		1 20	2 16
		1 A - B		3 00		2 35 + 2 65 2	7 50
		1 B - C		3 15		2 65 + 2 50 2	8 11
		C 1 - 2		2 00		2 65	5 30
		2 C - F		3 00		2 50 + 2 35 2	7 28
		F 1 - 7		5 00		2 35	11 75

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
		7 E - F		1 00		2 35 + 2 40 2	2 38
		Medio muro eje E		1 00		1 00	1 00
		Eje A		9 00		2 35	21 15
		ventana eje C		1 20		1 20	1 44
		ventana eje F		1 80		1 20	2 16
		ventana Baño		0 60		0 60	0 36
		ventana Rec 1		1 80		1 20	2 16
		Ventana sala		1 80		1 20	2 16
		Puerta acceso		0 90		2 10	1 89
							<b>175 38 M<sup>2</sup></b>
		1-4 A - B		3 85	2 85		10 97
		4 - 8 A - B		4 70	3 00		14 10
		1 - 3 B - C		2 85	2 85		8 12
		3 - 8 B - C		5 70	2 85		16 25
		2 - 5 C - F		2 85	2 85		8 12
		5 - 7 D - F		1 70	1 85		3 15
		5 - 6 C - D		0 70	1 15		0 81
		6 - 7 C - D		1 00	0 85		0 85
		7 - 8 C - E		1 85	1 85		3 42
		7 - 8 E - F		2 00	1 00		2 00
							<b>67 79 M<sup>2</sup></b>
ACA07	Sardinel en baño			0 9 + 0 8			<b>1 70 ML</b>

**PO6 : HERRERIA**

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
HER01	Puerta Bandera de Herrera	E 7 - 8	1	0 85 1 00		2 10 1 00	<b>1 PZA</b>
HER02	Base metalica p/calvitador	F 6 - 7	1	0 35		0 35	<b>1 PZA</b>
HER 03	Marco met 225	M - 3 REC 1 BAÑO, 1 ACC	1 ACC				<b>5 PZA</b>

**PD7 : ALUMINIO**

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
ALM01	Ventana d aluminio natural	Recamara sala estar	3	1 80		1 20	3 PZA
ALM02	Ventana de aluminio natural	Recamara	1	1 20		1 20	1 PZA
ALM03	Ventana de aluminio natural	Baño	1	0 60		0 60	1 PZA
ALM04	Vidno claro de 3 mm de espesor	en ventanas de aluminio puerta Bandera	3 1 1	1 80 1 20 1 00		1 20 1 20 1 00	2 16 1 44 1 00
				1 14		0 85	0 97
ALM05	Vidno tapiz de 3 5 mm	ventana baño		0 60		0 60	5 57 M <sup>2</sup> 0 36
							0 36 M <sup>2</sup>

**PD8 : CARPINTERIA**

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
CPT01	Puerta VALSAPANEL de 0 90 x 2 10	Acceso	1	0 90		2 10	1 PZA
	Puerta RETIVALSA de 0 80 x 2 10	Recamaras	1	0 80		2 10	3 PZA
	Puerta 0 70x 2 10	Baño	2	0 70		2 10	12 PZA
	Cerradura YALE		2				5 PZA
	Chapa PHILLIPS	Puerta de Servicio					1 PZA

**PO7 : ALUMINIO**

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N * PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
ALM01	Veritana d ealuminio natural	Recamara sala estar	3	1 80		1 20	3 PZA
ALM02	Veritana de aluminio natural	Recamara	1	1 20		1 20	1 PZA
ALM03	Veritana de aluminio natural	Baño	1	0 60		0 60	1 PZA
ALM04	Vidrio claro de 3 mm de espesor	en ventanas de alu- mino puerta Ban- dera	3 1 1	1 80 1 20 1 00		1 20 1 20 1 00	2 16 1 44 1 00
				1 14		0 85	0 97
							5 57 M <sup>2</sup>
ALM05	Vidrio tapiz de 3 5 mm	ventana baño		0 60		0 60	0 36
							0 36 M <sup>2</sup>

**PO8 : CARPINTERIA**

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N * PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
CPT01	Puerta VALSAPANEL de 0 90 x 2 10	Acceso	1	0 90		2 10	1 PZA
	Puerta RETIVALSA de 0 80 x 2 10	Recamatas	1	0 80		2 10	3 PZA
	Puerta 0 70x 2 10	Baño	2	0 70		2 10	12 PZA
	Cerradura VALE		2				5 PZA
	Chapa PHILLIPS	Puerta de Servicio					1 PZA

**PD9 INSTALACION HIDRAULICA**

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
BH01	Toma domiciliaria	acceso proxio	1				1 PZA
BH02	Alim. de Cuadro a Tinaco		1				1 PZA
BH03	Alimentacion de Tinaco a 1er Nucleo		1				1 PZA
BH04	Instalacion Hidraulica Agua fria	Lavabo, regadera W C tarja lavadero	6 calentador				6 PZA
BH05	Instalacion Hidraulica Agua caliente	Lavabo, regadera taza calentador					4 PZA
<b>PI0 :</b>	<b>INSTALACION</b>	<b>SANITARIA</b>					
ISA01	Desague sanitario PVC	Lavabo, W C fregadero, lavadero	ventilacion				5 SAL
<b>PI1</b>	<b>INSTALACION</b>	<b>ELECTRICA</b>	<b>1ra</b>	<b>ETAPA</b>			
IEL01	Canalizacion medidora centro de carga						1 SAL
IEL02	Canalizacion a salida de centro						6 SAL
IEL03	Canalizacion a salida de arbotante						4 SAL
IEL04	Canalizacion a salida apagador sencillo						10 SAL
IEL05	Canalizacion a salida contacto sencillo						7 SAL
IEL06	Canalizacion a salida contacto polarizado						2 SAL
IEL07	Canalizacion a Zumbador						1 sal
IEL08	Canalizacion a salida beton zumbador						1 sal

**P12 DRENAJES**

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
DRE01	Registro sanitario 40 x 60 x 100	patio, garage					2 PZA
DRE02	Tubo de concreto simple 15 cm Ø	línea en patio					13 ML
DRE03	Conexion de red de drenaje a alcantarillado	calle					1 PZA
<b>P13:</b>	<b>INSTALACION</b>	<b>DE GAS</b>					
GAS01	Instalacion para gas LP	Estufa Calentador	2				2 PZA

**P09 INSTALACION HIDRAULICA**

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
MBL01	Tinaco de polietileno	1100	azotea				1 PZA
MBL02	Fregadero acero inox		cocina				1 PZA
MBL03	Calentador semiautoma- tico 40 lts		patio serv				1 PZA
MBL04	Inodoro W C		Baño				1 PZA
MBL05	Lavabo		Baño				1 PZA
MBL06	Juego de accesorios p/baño		Baño				1 JGO
MBL07	Regadera cromada		Baño				1 PZA
MBL08	Lavadero de cemento		Patio serv				1 PZA

**P15 INSTALACION ELECTRICA 2da ETAPA**

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
	Cableado y accesorios de Medidor a C. Carga	Cocina					1 SAL
	a Salida de centro	3 rec , comedor, sala, cocina					6 SAL
	a Salida arbotante	Acceso, patio,	comedor	baño			4 SAL
	a Salida apagador sencillo	3 rec sala, com, cocina, acceso	patio	comedor	baño		10 SAL
	a Salida contacto sencillo	3 rec sala, baño, comedor					7 SAL
	a Sal. contacto polarizad Para Zumbador	Cocina, patio de cocina	servicio				2 SAL 1 SAL
	de boton Zumbador	Acceso					1 SAL
	Instalacion de C. Carga	Cocina					1 SAL

**P16 AZOTEAS**

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION	N° PZAS	LARGO	ANCHO	ALTURA	TOTAL
AZT01	Base para tinaco						1 PZA
AZT02	Impermeabilizacion asfaltica base solvente						
				9 00	6 15		55 35
				5 00	3 00		15 00
				2 00	2 00		4 00
				9 00	0 225		2 02
				2 00	0 225		0 45
				2 00	0 225		0 45
				5 00	0 225		1 13
				3 00	0 225		0 68
				1 00	0 225		0 23
				38 21	0 10		3 82
		9+6.45+2.0+3.21+	5.3+2.0+	1.78+8	45		83.13 M <sup>2</sup>

<b>P 17</b>	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>		<b>1</b>				<b>1 PZA</b>
-------------	-------------------------------	--	----------	--	--	--	--------------

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON**

**ENEP — ARAGON — U.N.A.M.**

**CAPITULO IX**  
**PROGRAMACION**

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

## PROGRAMACION

Partiendo como base de las " Partidas " que contienen los conceptos de obra, que se encuentran descritos en el " Presupuesto Desglosado " , tomamos los conceptos de obra y procedemos a elaborar una red de secuencias de construcción y conociendo la duración de cada concepto, obtener la " ruta critica " y un " diagrama de barras " o " diagrama de Gantt "

El proceso a seguir es el siguiente :

- 1.- Realizar una lista que describa todas las actividades que conforman el proyecto
- 2.- Determinar la duración de cada actividad de acuerdo con los tiempos de ejecución correspondientes a cada una.
- 3.- Se procede a dibujar el diagrama, el cual describe la secuencia de construcción de acuerdo con la lista de actividades.
- 4.- Obtención de ruta critica, representamos la Duración Normal con líneas continuas y su holgura con líneas discontinuas.
- 5.- Finalmente realizamos un Diagrama de Barras, el cual complementa el Programa de Ruta Critica, y así obtenemos una visión más amplia de la duración y holgura de las actividades.

CLAVE	PARTIDAS	IMPORTE
P 01	PRELIMINARES	\$ 1,078 80
P 02	CIMENTACION	\$ 10,619 40
P 03	ESTRUCTURA	\$ 14,178 45
P 04	ALBAÑILERIA	\$ 20,519 33
P 05	ACABADOS	\$ 4,919 14
P 06	HERRERIA	\$ 1,520 60
P 07	ALUMINIO Y VIDRIO	\$ 2,070 29
P 08	CARPINTERIA	\$ 2,813 54
P 09	INSTALACION HIDRAULICA	\$ 2,839 31
P 10	INSTALACION SANITARIA	\$ 1,179 55
P 11	INSTALACION ELECTRICA 1ª ETAPA	\$ 1,915 04
P 12	DRENAJES	\$ 1,114 63
P 13	INSTALACION DE GAS	\$ 938 70
P 14	MUEBLES Y ACCESORIOS	\$ 3,266 06
P 15	INSTALACION ELECTRICA 2ª ETAPA	\$ 3,826 94
P 16	AZOTEAS	\$ 4,787 76
P 17	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	\$ 325 70
<b>TOTAL DEL PRESUPUESTO</b>		<b>\$ 77,915.84</b>

## VALUACION DE MANO DE OBRA

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	COMPOSICION	RENDIM	Jornada Oficial	Jornada Ayudt	Numero de Grupos	Duracion Normal
Limpieza y deshierbe	M <sup>2</sup>	144	Peon	75 m <sup>2</sup> /jor		1.02	1	2
Trazo y nivelacion	M <sup>2</sup>	144	Egrafos 2 aytes	400 m <sup>2</sup> /jor	0.36	0.72	1	1
Excavacion clase I	M <sup>3</sup>	19.13	Peon	4 m <sup>3</sup> /jor		4.81	1	2
Plantilla 5 cm	M <sup>2</sup>	15.21	Albaniil + peon	14 m <sup>2</sup> /jor	2.52	2.52	2	2
Zapata concreto	M <sup>3</sup>	6.35	Albaniil + peon	1.75 m <sup>3</sup> /jor	3.63	3.63	2	2
Zapata acero	KG	206.71	herreros aytes	170 kg/jor	1.22	1.22	1	1.5
Zapata cimbra	M <sup>2</sup>	11.27	carpintero + ayute	7.5 m <sup>2</sup> /jor	1.77	1.77	1	2
Mamposteria	M <sup>3</sup>	3.68	Albaniil + peon	1.0 m <sup>3</sup> /jor	1.23	1.23	1	1.5
Cadena desp. concreto	M <sup>1</sup>	64.05	Albaniil + peon	10 m <sup>1</sup> /jor	6.41	6.41	2	3.5
Relleno	M <sup>3</sup>	1.23	Peon	6.5 m <sup>3</sup> /jor		0.00	1	1
Tendido tubo 15 cm	M <sup>1</sup>	11.00	Albaniil + peon	26 m <sup>1</sup> /jor	0.50	0.50	1	1
Registro 40x60x100	PZA	9.00	Albaniil + peon	1.3 pzas	1.54	1.54	1	1.5
Conexion a red drenaje		1.00	Albaniil + peon	7 pzas	0.14	0.14		
SUMAS					19.18	26.91		

COMPOSICION MANO DE OBRA	SUELDO DIARIO	DIAS	TOTAL
Oficial Albaniilera	\$ 119.41	15.97	\$ 1906.97
Ayudante	\$ 72.95	15.97	\$ 1165.01
Oficial herrero	\$ 119.41	1.22	\$ 145.68
Ayudante herrero	\$ 72.95	1.22	\$ 89.00
Oficial carpintero	\$ 119.41	1.77	\$ 211.36
Ayudante carpintero	\$ 72.95	1.77	\$ 129.12
Topografo	\$ 199.02	0.36	\$ 71.65
Ayudante topografo	\$ 72.95	0.72	\$ 52.52
Peon	\$ 65.14	7.25	\$ 472.27

\$ 4,243.58

## VALUACION DE MATERIALES

CLAVE	CONCEPTO	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA001	Cemento	TON	4.1615	\$ 800	\$ 3329.20
MA006	Arena	M <sup>3</sup>	7.0595	\$ 40	282.38
MA007	Grava	M <sup>3</sup>	6.879	\$ 42	288.92
MA005	Agua	M <sup>3</sup>	1.7404	\$ 3	11.22
MA043	Piedra	M <sup>3</sup>	5.52	\$ 50	276.0
MA003	Calhidra	TON	0.01	\$ 540	5.4
MA036	Tubo Ø 15cm	ML	19.98	\$ 11	219.78
MA042	Codo cemento 45x15	PZA	1.00	\$ 14	14.0
MA046	Madera	P.T	2.93	\$ 6.5	15.06
MA014	Clavo	KG	12.48	\$ 8.0	99.80
BA002	Cimbra Zapatas	M <sup>2</sup>	11.27	\$ 30.74	407.92
MA012	Acero Ø 1/4"	KG	40.19	\$ 5.0	200.95
MA010	Acero Ø 3/8"	KG	360.05	\$ 3.6	1296.18
MA013	Alambre	KG	2.60	\$ 5.0	13.0
MA116	Diesel	LT	18.87	\$ 2.6	49.06
MA044	Tabique	ML	0.374	\$ 500	187.0
MA045	Block	ML	0.950	\$ 3100	2945.0
BA001	Cimbra cadena	M <sup>2</sup>	19.22	\$ 17.90	728.48
BA004	Cimbra en registro	M <sup>2</sup>	0.59	\$ 38.10	22.48

\$ 10,391.79

## VALUACION DE MANO DE OBRA

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	COMPOSICION	RENDIMI	Jornada Oficial	Jornada Ayudt	Numero de Grupos	Duracion Normal
Impresionalizacion Data Desplante	MI.	64 05	Albañil + ayte	35 ml/jor	1 83	1 83	1	2
Muros de Block	M <sup>2</sup>	79 06	Albañil + ayte	10 5m <sup>2</sup> /jor	7 53	7 53	1	8
Aplante en muros	M <sup>2</sup>	217 23	Albañil + ayte	11 75m <sup>2</sup> /j	18 48	18 48	2	10
Castillos F'c = 150	MI	53 25	Albañil + ayte	9 m <sup>2</sup> /jor	5 91	5 91	1	6
Cerramiento F'c = 150	MI.	16 74	Albañil + ayte	9 m <sup>2</sup> /jor	1 86	1 86	1	2
Trabe v/muro F'c = 200	MI	42 91	Albañil + ayte	9 m <sup>2</sup> /jor	4 77	4 77	2	3
Cimbra Losa	M <sup>2</sup>	68 88	carpintero + ayte	11 5 m <sup>2</sup> /jor	5 99	5 99	2	3
Acero refuerzo	KG	509 81	1 fierro + ayte	159 kg /jor	3 21	3 21	1	3
Concreto	M <sup>3</sup>	7 94	Albañil + ayte	1 25 m <sup>3</sup> /jor	6 35	6 35	7	1
Trabe de concreto F'c = 200	MI.	10 35	Albañil + ayte	9 m <sup>2</sup> /jor	1 15	1 15	1	1 5
Columna C. concreto acero	MI	2 65	Albañil + ayte	2 65 m <sup>2</sup> /jor	1 0	1 0	1	1
Columna C. cimbras	M <sup>2</sup>	1 00	Carpintero + ayte	9 m <sup>2</sup> /jor	0 11	0 11	1	1
Firme de F'c = 150	M <sup>2</sup>	68 48	Albañil + ayte	10 m <sup>2</sup> /jor	6 85	6 85	2	3 5
Castillo acometida electrica	MI	2 00	Albañil + ayte	7 5 m <sup>2</sup> /j	0 27	0 27	1	1
Sardinel de concreto	MI	1 70	Albañil + ayte	8 0 m <sup>2</sup> /j	0 21	0 21	1	1

COMPOSICION MANO DE OBRA	SUELDO DIARIO	DIAS	TOTAL
Oficial Albañileria	\$ 119 41	55 56	\$ 6 634 42
Ayudante	\$ 72 95	55 56	\$ 4 053 10
Oficial fierro	\$ 119 41	3 21	\$ 383 31
Ayudante fierro	\$ 72 95	3 21	\$ 234 17
Oficial carpintero	\$ 119 41	6 07	\$ 724 82
Ayudante carpintero	\$ 72 95	6 07	\$ 442 80
			\$ 12 472 62

## VALUACION DE MATERIALES

CLAVE	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA001	Cemento	TON	6 079	\$ 800	\$ 4 863 2
MA006	Arena	M <sup>3</sup>	9 025	\$ 40	\$ 360 00
MA007	Grava	M <sup>3</sup>	11 372	\$ 42	\$ 477 62
MA008	Agua	M <sup>3</sup>	13 942	\$ 3	\$ 41 83
MA005	Cimbra List	M <sup>2</sup>	17 038	\$ 42 61	\$ 724 08
MA008	Cimbra celum	M <sup>2</sup>	2 65	\$ 64 41	\$ 170 69
MA011	Acero N° 4	M <sup>2</sup>	32 87	\$ 3 6	\$ 118 33
MA010	Acero N° 3	K.G.	799 21	\$ 3 6	\$ 287 16
MA112	Acero N° 2	K.G.	71 14	\$ 5 0	\$ 355 7
MA113	Vaporite 550	L. T.	22 42	\$ 14 35	\$ 321 73
MA114	Malla Flex	M <sup>2</sup>	24 66	\$ 1 60	\$ 40 94
BA004	Cimbra v/muro	M <sup>2</sup>	19 90	\$ 38 10	\$ 758 19
BA006	Cimbra trabe	M <sup>2</sup>	4 66	\$ 79 48	\$ 370 38
BA007	Cimbra losa	M <sup>2</sup>	68 88	\$ 52 14	\$ 3 583 25
MA014	Clavo	M <sup>2</sup>	27 24	\$ 8 0	\$ 217 92
MA013	Alambre	K.G.	41 75	\$ 5 0	\$ 208 75
MA116	Diesel	L. T.	85 91	\$ 2 6	\$ 145 37
MA045	Block concreto	MI.	0 95	\$ 3100	\$ 2945
MA046	Madera	P. T.	4 97	\$ 5 86	\$ 29 12

\$18681 64

**PROGRAMACION P05 ACABADOS  
VALUACION DE MANO DE OBRA**

CONCEPTO	UN	CANTI DAD	COMPOSICION	RENDIM	Jornada Oficial	Jornada Ayudt
Azulejo blanco 11x11 muros	M <sup>2</sup>	1.65	Azulejero + ayte	5.5 m <sup>2</sup> /jor	0.66	0.66
Azulejo blanco 11x11 pisos	M <sup>2</sup>	0.81	Azulejero + ayte	7.0 m <sup>2</sup> /jor	0.12	0.12
Pintura esmalte muros	M <sup>2</sup>	25.46	Pintor + ayte	28.0 m <sup>2</sup> /jor	0.91	0.91
Pintura esmalte plafond	M <sup>2</sup>	7.83	Pintor + ayte	24 m <sup>2</sup> /jor	0.33	0.33
Pintura vinilica muros	M <sup>2</sup>	175.38	Pintor + ayte	26 m <sup>2</sup> /jor	6.75	6.75
Pintura vinilica plafond	M <sup>2</sup>	67.79	Pintor + ayten	24 m <sup>2</sup> /jor	2.82	2.82
Azulejo en sardinel	ML	1.70	Azulejero + ayte	21.3 ML	0.08	0.08

COMPOSICION	SUFLJO DIARIO	DIAS	TOTAL
Oficial Azulejero	\$ 119.41	0.86	\$ 102.69
Ayudante Azulejero	\$ 72.95	0.86	\$ 62.74
Oficial Pintor	\$ 119.41	10.81	\$ 1,290.82
Ayudante Pintor	\$ 72.95	10.81	\$ 791.51
			\$ 2,247.76

**VALUACION DE MATERIALES**

CLAVE	CONCEPTO	UNJ	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA034	Azulejo blanco 11x11	M <sup>2</sup>	5.15	\$ 60	\$ 309
MA002	Cemento blanco	KG	80.65	\$ 1.32	\$ 106.46
MA004	Cemento cresol	KG	89.61	\$ 1.50	\$ 134.42
MA005	Agua	M <sup>3</sup>	0.092	\$ 3.00	\$ 0.28
MA069	Pintura esmalte	L.T	5.83	\$ 29.50	\$ 171.99
MA068	Tiner	L.T	2.93	\$ 4.00	\$ 11.72
MA072	Pintura vinilica	L.T	60.80	\$ 24.85	\$ 1510.88
MA071	Sellador 5x1	L.T	12.16	\$ 12.50	\$ 152.00
					\$ 2196.75

**PROGRAMACION**

**P06 HERRERIA, P07 ALUMINIO - VIDRIO,  
P08 CARPINTERIA Y P09 CERRAJERIA**

**VALUACION DE MANO DE OBRA**

CONCEPTO	UN	CANTI DAD	COMPOSICION	RENDIM	Jornada Oficial	Jornada Ayudt
Instalar banderín de herrería	PZA	1.00	Herrero + ayte	05 pzas/jor	2.00	2.00
Instalar aluminio	PZA	1.00	Herrero + ayte	8 pzas/jor	0.13	0.13
Marcos metálicos M225	PZA	2.00	Herrero + ayte	5 pzas/jor	0.40	0.40
Varilla aluminio 1 21x1.30	PZA	3.00	Aluminero + ayte	2 pzas/jor	1.50	1.50
Varilla aluminio 1 21x1.20	PZA	1.00	Aluminero + ayte	3 pzas/jor	0.33	0.33
Varilla aluminio 1 40x1.24	PZA	1.00	Aluminero + ayte	4 pzas/jor	0.25	0.25
Varilla acero 3 mm	M <sup>2</sup>	8.57	Varillero + ayte	20 m <sup>2</sup> /jor	0.28	0.28
Varilla medio blanco 4 mm	M <sup>2</sup>	0.36	Varillero + ayte	20 m <sup>2</sup> /jor	0.02	0.02
Instalar balau - panel 0.04x2.10	PZA	1.00	1 que varillero + ayte	2 pzas/jor	0.50	0.50
Instalar balau - panel 0.04x2.30	PZA	1.00	1 que varillero + ayte	2 pzas/jor	0.50	0.50
Continuar aluminio perfilado	PZA	2.00	1 que varillero + ayte	4 pzas/jor	0.50	0.50
Continuar aluminio perfilado 1.40x1.10	PZA	2.00	1 que varillero + ayte	4 pzas/jor	0.50	0.50
Continuar aluminio perfilado 1.40x1.10	PZA	1.00	1 que varillero + ayte	4 pzas/jor	0.25	0.25

COMBINACION	SUELTO DIARIO	DIAS	TOTAL
Oficial Herrero	\$ 119.41	2.51	\$ 3,021.11
Asistente Herrero	\$ 72.95	2.51	\$ 1,864.56
Oficial Albarinos	\$ 119.41	2.08	\$ 2,498.57
Asistente Albarinos	\$ 72.95	2.08	\$ 1,517.74
Asistente Valtorno	\$ 119.41	0.50	\$ 55.92
Oficial Valtorno	\$ 72.95	0.50	\$ 21.89
Asistente Especialista	\$ 119.41	2.42	\$ 2,909.97
Oficial Especialista	\$ 72.95	2.42	\$ 1,766.54
Oficial Albarin	\$ 119.41	0.4	\$ 47.76
Peon	\$ 65.14	0.4	\$ 26.06

\$ 1,481.82

VALUACION DE MATERIALES					
CLAVE	CONCEPTO	UNID	CANTIDAD	UNIDAD	IMPORTE
MA015	Piedra M 225	KG	14.99	\$ 6.8	\$ 101.93
MA019	Piedra P 100	KG	8.44	\$ 6.8	\$ 57.39
MA020	Piedra P 100	KG	1.67	\$ 6.8	\$ 11.36
MA021	Cuchado 1/8"	KG	2.50	\$ 6.8	\$ 17.12
MA018	Tablones 1/8" x 3"	PZA	1.00	\$ 6.8	\$ 6.80
MA022	Piedra P 121	KG	8.73	\$ 6.8	\$ 59.36
MA024	Piedra Z 100	PZA	4.41	\$ 6.8	\$ 29.99
MA025	Herraje pernos y tornillos	PZA	2.00	\$ 1.2	\$ 2.40
MA024	Herraje Tablones	PZA	3.00	\$ 1.2	\$ 3.60
MA027	Mortaja	PZA	1.00	\$ 2.25	\$ 2.25
MA034	Argenta	PZA	1.25	\$ 5.10	\$ 6.38
MA028	Vaqueros Tablones	PZA	2.10	\$ 16.00	\$ 33.60
MA030	Dientes auto.	LITRO	\$ 25.00	\$ 27.00	\$ 675.00
MA038	Dientes	LITRO	1.00	\$ 4.50	\$ 4.50
MA020	Sol. Lubric. 1. grado 1	KG	1.13	\$ 16.00	\$ 18.08
MA029	1. grado Diesel	PZA	10.878	\$ 24.00	\$ 261.50
MA017	Argento de 1/2" x 1/8"	LITRO	2.00	\$ 4.4	\$ 8.80
MA026	Herraje 3"	PZA	6.0	\$ 4.0	\$ 24.00
MA074	Cable 2"	PZA	0.62	\$ 129	\$ 79.98
MA075	Carbol	PZA	1.03	\$ 129	\$ 132.87
MA076	Resin	PZA	0.62	\$ 92.9	\$ 57.60
MA077	Cerco puente	PZA	0.68	\$ 69.6	\$ 47.18
MA078	Cerco varilla	PZA	1.14	\$ 64.6	\$ 73.64
MA079	Zanco	PZA	0.62	\$ 142.50	\$ 88.35
MA080	Trasporte Varilla	PZA	1.03	\$ 97.10	\$ 100.03
MA081	1. grado	MT	27.72	\$ 10.78	\$ 298.20
MA082	Sulfato de Sodio	PZA	0.55	\$ 21.00	\$ 11.55
MA083	1. grado p. m. 10	PZA	25.20	\$ 0.5	\$ 12.60
MA084	1. grado p. m. 10	PZA	25.20	\$ 0.12	\$ 3.02
MA085	Pipa 1/2"	PZA	44.10	\$ 0.2	\$ 8.82
MA086	Varilla 1/2"	PZA	5.0	\$ 5.0	\$ 25.00
MA087	Varilla 1/2"	PZA	5.0	\$ 7.2	\$ 36.00
MA088	Varilla 1/2"	MT	5.87	\$ 49.0	\$ 287.13
MA089	Varilla 1/2"	MT	0.50	\$ 102.0	\$ 51.00
MA089	Varilla	MT	22.80	\$ 1.25	\$ 28.50
MA091	Dientes 1/2" x 2.1	PZA	1.0	\$ 3.80	\$ 3.80
MA092	Dientes 1/2" x 2.1	PZA	1.0	\$ 2.10	\$ 2.10
MA093	Chapas Yale	PZA	2.0	\$ 90	\$ 180.00
MA093	Chapas Phillips	PZA	1.0	\$ 54	\$ 54.00

\$ 229.00

PROGRAMACION

PO9 INSTALACION HIDRAULICA

PI3 INSTALACION GAS

VALUACION DE MANO DE OBRA

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	COMPOSICION	RENDIMI	Jornada Oficial	Jornada Asistente
Trabajo de mano de obra	NAI	1.0	Plomero + asistente	1.67 cal/dia	0.60	0.60
Abramados con de horma e fijas	NAI	1.0	Plomero + asistente	1.25 cal/dia	0.80	0.80
Abramados con de latido 1/2" x 1/2"	NAI	1.0	Plomero + asistente	1.05 cal/dia	0.65	0.65
Instalacion con de fijas	NAI	6.0	Plomero + asistente	2.0 cal/dia	2.4	2.4
Instalacion con de latido	NAI	4.0	Plomero + asistente	2.0 cal/dia	2.0	2.0
Instalacion con de gas	NAI	2.0	Plomero + asistente	1.25 cal/dia	1.6	1.6

COMISIONES	SUELDO DIARIO	DIAS	TOTAL
Comision planificadora	\$ 118.00	8.15	\$ 9,697.00
Asesorio planificadora	\$ 72.00	8.15	\$ 5,868.00
			\$ 15,565.00

\$ 15,565.00

VALUACION DE MATERIALES

CLAVE	CONCEPTO	UNID.	CANTIDAD	ALIBRADO	ALIBRADO	INSTALACION	INSTALACION	INSTALACION	UNID.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
				1000	1000	1000	1000	1000	EAJ		
MA121	Tablas de 1.40 x 1.15	MT	1.20						1.20	\$ 14.000	\$ 16.800
MA122	1.40 x 1.15	EJA	1.20						4.0	\$ 4.000	\$ 16.000
MA123	1.40 x 1.15	EJA	1.00						1	\$ 5.000	\$ 5.000
MA124	1.40 x 1.15	EJA	1.00						1	\$ 15.000	\$ 15.000
MA125	1.40 x 1.15	EJA	1.00						1	\$ 15.000	\$ 15.000
MA126	1.40 x 1.15	EJA	1.00						1	\$ 15.000	\$ 15.000
MA127	1.40 x 1.15	EJA	1.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA128	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA129	1.40 x 1.15	EJA	2.00						1	\$ 4.000	\$ 4.000
MA130	1.40 x 1.15	EJA	2.00						1	\$ 4.000	\$ 4.000
MA131	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA132	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA133	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA134	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA135	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA136	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA137	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA138	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA139	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA140	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA141	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA142	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA143	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA144	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA145	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA146	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA147	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA148	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA149	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA150	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA151	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA152	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA153	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA154	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA155	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA156	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA157	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA158	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA159	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA160	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA161	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA162	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA163	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA164	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA165	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA166	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA167	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA168	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA169	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA170	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA171	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA172	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA173	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA174	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA175	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA176	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA177	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA178	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA179	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA180	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA181	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA182	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA183	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA184	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA185	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA186	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA187	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA188	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA189	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA190	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA191	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA192	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA193	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA194	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA195	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA196	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA197	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA198	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA199	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000
MA200	1.40 x 1.15	EJA	2.00						2	\$ 4.000	\$ 8.000

\$ 743.74

## PROGRAMACION

PI0 INSTALACION SANITARIA  
VALUACION DE MANO DE OBRA

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	COMPOSICION	RENDIM	Jornada Oficial	Jornada Ayudt
Tuberia y conexiones de PVC	SAI	5	Plomero + ayte	1 sal/jor	5 0	5 0

COMPOSICION	SUELDO DIARIO	DIAS	TOTAL
Oficial plomero	\$ 119.41	5	\$ 597.05
Ayudante plomero	\$ 72.95	5	\$ 364.75
			\$ 961.80

## VALUACION DE MATERIALES

N°	CONCEPTO	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA105	Tubo PVC extr. liso 50	MT	9.45	\$ 3.5	\$ 33.08
MA106	Tubo PVC extr. liso 100	MT	1.10	\$ 7.15	\$ 9.50
MA091	Codo PVC p/cem 4.5x100	PZA	1.00	\$ 6.0	\$ 6.0
MA094	Codo PVC p/cem sal 1.7 90x100	PZA	1.00	\$ 12	\$ 12.0
MA095	Codo PVC p/cem 90x50	PZA	9.00	\$ 4	\$ 36.0
MA096	Codo PVC p/cem 4.5x50	PZA	1.00	\$ 2	\$ 2.0
MA097	Yee PVC p/cem 50	PZA	2.00	\$ 3	\$ 6.0
MA098	Yee PVC p/cem 100	PZA	1.00	\$ 12	\$ 12.0
MA099	Red PVC sanit. 100x50	PZA	1.00	\$ 8	\$ 8.0
MA10	Conector C espal PVC 40x18	PZA	1.00	\$ 2	\$ 2.0
MA101	Conector C espal PVC 50x50	PZA	1.00	\$ 2	\$ 2.0
MA102	C espal bote mxaal 50	PZA	1.00	\$ 15	\$ 15.0
MA103	Caldera hierro fundido	PZA	1.00	\$ 13	\$ 13.0
MA104	Remate ventil. ion 50	PZA	1.00	\$ 13.10	\$ 13.10
MA108	Cemento PVC 11.500	PZA	1.00	\$ 40	\$ 40.0
MA174	Sogaeta	PZA	1.00	\$ 5	\$ 5.0

\$ 217.74

## PROGRAMACION

## PI4 MUEBLES Y ACCESORIOS

## VALUACION DE MANO DE OBRA

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	COMPOSICION	RENDIM	Jornada Oficial	Jornada Ayudt
Tinaco de polietileno 1 100	PZA	1	Especialista + ayte	10 pza/jor	0 10	0 10
Fregadero acero inoxidable 80x50	PZA	1	Plomero + ayte	2 pza/jor	0 50	0 50
Calentador semiautomatico 40 lts	PZA	1	Plomero + ayte	2 pza/jor	0 50	0 50
Indador WC taza con tanque	PZA	1	Plomero + ayte	2 pza/jor	0 50	0 50
Lavabo blanco	PZA	1	Plomero + ayte	2 pza/jor	0 50	0 50
Juego de 8 accesorios para baño	JGO	1	Azulejero + ayte	2 pza/jor	0 50	0 50
Regadera y mezcladora	PZA	1	Plomero + ayte	4 pza/jor	0 25	0 25
Lavadero de cemento con pileta	PZA	1	Albañil + ayte	2 pza/jor	0 50	0 50

3 35

3 35

COMPOSICION	SUELDO DIARIO	DIAS	TOTAL
Oficial especialista	\$ 119.41	0.10	\$ 11.94
Ayudante especialista	\$ 72.95	0.10	\$ 7.30
Oficial plomero	\$ 119.41	2.25	\$ 268.67
Ayudante plomero	\$ 72.95	2.25	\$ 164.14
Oficial azulejero	\$ 119.41	0.50	\$ 59.71
Ayudante azulejero	\$ 72.95	0.50	\$ 36.48
Oficial albañil	\$ 119.41	0.50	\$ 59.71
Ayudante albañil	\$ 72.95	0.50	\$ 36.48
			\$ 644.43

VALUACION DE MATERIALES					
CLAVE	CONCEPTO	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA053	Tinaco poliplasto 1.100lts	PZA	1	\$ 630	\$ 630
MA054	Fregadero acero inox 80x50	PZA	1	\$ 290	\$ 290
MA055	Mezcladora cuello ganso	PZA	1	\$ 132	\$ 132
MA056	Cespol plomo 180	PZA	1	\$ 20	\$ 20
MA057	Trampa Orion 180	PZA	1	\$ 40	\$ 40
MA066	Calentador Cirma 40lts	PZA	1	\$ 579	\$ 579
MA061	WC taza y tanque Hco. O	JGO	1	\$ 130	\$ 130
MA062	Aciento y tapa para WC	JGO	1	\$ 90	\$ 90
MA051	Junta Prohel	PZA	1	\$ 3	\$ 3
MA084	Pijas	PZA	2	\$ 0.2	\$ 0.4
MA085	Taquetes plastico	PZA	2	\$ 0.2	\$ 0.4
MA058	Lavabo blanco Metal Flu	PZA	1	\$ 92	\$ 92
MA059	Mezcladora Metal Flu	JGO	1	\$ 105	\$ 105
MA060	Cespol lavabo PVC	PZA	1	\$ 25	\$ 25
MA065	Accesorios de ceramica	JGO	1	\$ 35	\$ 35
MA063	Regadera cromada Metal	PZA	1	\$ 45	\$ 45
MA064	Mezcladora p/regadera	PZA	1	\$ 105	\$ 105
MA052	Lavadero de cemento	PZA	1	\$ 65	\$ 65
MA045	Block concreto 12x20x40	ML	0.0168	\$ 1700	\$ 28.56
MA001	Cemento Gris	KG	7	\$ 0.8	\$ 5.60
MA006	Arena	M <sup>3</sup>	0.115	\$ 40	\$ 4.60
MA005	Agua	M <sup>3</sup>	0.036	\$ 3	\$ 0.11
MA002	Cemento blanco	KG	4	\$ 1.32	\$ 5.25

\$2 645.67

**PROGRAMACION**

**P11 INSTALACION ELECTRICA 1RA. ETAPA Y  
P15 INSTALACION ELECTRICA 2RA. ETAPA**

**VALUACION DE MANO DE OBRA**

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	COMPOSICION	RENDIM	Jornada Oficial	Jornada AYTE
Canalización medidora C. Carga	SAL	1	Electricista + ayte	1.75	0.57	0.57
Canalización a salida de centro	SAL	6	Electricista + ayte	4.00	1.50	1.50
Canalización a salida arbotante	SAL	4	Electricista + ayte	4.00	1.00	1.00

Cancelacion a salida apagador	SAI	10	Electricista + ayte	1.5	2.00	2.00
Cancelacion a salida contacto sencillo	SAI	7	Electricista + ayte	1.5	2.00	2.00
Cancelacion a salida contacto polarizado	SAI	2	Electricista + ayte	1.5	0.57	0.57
Cancelacion a zumbador	SAI	1	Electricista + ayte	4.75	0.21	0.21
Cancelacion a boton de zumbador	SAI	1	Electricista + ayte	4.75	0.21	0.21

SUMAS

\$ 92

\$ 92

Cableado y acc. medidor a c. carga	SAI	1	Electricista + ayte	0.0	1.11	1.11
Cableado y acc. a salida de control	SAI	6	Electricista + ayte	6.00	1.00	1.00
Cableado y acc. a salida de alibante	SAI	10	Electricista + ayte	6.00	0.67	0.67
Cableado y acc. a salida de apagador	SAI	7	Electricista + ayte	3.00	1.11	1.11
Cableado y acc. a salida contacto senc.	SAI	2	Electricista + ayte	3.00	2.13	2.13
Cableado y acc. a salida contacto polariz.	SAI	1	Electricista + ayte	3.00	0.67	0.67
Cableado y acc. a salida zumbador	SAI	1	Electricista + ayte	5.0	0.20	0.20
Cableado y acc. de boton zumbador	SAI	1	Electricista + ayte	1.5	0.67	0.67
Instalacion de centro de carga	SAI	1	Electricista + ayte	1.5	0.67	0.67

10.65

10.65

COMPOSICION	SUELDO DIARIO	DIAS	TOTAL
Oficial electricista	\$ 119.41	19.57	\$ 2,336.85
Ayudante electricista	\$ 73.95	19.57	\$ 1,427.61
			\$ 3,764.46

CLAVI	CONCEPTO	UNID	MEDID	SAI 1 1.00	SAI 2 1.00	SAI 3A 1.00	SAI 3B 1.00	COM 1.00	ZUM 1.00	BOTON 1.00	INST 1.00	CAN 1.00	CONSI	IMPORTE	
MA197	Tubo conducto 1343	PZA	1.00	2.64	3.52	3.32	3.46	2.94	1.5	11.3			45.68	\$ 11.50	\$ 22.80
MA198	Cableado 1343	PZA	2	1	7	1	3	3	1	1			2.0	\$ 0.40	\$ 3.20
MA211	Cable tipo Botique 1343	PZA	1										4.0	\$ 1.0	\$ 4.00
MA201	Bande de madera	PZA	1										5.00	\$ 20.00	\$ 20.00
MA085	Lapete plastico	PZA	6										6.00	\$ 0.2	\$ 1.2
MA084	Tapo 1-2 x 1/2	PZA	6										6.00	\$ 0.2	\$ 1.2
MA210	Cable conducto 1343	PZA	1		1				1				1.00	\$ 1.00	\$ 1.00
MA217	Cable 3 N Cable Hondo	PZA								1			1.00	\$ 2.00	\$ 2.00
MA218	Cable interseccion C II	PZA											1.00	\$ 12.00	\$ 12.00
MA199	Cable N 10 AWG	ME	34										34.00	\$ 5.42	\$ 184.28
MA200	Cable N 14 AWG	ME	34										34.00	\$ 3.52	\$ 120.68
MA213	Cable N 18 AWG	ME	17										17.00	\$ 2.18	\$ 37.06
MA204	Cable desnudo N 14	PZA	1.7	2.50	3.50	3.66	3.5	2.97	3	14			49.53	\$ 1.47	\$ 72.81
MA205	Cable N 12 AWG	PZA		2.50	6.00	6.00	7.0	4.75					34.11	\$ 2.18	\$ 74.36
MA223	Cable N 18 AWG	PZA							4	28			33.00	\$ 1.16	\$ 38.28
MA202	Varilla Casparwell	PZA	1										1.00	\$ 5.00	\$ 5.00
MA195	Interruptor maximo	PZA	1										1.00	\$ 30.00	\$ 30.00
MA196	Contacto fusible 30 A	PZA	2										2.00	\$ 5.00	\$ 10.00
MA193	Boton a color	PZA	1										10.00	\$ 1.34	\$ 13.40
MA192	Asador tipo Hamel	PZA											2	2.00	\$ 4.00
MA208	Bandalla 75 centos	PZA		1									1.00	\$ 5.00	\$ 5.00
MA207	Sargado fangada	PZA		1									1.00	\$ 2.50	\$ 2.50
MA215	Cable Andar	PZA	0.10	0.13	0.13	0.13	0.13	0.21	0.05	0.05			0.08	\$ 22.00	\$ 1.76
MA210	Interruptor maximo	PZA		1									1.00	\$ 4.00	\$ 4.00
MA209	Switch a parafusos	PZA		1									1.00	\$ 5.00	\$ 5.00
MA211	Tapo 1 unido	PZA		1						1			3.00	\$ 5.00	\$ 15.00
MA212	Interruptor sencillo	PZA		1									1.00	\$ 3.00	\$ 3.00
MA221	Contacto sencillo	PZA						1					1.00	\$ 0.00	\$ 0.00
MA224	Contacto polarizado	PZA						1					1.00	\$ 12.00	\$ 12.00
MA225	Tapo duples	PZA						1					1	\$ 3.00	\$ 3.00
MA226	Zumbador	PZA							1				1.00	\$ 17.00	\$ 17.00
MA227	Boton zumbador	PZA								1			1	\$ 3.00	\$ 3.00
MA191	Centro Carga (#012 - 2 x 30 N)	PZA											1	\$ 120.00	\$ 120.00
MA194	Contactos plastico	PZA											1	\$ 0.50	\$ 0.50

1015 87

## PROGRAMACION

## P16 AZOTEAS

## VALUACION DE MANO DE OBRA

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	COMPOSICION	RENDIM	Jornada Oficial	Jornada Ayudt
Base para trabajo	PZA	1	Albañil + peon	0.66 pza/jor	1.51	1.51
Impermeabilizacion asfáltica	M <sup>2</sup>	81.13	Especialista + ayte	1.5 M <sup>2</sup> /jor	5.54	5.54

COMPOSICION	SUELDO DIARIO	DIAS	TOTAL
Oficial albañil	\$ 119.41	5.54	\$ 661.51
Ayudante	\$ 72.95	5.54	\$ 404.14
Oficial especialista	\$ 119.41	1.51	\$ 180.11
Ayudante especialista	\$ 72.95	1.51	\$ 110.15

\$ 1,356.13

## VALUACION DE MATERIALES

CLAVE	CONCEPTO	UNI	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MA045	Block 12x20x40	MIL	0.07296	\$ 3100	\$ 226.18
MA013	Alambre recocido	KG	0.5224	\$ 5	\$ 2.61
MA010	Varrilla N° 3	KG	14.08	\$ 3.6	\$ 50.69
MA001	Cemento	KG	149.00	\$ 0.8	\$ 119.20
MA006	Arena	M <sup>3</sup>	0.3810	\$ 40.0	\$ 15.24
MA007	Grava	KG	0.112	\$ 42.0	\$ 4.7
MA005	Agua	M <sup>3</sup>	0.123	\$ 3.0	\$ 0.37
MA007	Cimbra aparente	M <sup>3</sup>	2.00	\$ 52.14	\$ 104.28
MA046	Cimbra frontera	PT	1.20 / 6 USOS	\$ 5.86	\$ 1.17
MA112	Hydroptimer	LT	19.12	\$ 11.16	\$ 213.18
MA111	Vaportite 550	LT	114.72	\$ 14.35	\$ 1646.21
MA114	Malla Flex	M <sup>3</sup>	100.59	\$ 1.66	\$ 166.98
MA115	Fester Blanc	LT	31.86	\$ 27.53	\$ 877.11

\$ 3,428.14

MA004	Mezcladora p/regadera	PZA	1	\$ 105	\$ 105
MA052	Lavadero de cemento	PZA	1	\$ 65	\$ 65
MA045	Block concreto 12x20x40	ML	0.0168	\$ 1700	\$ 28.56
MA001	Cemento Gris	KG	7	\$ 0.8	\$ 5.60
MA006	Arena	M <sup>3</sup>	0.115	\$ 40	\$ 4.60
MA005	Agua	M <sup>3</sup>	0.036	\$ 3	\$ 0.11
MA002	Cemento blanco	KG	4	\$ 1.32	\$ 5.25

\$ 2645.67







# O B R A

CON DURACION DE 7 SEMANAS (Para un solo Vivienda)

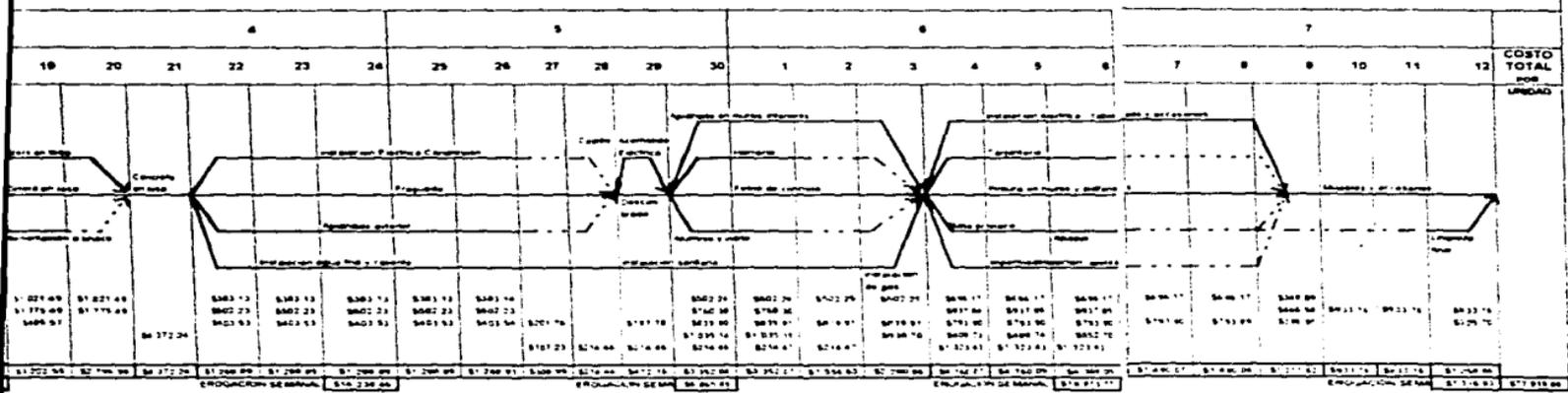


DIAGRAMA DE BARRAS POR PARTIDA

CLAVE	PARTIDAS	COSTO	%	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
P 01	PRELIMINARES	\$1,078.80	1.38	██████████		██	
P 02	CIMENTACION	\$10,619.40	13.63	██████████ ██████████			
P 03	ESTRUCTURA	\$14,178.45	18.2			████████████████████	
P 04	ALBANILERIA	\$20,519.33	26.64		████████████████████		
P 05	ACABADOS	\$4,919.14	6.31				
P 06	HERRERIA	\$1,520.60	1.95				
P 07	ALUMINIO Y VIDRIO	\$2,070.29	2.66				
P 08	CARPINTERIA	\$2,813.54	3.61				
P 09	INSTALACION HIDRAULICA	\$2,839.31	3.64				██████████ ██████████
P 10	INSTALACION SANITARIA	\$1,179.55	1.52				
P 11	INTALACION ELECTRICA 1° ETAPA	\$1,915.64	2.46				██████████
P 12	DRENAJES	\$1,114.63	1.43		██████████		
P 13	INTALACION DE GAS	\$938.70	1.2				
P 14	MUEBLES Y ACCESORIOS	\$3,266.06	4.19				
P 15	INSTALACION ELECTRICA 2° ETAPA	\$3,828.94	4.91				
P 16	AZOTEAS	\$4,787.76	6.14				
P 17	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	\$325.70	0.42				
		\$77,915.84	100				

MA DE BARRAS POR PARTIDA

PARTIDAS	COSTO	%	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7
PRELIMINARES	\$1,078.80	1.38	██████		██				
CIMENTACION	\$10,619.40	13.63	██████	██████					
ESTRUCTURA	\$14,178.45	18.2			████████████████████	██████			
ALBAÑILERIA	\$20,519.33	26.44		████████████████████	████████████████████	████████████████████			
ACABADOS	\$4,919.14	6.31						██████████████	
HERRERIA	\$1,520.60	1.95					██████		
ALUMINIO Y VIDRIO	\$2,070.29	2.66					██████		
CARPINTERIA	\$2,813.54	3.61						██████	
INSTALACION HIDRAULICA	\$2,839.31	3.64				██████████████			
INSTALACION SANITARIA	\$1,179.55	1.52					██████████████		
INTALACION ELECTRICA 1° ETAPA	\$1,915.64	2.46				██████████████			
DRENAJES	\$1,114.63	1.43		██████					
INTALACION DE GAS	\$938.70	1.2						██	
MUEBLES Y ACCESORIOS	\$3,266.06	4.19							██████████████
INSTALACION ELECTRICA 2° ETAPA	\$3,828.94	4.91						██████████████	
AZOTEAS	\$4,787.76	6.14						██████	
LIMPIEZA FINAL DE OBRA	\$325.70	0.42							██
	\$77,915.84	100							



DIAGRAMA DE BARRAS POR PARTIDA

CLAVE	PARTIDAS	COSTO	%	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
P 01	PRELIMINARES	\$1,078.80	1.38	████████		██	
P 02	CIMENTACION	\$10,619.40	13.04	████████████████			
P 03	ESTRUCTURA	\$14,178.45	18.2			████████████████████	
P 04	ALBANILERIA	\$20,519.33	26.34		████████████████████████████		
P 05	ACABADOS	\$4,919.14	6.31				
P 06	HERRERIA	\$1,520.60	1.95				
P 07	ALUMINIO Y VIDRIO	\$2,070.29	2.66				
P 08	CARPINTERIA	\$2,813.54	3.61				
P 09	INSTALACION HIDRAULICA	\$2,839.31	3.64				████████████████
P 10	INSTALACION SANITARIA	\$1,179.55	1.52				
P 11	INTALACION ELECTRICA 1° ETAPA	\$1,915.64	2.46				████████████████
P 12	DRENAJES	\$1,114.63	1.43		████████		
P 13	INTALACION DE GAS	\$938.70	1.2				
P 14	MUEBLES Y ACCESORIOS	\$3,266.06	4.19				
P 15	INSTALACION ELECTRICA 2° ETAPA	\$3,828.94	4.91				
P 16	AZOTEAS	\$4,787.76	6.14				
P 17	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	\$325.70	0.42				
		\$77,915.84	100				

## GRAMA DE BARRAS POR PARTIDA

AVE	PARTIDAS	COSTO	%	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7
P 01	PRELIMINARES	\$1,078.80	1.38	████████		██				
P 02	CIMENTACION	\$10,619.40	13.63	████████████████						
P 03	ESTRUCTURA	\$14,178.45	18.2			██				
P 04	ALBAÑILERIA	\$20,619.33	26.34		██					
P 05	ACABADOS	\$4,919.14	6.31						████████████████	
P 06	HERRERIA	\$1,520.60	1.95					████████		
P 07	ALUMINIO Y VIDRIO	\$2,070.29	2.66					████████		
P 08	CARPINTERIA	\$2,813.54	3.61						████████████	
P 09	INSTALACION HIDRAULICA	\$2,839.31	3.64			████████████████████	████████████████████			
P 10	INSTALACION SANITARIA	\$1,179.55	1.52					████████████████████		
P 11	INTALACION ELECTRICA 1° ETAPA	\$1,915.64	2.46				████████████████			
P 12	DRENAJES	\$1,114.63	1.43		████████					
P 13	INTALACION DE GAS	\$938.70	1.2						██	
P 14	MUEBLES Y ACCESORIOS	\$3,266.06	4.19							████████████████
P 15	INSTALACION ELECTRICA 2° ETAPA	\$3,828.94	4.91						████████████████	
P 16	AZOTEAS	\$4,787.76	6.14						████████████	
P 17	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	\$325.70	0.42							██
		\$77,915.84	100							

	COSTO	%	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7
	\$1,078.80	1.38	██████████		██████████				
	\$10,619.40	13.63	████████████████████						
	\$14,178.45	18.2			██				
	\$20,519.33	26.34		██					
	\$4,919.14	6.31						████████████████████	
	\$1,520.60	1.95					██████████		
	\$2,070.29	2.66					██████████		
	\$2,813.54	3.61						██████████	
	\$2,839.31	3.64			██████████	████████████████████			
	\$1,179.55	1.52					████████████████████		
A	\$1,915.64	2.46				████████████████████			
	\$1,114.63	1.43		██████████					
	\$938.70	1.2					██████████		
	\$3,266.06	4.19							████████████████████
P/A	\$3,828.94	4.91						████████████████████	
	\$4,787.76	6.14						██████████	
	\$325.70	0.42							██████████
	\$77,915.84	100							

	COSTO	%	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7
	\$1,078.80	1.38	██████████		██				
	\$10,619.40	13.63	██████████	██████████					
	\$14,178.45	18.2			████████████████████	██████████			
	\$20,519.33	26.34		████████████████████	████████████████████	████████████████████			
	\$4,919.14	6.31						██████████████████	
	\$1,520.60	1.95					██████		
	\$2,070.29	2.66					██████		
	\$2,813.54	3.61						██████████	
	\$2,839.31	3.64			██████	██████████████████			
	\$1,179.55	1.52					██████████████████		
A	\$1,915.64	2.46				██████████████████			
	\$1,114.63	1.43		██████████					
	\$938.70	1.2					████		
	\$3,266.06	4.19							██████████████
PA	\$3,828.94	4.91						██████████████████	
	\$4,787.76	6.14					██████████		
	\$325.70	0.42							██
	\$77,915.84	100							



**PROGRAMA FINANCIERO GENERAL DEL CONJUNTO  
HABITACIONAL 44 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL**

MANANA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17
SA 1	1	\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92									
	2		\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92								
	3			\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92							
	4				\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92						
	5					\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92					
	6						\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92				
	7							\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92			
	8								\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92		
	9									\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92	
	10										\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92
	11											\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75
<b>CANTO SEMANAL A EJECUTAR</b>																	
	\$5,114.39	\$16,582.25	\$29,681.33	\$43,919.79	\$50,785.24	\$70,598.99	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$72,801.52	\$61,333.66	\$48,234.58	\$33,996.12	\$27,130.67	\$7,316.92
2	12	\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92									
	13		\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92								
	14			\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92							
	15				\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92						
	16					\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92					
	17						\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92				
	18							\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92			
	19								\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92		
	20									\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92	
	21										\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92
	22											\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.40	\$6,865.45	\$19,813.75
<b>CANTO SEMANAL A EJECUTAR</b>																	
	\$5,114.39	\$16,582.25	\$29,681.33	\$43,919.79	\$50,785.24	\$70,598.99	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$72,801.52	\$61,333.66	\$48,234.58	\$33,996.12	\$27,130.67	\$7,316.92

TO  
AL

	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17
5.45	\$19,813.75	\$7,316.92										
6.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92									
7.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92								
7.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92							
4.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92						
	\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92					
		\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92				
			\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92			
				\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92		
					\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92	
						\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92
5.24	\$70,598.99	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$72,801.52	\$61,333.66	\$48,234.58	\$33,996.12	\$27,130.67	\$7,316.92
5.45	\$19,813.75	\$7,316.92										
6.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92									
7.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92								
7.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92							
4.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92						
	\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92					
		\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92				
			\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92			
				\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92		
					\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92	
						\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92
5.24	\$70,598.99	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$72,801.52	\$61,333.66	\$48,234.58	\$33,996.12	\$27,130.67	\$7,316.92





TO  
AL

	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17
65.45	\$19,813.75	\$7,316.92										
38.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92									
99.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92								
67.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92							
14.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92						
	\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92					
		\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92				
			\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92			
				\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92		
					\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92	
						\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92
85.24	\$70,588.99	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$72,801.52	\$61,333.66	\$48,234.58	\$33,996.12	\$27,130.67	\$7,316.92
65.45	\$19,813.75	\$7,316.92										
38.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92									
99.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92								
67.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92							
14.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92						
	\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92					
		\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92				
			\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92			
				\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92		
					\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92	
						\$5,114.39	\$11,467.86	\$13,099.08	\$14,238.46	\$6,865.45	\$19,813.75	\$7,316.92
85.24	\$70,588.99	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$77,915.91	\$72,801.52	\$61,333.66	\$48,234.58	\$33,996.12	\$27,130.67	\$7,316.92

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON**  
**ENEP — ARAGON — U.N.A.M.**

**CAPITULO X**  
**ESPECIFICACIONES Y PROCEDIMIENTO**  
**CONSTRUCTIVO**

**INGENIERIA CIVIL**

**JOSE HERNANDEZ MORALES**

---

Estas especificaciones tienen carácter normativo y regirán la ejecución del proyecto mencionado, no podrán ser modificadas una vez aprobadas por el "Comite Técnico respectivo".  
Las especificaciones estructurales están supeditadas a lo marcado por los planos y memoria correspondientes.

#### **1.- Alcance**

Las presentes especificaciones cubren aspectos relativos a los trabajos de limpieza, trazo, nivelación, excavación, cimentación, superestructura albañilería gruesa y fina, instalaciones, acabados y accesorios. Abarcan la mano de obra, materiales, obra falsa, pruebas, equipo y accesorios necesarios para completar la totalidad de estos conceptos. Las condiciones del contrato y las indicaciones de los planos y memorias tienen la misma fuerza y validez que las presentes especificaciones.

#### **2.- Dirección de obra**

La máxima autoridad en la obra es la Dirección de obra que podrá delegar responsabilidades en la Residencia y/o en la Supervisión. Todos los Contratistas y subcontratistas deberán acatar las disposiciones dictadas por las autoridades en el orden mencionado.

#### **3.- Relaciones con otros contratistas.**

Cada contratista y subcontratista cooperará con los demás, coordinará su trabajo con el de estos y dará aviso del momento oportuno de su intervención en las colocaciones, instalaciones y/o ejecuciones.

#### **4.- Libro de bitácora.**

El contratista conservará en todo momento en la obra un libro de bitácora en el que anotará las fechas en que realice cada etapa de la construcción. En dicho libro el Director de obra, o su representante, anotará los avances y modificaciones o variantes de los planos o de estas especificaciones y todo aquel otro concepto que a su juicio deba ejecutarse dentro de las condiciones del contrato, así como su aprobación o rechazo de la obra ejecutada en sus diversas etapas.

#### **5.- Documentos que deben tenerse en la obra.**

El contratista será responsable de mantener permanentemente en la obra, en buena condición de presentación, todos los documentos que la Ley y Reglamentos vigentes exigen, así como el Libro de Bitácora al día, los planos estructurales, arquitectónicos y de instalaciones, una copia de estas especificaciones y los resultados de todas las modificaciones y ensayos que aquí se especifican.

#### **6.- Funciones del Director.**

El Director de obra gozará de plena autoridad para velar el cumplimiento de estas especificaciones. podrá de juzgarlo conveniente, ordenar el resane, refuerzo adicional, ejecución de pruebas de carga, o demolición y reconstrucción parcial o total de la obra así se han variado estas especificaciones o los planos constructivos. Podrá así mismo delegar funciones en el supervisor que designe.

## **7.- Resultados de mediciones y ensayos**

Los resultados de toda medición y ensayo que aquí se especifican, serán comunicados a la Dirección en un plazo inferior a 72 horas a partir del momento en que se lleven a cabo. Las mediciones podrán ser verificadas por el Director de obra si este lo juzga conveniente. Los instrumentos y personal que requiera para tales trabajos serán suministrados por el contratista.

## **ESPECIFICACIONES DE OBRA.**

### **PRELIMINARES**

#### **EXCAVACION DE CEPAS**

Se entenderá por excavación al conjunto de actividades necesarias para realizar la remoción y extracción de materiales a cielo abierto, para alojar cimentaciones, instalaciones sanitarias e hidráulicas, ductos, drenes, etc. Se incluyen las operaciones necesarias para afinar los taludes y plantillas, la remoción del producto de las excavaciones y su conservación durante el tiempo requerido para la construcción.

Material tipo 1 - Material fácilmente despalmeable que puede ser extraído con herramienta manual.

Material tipo 2 - Material que solo puede ser extraído y cargado eficientemente con equipo mecánico.

Material tipo 3 - Material que solo se puede excavar con cuña y martillo empleando explosivos.

Material saturado o lodoso - Material que debido a su elevado contenido de agua, se adhiere o escurre en la herramienta de trabajo, reduciendo la eficiencia.

A los materiales que pertenezcan a varios tipos de clasificación se les asignará un porcentaje de acuerdo a la proporción de materiales que contenga de manera que la suma de todos los porcentajes sea 100.

#### **RELLENO Y COMPACTACION**

Es el conjunto de trabajos que se deben realizar para llenar con suelo o material pétreo una excavación.

Se incluye el relleno de los vacíos existentes entre la excavación y las estructuras que aloja, o bien, entre las estructuras y el terreno natural.

Se rellenará en las áreas por edificar con material de granulometría fina y composición homogénea, en capas sucesivas de una altura no mayor a 20 cms. cada una. Se podrá compactar en estas áreas manualmente o con equipo mecánico.

### **CIMENTACION**

#### **1 - CONCRETO**

Se empleará un concreto hecho en obra o promezclado con un  $f_c$  200  $\text{kg}/\text{cm}^2$  como mínimo, o aquella resistencia indicada en el proyecto estructural.

Se tomarán muestras al azar por cada 200  $\text{m}^3$  colocados, registrando en bitácora la ubicación y cantidad de muestras obtenidas.

Todo concreto estructural será vibrado adecuadamente evitando la segregación. Se curará de acuerdo a ningún colado sin la aprobación de los armados y cimbra correspondientes.

#### **2 - ACERO DE REFUERZO**

Se empleará acero corrugado de refuerzo con un  $F_y$  = 4200  $\text{kg}/\text{cm}^2$  y barras lisas con un  $F_y$  = 2520  $\text{kg}/\text{cm}^2$ , incluye suministro y habilitación.

Tanto el acero de refuerzo corrugado como el liso deberán corresponder a los grados de calidad señalados en proyecto y cumplirán con los requisitos geométricos, mecánicos, físicos y químicos estipulados.

#### **3 - CIMBRA COMUN**

Se empleará cimbra común, ya sea de duela, triplay, tablón o aglomerado para encajonar los elementos de cimentación, traves, dallas, cerramientos y castillos.

No tendrá más de ocho usos y se protegerá antes de cada colado con impregnación de diesel, aceite quemado o cimbrafest. Deberá cubrir las demás especificaciones para cimbra.

## ALBAÑILERIA

### IMPERMEABILIZACION

Se impermeabilizara el desplante de muros a base de dos capas de Vaportite 550 con una capa de Mallaflax de Fester. Se efectuara la impermeabilización traslapando un mínimo de 10 cms. la capa de malla, colocandola sobre un riego previo de Vaportite y recibiendo un nuevo riego que, estando fresco sera rociado con arena a fin de asegurar la adherencia con el muro.

### MUROS DE TABICON

Muro de tabicon de concreto de 12x20x10 cms. asentado con mortero, cemento - arena en proporcion 1 : 5. El espesor de las juntas sera uniforme y en promedio de 1.5 cms. Se verificaran niveles cada tres hiladas y plomos cada seis hiladas. No se aceptaran muros con desplomes mayores a 12 cms. por nivel.

### CASTILLOS

Castillo comuu de 12x15 cms. con cuatro varillas No. 3 y estribos del No. 2 a cada 20 cms. Los castillos de planta baja se anclaran a la cimentacion, con tramos de varilla cuya dimension minima este marcada en el proyecto estructural. asimismo se consultara dicho proyecto para verificar dimensiones de ganchos, dobleses y traslapes.

### CERRAMIENTOS

Dalac y cerramientos de 12x15 cms. con cuatro varillas del No. 3 y estribos del No. 2 a cada 20 cms. Se colocaran dalac y o cerramientos en los lugares indicados en el proyecto estructural. Se debe recordar que el concreto en castillos y cerramientos tendra un  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ .

### APLANADO DE MEZCLA

Aplanado de mezcla cemento-arena en proporcion 1 : 5 acabado repellado con espesor promedio de 1.5 cms. Se aplicara el aplanado por ambas caras de los muros, a excepcion de aquellos que se localicen en colindancias en cuyo caso solo se aplanara la cara interior del muro. El aplanado se hara a plomo y regla. No se aceptaran aplanados sueltos o indebidamente proporcionados.

### BOQUILLAS

Boquilla de mezcla en vanos con mortero cemento-arena proporcion 1 : 5 acabado fino con espesor promedio de 1.5 cms. Se verificaran los plomos y niveles a fin de que el vano presente una holgura de 10 mm. por lado para recibir las ventanas de aluminio. Los marcos para recibir las puertas quedaran alojados en las boquillas.

### ANDADORES Y PISOS EXTERIORES

Pisos y andadores de concreto simple con  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$  y  $h = 8 \text{ cms}$ . Se colocaran pisos y andadores en las siguientes areas, exteriores en patio de servicio  $2 \times 1 \text{ m}$  en acceso a vivienda huellas desde el paramento de la banqueta de  $0.6 \times 1 \text{ m}$ , en estacionamientos huellas para rodadas de  $0.40 \times 0.40 \text{ m}$ . En total se colara un maximo de  $7.8 \text{ m}^2$  en areas exteriores. Acabado escobillado con volteador o concreto lavado.

### CASTILLO DE 20 x 20 PARA ACOMETIDA ELECTRICA

Se desplantara un castillo adyacente al paramento de la banqueta para recibir la acometida electrica tendra las mismas Especificaciones de los castillos de (12 x 15) y las siguientes dimensiones: ancho en la base 0.20 ms. Largo 0.20 m, altura sobre el nivel de la banqueta 2.15 m. Llevara un repison en la corona, de concreto reforzado con dos varillas y gotero. Tendra un castillo que alojara en su parte superior la base de la mufa para la acometida electrica.

Incluye pieza de madera para recibir el medidor y el interruptor general electrico.

## **ESTRUCTURA**

### **CONCRETO PARA LOSAS, ENTREPISO Y AZOTEAS**

Concreto de un  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$  hecho en obra

Se usara un concreto con las mismas especificaciones detalladas para cimentación, a menos que el proyecto estructural indique otros requerimientos

Para el colocarlo de la losa de azotea y de la charola del baño acuerdo al proporcionamiento dado por el fabricante

Se curara y descimbrara según lo indicado en proyecto estructural

### **ACERO DE REFUERZO**

Suministro y habilitación de acero de refuerzo N° 3 y donde indique el plano estructural

### **CIMBRA**

Cimbra aparente con triplay de 19 mm

Se empleara cimbra aparente para todos los colados de losas

Se verificara periodicamente el estado de la cimbra a fin de desechar aquellas piezas que no satisfagan el acabado requeriendo Incluye fletes, cimbrado, descimbrado y aplicación de resina en cara de contacto

## **ACABADOS.**

### **AZULEJO EN BAÑOS**

Suministro y colocación de azulejo liso de color blanco, marca Lamosa

En el area húmeda de la regadera se colocara azulejo de 11 x 11 cms., asentando con pegazulejo y juntando con cemento blanco Se cuidaran especialmente las juntas piso-lambriu, piso-coladera y lambriu-ventana Se verificaran plomos y niveles no aceptando piezas rotas, sueltas o planos desplomados Incluye sardinal como remate a la charola

### **PINTURA DE ESMALTE**

Suministro y aplicación de pintura de esmalte en plafond de baño y cocina, en los cuales se aplicaran dos manos de pintura de esmalte marca COMEX Se debera limpiar inmediatamente cualquier goteo en pisos y muros Aplicacion manual con brocha

### **PINTURA VINILICA**

Suministro y aplicación de pintura vinilica en muros y plafond Se aplicaran dos manos de pintura vinilica marca COMEX en muros y plafones Previamente se aplicara una mano de sellador vinilico marca COMEX Aplicacion manual con brocha

## **INSTALACION HIDRAULICA .**

**MATERIALES :** En la toma domiciliaria Tuberia de fierro galvanizado cedula 40, marca Alfa, las conexiones tales como, tuercas union, codos tees, etc, deberan ser de acero galvanizado para 150 PSI, marca Cifansa En el interior de la casa Tuberia de cobre rigido tipo " M " marca Nacobre del diametro indicado en el plano respectivo Conexiones tales como , codos, tees, conectores, etc, deberan ser de cobre o bronce del diametro indicado Valvulas de compuerta, de paso, de flotador, de nariz o manguera, deberan ser de cuerpo de bronce Valvula de alivio en calentador La red de cobre iniciara en la conexion del cuadro de agua y terminara en cada alimentacion a los diferentes muebles por surtir, tanto agua fria como caliente

### **NORMAS DE CALIDAD**

-Se verificaran las soldaduras y se probará la red instalada antes de aplanar -No se aceptaran materiales defectuosos o de mala calidad -Debera evitarse el dejar clavos o alambres ahogados en el mortero y en contacto directo con el cobre, deberan retirarse antes de recibir con mezcla la tuberia -El tendido de la tuberia debera basarse en tramos rectos, sin dobleces para librar obstáculos o alcanzar conexiones proximas -La tuberia sera

probada a una presión de 5.0 kg/cm<sup>2</sup> durante un periodo mínimo de 4 hrs -No deberá requerirse las conexiones ni la tubería durante el calentamiento para la soldadura, si ocurriera se repondrán las piezas por otras nuevas

#### **INSTALACION SANITARIA**

**MATERIALES :** Tubería de P.V.C sanitario del diametro indicado en el plano respectivo. Las conexiones tales como codos, tees, " Y " gruega, etc., en P.V.C sanitario Coladeras de P.V.C con la salida indicada en baños y de fo fo en patio de servicio. Colector de drenaje de concreto, albañal de 150 mm Ø

#### **NORMAS DE CALIDAD**

- La tubería se probará a una presión de 3.0 m.c.a., durante un tiempo mínimo de 8.0 hrs. - La tubería se deberá fijarse de manera que los esfuerzos provocados por el trabajo estructural de la tubería, no provoquen deformaciones que puedan interferir con su funcionamiento hidráulico. - La tubería deberá estar libre de cualquier irregularidad, su superficie deberá ser lisa interior y exteriormente, deberá darse una pendiente uniforme en cada ramal, sin ningún tramo en contrapendiente. - La tubería no será cubierta hasta que la supervisión de su B.O. Vo. - Se evitará que la tubería de P.V.C. se someta al fuego del soplete. - Se evitará realizar piezas hechas en obra, sólo se utilizarán piezas comerciales. - Se colocarán inodoros (w.c.) ahorradores de agua, de 6.0 lts. p/desc

#### **CONEXION A RED**

Se conectará el sistema sanitario de la casa con la red municipal en el punto y bajo las condiciones que marque el proyecto y autorice la Entidad administrativa correspondiente

#### **INSTALACION ELECTRICA**

##### **SALIDA ELECTRICA**

Se considerará como salida eléctrica aquel (los) punto (s) en el cual es posible obtener el servicio del fluido. Para efectos de estas especificaciones consideramos como salidas individuales cada contacto, salida de alumbrado con apagador, interruptor de navajas, botón timbre con campana o zumbador. El Centro de cargas marca Square D QO-2 se considera como doble salida

##### **REMALLEO POR LOSA O FIRME DE CONCRETO**

Se empleará tubo de material flexible de plástico marca Polyducto color naranja de 13 mm de Ø. La longitud del tubo de caja a caja de conexión será de una pieza. La tubería ya instalada no deberá estar forzada ni escasa. Cuando las tuberías presenten grietas y/o las curvas estén deterioradas se deberán quitar y cambiar todo el tramo afectado

##### **REMALLEO POR MUROS Y LOSAS**

Se empleará tubo de plástico color naranja de 13 mm de Ø marca polyducto, para ramales por muros y losas se conectará a una caja cuadrada que reciba el ramal de la losa. Los diámetros y calibres se consultarán en el proyecto eléctrico. También se empleará Polyducto, de la acometida al centro de carga

##### **ACCESORIOS**

Suministro y colocación de accesorios eléctricos

Se emplearán placas y accesorios del tipo intercambiable marca QUINZINO

Las cajas y chالupas serán de fierro galvanizado marca Omega, y quedarán firmemente ancladas a losas, muros a piso, según corresponda, los fuertes serán de baquelita marca Jusa

#### **INSTALACION ELECTRICA**

##### **CONDUCTORES**

Los conductores serán de tipo TW y calibre AWG marca Condux, de alambre de cobre, con aislamiento plástico de P.V.C para voltajes de operación de 600 volts y para una temperatura de 45°, con los calibres indicados en los planos. Suministro y colocación de controles eléctricos

Se instalarán los siguientes controles eléctricos

- Interruptor de navajas marca ROYER 2 x 30 para intemperie
- Centro de cargas SD QO - 2 con elementos termomagnéticos SD 15

## **ACOMETIDA**

Suministro y colocación de mufa y tubo para acometida

Se colocará un tubo galvanizado en castillo de acometidas en la parte superior del tubo, a una altura máxima de 3.00 mts. sobre el nivel de banqueta se instalará la mufa que recubra los cables suministrados por la Compañía de Luz. Por la parte inferior del tubo saldrán los cables para conectarse al medidor que estará montado, junto con el interruptor, sobre una tabla de madera maciza sujeta al castillo de acometida

## **TIERRA FISICA**

Se proveerá una varilla Cooperwell, próxima al castillo de acometidas en cada modulo

## **HERRERIA**

### **PUERTA EN COCINA**

Suministro y colocación de puerta bandera de herrera de 80 x 210 y 102 x 90 cms

Se instalará una puerta metálica en la cocina, con antepecho de cristal transparente medio doble, bastidor tubular y lino inferior de lamina acanalada tipo tablero, calibre 20, los perfiles para la ventana serán tubulares Cal. 18 Incluye marco, bisagras, chapa, primer, y dos manos de esmalte

### **VENTANAS DE ALUMINIO**

Suministro y colocación de ventanas de aluminio

Deberán instalarse ventanas construidas con perfiles de aluminio y cristal transparente del siguiente modo: ventanas de 1.80 m. de largo por 1.20 m. de altura, con fijo y corridizo en estancia, comedor y dos recamaras, cristal transparente. Ventanas de 0.60 x 0.60 m. con fijo y corridizo, vidrio tipo tapiz claro en baños

Ventana de 1.20 x 1.20 con vidrio transparente, fijo y corridizo en recamaras

Las ventanas deberán entrar con suficiente holgura en los claros previstos

Se anclaran con pija y taquete y se sellara perimetralmente con silicon transparente

### **BASE PARA CALENTADOR**

Suministro y colocación de base para calentador con angulo de 1 1/2" x 1 8"

Se instalará una base de forma rectangular con pata de gallo en los extremos para anclar solidamente al muro

Tendrá las dimensiones adecuadas para soportar debidamente el calentador. Incluye pintura anticorrosiva

## **CARPINTERIA**

### **PUERTAS MULTYPANEL**

Suministro y colocación de puertas MULTYPANEL, incluye herrajes, chapa y marco

Se instalarán puertas MULTYPANEL color arena con medidas de Puerta de 90 x 210 cms en acceso principal, puerta de 80 x 210 color café en recamaras y puerta de 60 x 210 en baño

Se dejarán los arrastres necesarios para la instalación posterior de los acabados en piso

Se colocará chapa mica Yale mod. Tulip A-405 en cada una de las puertas

## **MUEBLES Y ACCESORIOS**

### **TINACO**

Suministro y colocación de tinaco de polietileno alta densidad de 1100lts. de capacidad

Se instalará un tinaco marca POTOLIPLAST sobre su base en la azotea

Deberá asentarse firme y completamente sobre la superficie de la base la cual deberá ser lisa y estar nivelada

### **CALENTADOR**

Suministro y colocación de calentador marca Cinsa semiautomático de 40 lts

Incluye válvula de alivio. No incluye regulador ni tanques

### **TAZA DE BAÑO**

Suministro y colocación de taza de baño, incluye herrajes,

Se instalará una taza marca METALFLU de 6 lts. de descarga color blanco. Incluye herrajes, asiento con tapa, junta PROHEL y pijas

#### **LAVABO**

Suministro y colocación de lavabo

Se instalará un lavabo marca METALFLU, línea económica, color blanco

Incluye mezcladora marca METALFLU cromada y cespel de PVC

#### **TARJA ACERO INOXIDABLE**

Suministro y colocación de tarja acero inoxidable de 52 x 80 cms. con zoclo

Incluye llave mezcladora cromada contra, cespel de plomo y base soporte de herrera empotrada al muro o losa de concreto armado

#### **ACCESORIOS PARA BAÑO**

Suministro y colocación de accesorios de empotrar, ceramicos, color blanco

Se instalará un juego completo de accesorios para baño

Se verificara que los accesorios queden firmemente empotrados y a los niveles requeridos

#### **MEZCLADORA PARA REGADERA**

Suministro y colocación de mezcladora para regadera

Incluye mezcladora para empotrar marca METALFLU, materiales, chapetones, regadera y brazo cromado.

La salida de la regadera tendrá una altura mínima de 2 mts. sobre el nivel del piso terminado

Se verificarán todas las uniones para evitar fugas o goteos

#### **LAVADERO**

Suministro y colocación de lavadero de concreto, con piletta

Se instalará un lavadero de concreto en el patio de servicio, a una altura no mayor de 95 cms. sobre el piso del patio el muro tendrá un aplanado con acabado pulido, al menos 20 cms. sobre el nivel del lavadero y con el ancho de este. La piletta puede ser izquierda o derecha

#### **CILINDRO DE GAS**

Los cilindros de gas estarán ubicados a 1.00 m de la flama mas proxima sobre una base de concreto cuyas dimensiones serán de 0.30 x 0.60 m se dejara habilitado el ramaleo a base de tubo de cobre tipo "L", para alimentar estufa en cocina y calentador

#### **IMPERMEABILIZACION EN AZOTEAS**

Limpiar la superficie y dejarla libre de polvo y grasa. Despues aplicar una capa uniforme de Hidroprimer sin diluir a razon de 1 lt x 5 m<sup>2</sup>

Suministro y aplicacion de una capa de vaportite 550 sin diluir a razon de 1lt x 5m<sup>2</sup>, posteriormente colocar una membrana Festerflex. Despues de 24 hrs. de secado de la primera capa de vaportite 550 aplicar una segunda capa uniforme a razon de 1 lt x 1 m<sup>2</sup>. Dejar secar 7 dias

Posteriormente darle un acabado con FesterBlanc a razon de 3 m<sup>2</sup> x lt

#### **LIMPIEZA GRUESA.**

Se entendera por este concepto todos los trabajos para remover del area de trabajo los deshechos y escombros generados durante el proceso constructivo

Incluye el desalojo de deshechos fuera de la obra

Podrá efectuarse en forma parcial durante el proceso o con un solo desalojo al final

#### **LIMPIEZA FINAL DE OBRA**

Incluye todos los trabajos para limpiar adecuadamente todas las areas y/o superficies por entregar, tales como cristales, pisos, muros, lambrines, muebles, etc

Podrá emplearse jabon, solvente, cuñas, escobas, agua, acido muriatico, trapo, etc en las proporciones y usos debidos

---

*ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON*

*ENEP --- ARAGON --- U.N.A.M.*

***CAPITULO XI***

***CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES***

*INGENIERIA CIVIL*

***JOSE HERNANDEZ MORALES***

---

---

## CAPITULO XI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

### INGENIERIAS URBANAS.

Por ser un desarrollo habitacional tipo fraccionamiento con categoria de interes social, no es necesario que el proyectista, realice los estudios detallados de planeación, - como usualmente se hacen - para dotar al predio con los servicios básicos del agua potable y alcantarillado.

Lo que procede es solicitar la factibilidad de dotar al predio con los servicios básicos de agua potable y alcantarillado, a la entidad correspondiente. Ya que dicha entidad, realizó los estudios previos de planeación, en el que incluyen el crecimiento de mográfico de la población, y conocen los servicios esperados a futuro. Tales servicios dependen del tipo de uso de suelo que se le vaya a dar al proyecto, el cual puede ser [ habitacional, industrial, agrícola.]

En este caso el uso del suelo es con categoria de habitacional, emitido por el Departamento de Desarrollo Urbano del Estado de Hidalgo.

El proyecto de agua potable se realizará como el correspondiente al circuito unico dentro del predio y el proyecto de alcantarillado sanitario sera del tipo combinado ( aguas pluviales y aguas negras) y el lugar del vertido del alcantarillado sanitario será la linea del drenaje municipal previa autorización oficial por medio de la factibilidad reciente, de conexión a dicha red.

Como la población de proyecto es muy pequeña, el diámetro de la tubería calculada resulto ser de 0.20 m., que es el minimo especificado por las NORMAS DE PROYECTO PARA ALCANTARILLADO SANITARIO ( Publicadas por la Facultad de Ingeniería UNAM ) (AGOSTO - 1993 ), (pag. 28, cap. 2, 13, 1)

De los datos de la Tabla IV.7.2a, observamos que para los gastos de diseño establecidos y con la pendiente de la tubería semejante a la del terreno, con un diámetro de 20 cms., obtenemos un buen funcionamiento hidráulico. Pero, los volúmenes instantáneos de aguas pluviales que se recogen por las alcantarillas son variables y considerables, aun cuando no se presenten con frecuencia y dependen especialmente de la intensidad de lluvia.

Por lo tanto la red se diseñara con un diámetro de 30 cms., considerando que no afecta demasiado el costo de la obra, y por aumentar la seguridad de desalojo rápido de las aguas pluviales despues de una precipitación critica y por una posible reducción en su diametro, por la acumulación de azolves.

En el estudio de mecánica de suelos obtuvimos una capacidad de carga de:  $q_{ad} = 3.4$  ton/m<sup>2</sup>, sin embargo, para el cálculo de la cimentación trabajamos con:  $q_{ad} = 3.0$  ton/m<sup>2</sup> estando aun más del lado de la seguridad. Por lo tanto los elementos estructurales de la cimentación son suficientes y con capacidad para transmitir los esfuerzos al suelo y no sobrepasar la capacidad de falla del suelo. Dando así los márgenes de seguridad necesarios para cubrir todas las incertidumbres referentes a las propiedades de los suelos, a la magnitud de las cargas actuantes, a la teoría específica de capacidad de carga que se uso y a los problemas y desviaciones de la construcción.

#### PROFUNDIDAD DE LAS PERFORACIONES

Es imposible establecer un grupo de reglas definitivas para determinar la profundidad a la que se deban llevar las perforaciones. La profundidad hasta la cual debe investigarse un suelo, puede estar basada en el tipo de suelo encontrado así como en el tamaño y peso de la estructura por edificar, considerando que los esfuerzos desarrollados dependen de la carga distribuida en toda el área cargada, además de las cargas debajo de las zapatas individuales. Salvo en casos muy especiales no es necesario investigar el suelo a profundidades mayores de 1.0 a 1.5 la menor dimensión del área cargada. Llegar a profundidades de 1.5 veces la menor dimensión del área cargada, es muy recomendable en el caso de estructuras muy pesadas como silos y edificios de muchos pisos.

#### PROYECTO ARQUITECTONICO.

##### Ventajas de Distribucion y Habitabilidad

El área construida de cada habitación, satisface los requerimientos mínimo especificados para su clase, así como el área total construida por lote, es mayor en 19.42% que el mínimo especificado que es de 60 M<sup>2</sup>. La distribución de los diferentes espacios arquitectónicos de la vivienda no entorpece la circulación uno con otro. El funcionamiento interno de la distribución de los diferentes espacios se pudo haber mejorado, desde el punto de vista arquitectónico presentando otra propuesta, la cual es análisis que le compete a la disciplina de la arquitectura.

#### ANALISIS ESTRUCTURAL

El análisis y cálculo estructural, se realizó específicamente para la vivienda unifamiliar de un solo nivel. Por lo tanto no es factible ampliar la vivienda verticalmente ( construir otro entrepiso ) ya que no se consideraron las cargas resultantes de otro entre piso en el diseño de la cimentación y los demás elementos estructurales.

La ventaja desde el punto de vista económico es que disminuye su costo al emplear componentes estructurales normales, hechos de sitio, lo cual implica que las secciones de sus elementos estructurales sean relativamente menores que las comparadas a las de una vivienda de 2 niveles.

Desde el punto de vista estructural, todas las secciones de los elementos estructurales se revisaron, garantizando con seguridad resistir la combinación de cargas estructurales vivas y muertas así como accidentales (sismos).

La estructuración se realizó a base de muros de carga, se revizó la resistencia de los muros contra el sismo, por medio del Método Simplificado de Diseño, el cual tiene la particularidad de no tomar en cuenta los desplazamientos horizontales, torsiones y momentos de volteo, verificando únicamente que en cada piso la suma de las resistencias al corte de los muros de carga proyectados en la dirección en que se considera la aceleración sea cuando menos igual a la fuerza cortante total que obra en dicho piso, empleando los coeficientes sísmicos reducidos que se indican en la tabla 7.1 del reglamento. Observando que todos los muros adecuados para resistir cargas verticales

Resistencia de los muros en el sentido " x " es 2.63 veces mayor que la resistencia calculada con el coeficiente sísmico para toda la estructura, y 4.94 veces mayor en el sentido " y ".

En caso de que algún muro resultara insuficiente en resistencia, esto puede remediarse aumentando su longitud o haciéndolo más ancho, también haciéndolo de material más resistente en compresión.

La desventaja es que el crecimiento vertical de la vivienda está restringido porque, el análisis y cálculo estructural, se realizó específicamente para la vivienda unifamiliar de un solo nivel, por lo tanto no es factible ampliar la vivienda verticalmente ( construir otro entrepiso a futuro ), ya que no se consideraron las cargas resultantes de él mismo, en el diseño tanto de la cimentación, como de los demás elementos estructurales.

## ANÁLISIS DE COSTOS

La continua devaluación de la moneda mexicana (peso) y una creciente inflación en los costos de los insumos básicos, debido a los fenómenos económicos ocurridos a finales de 1994, continuando en 1995 y aun 1996, motivan a un reajuste de costos de un presupuesto determinado. (generalmente, se viven en toda la república mexicana, cada cambio de sexenio y afectan al grado de paralizar la Industria de la construcción)

Para la integración de costos del presente proyecto, únicamente se consideraron los costos directos e indirectos correspondientes para el análisis de precios unitarios de los diferentes conceptos de obra que componen el proyecto.

Los costos base en el mercado de materiales, herramienta y equipo así como los salarios a mano de obra son los correspondientes al 15/abril /96 .

Pero el costo total de un proyecto se ve afectado también por los gastos previos que deben realizarse en la planeación y estudios que el proyecto origina, así como los costos realizados por trámites de permisos y licencias de construcción, etc. Como lo son :

**COSTOS ADMINISTRATIVOS**

- a) Costos de adquisición del terreno
- b) Gastos notariales por escrituración
- c) Costos de permisos para fraccionar
- d) Impuestos de compra - venta

**COSTOS TECNICOS DE INGENIERIA**

- a) Estudios básicos de Ingeniería
- b) Costos del proyecto Arquitectónico
- c) Costos de Permisos y Licencias

Es posible que no todos estos gastos se originan en todos los casos, pero si inciden en el costo total de un proyecto, por lo que es necesario tomarlos en cuenta, ya que solo así se podrá preveer el monto de los recursos necesarios y la utilidad resultante en su realización.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- **El Ingeniero Civil que hace ?**  
Editado por, Comisión Federal de Electricidad 1982
- 2.- **Introducción al Estudio de la Administración Pública**  
S.P.P.
- 3.- **El Maravilloso Mundo de la Ingeniería**  
David, Jackson 1970 Edit. Aguilar
- 4.- **Mécanica de Suelos y Cimentación**  
Ing. Carlos Crespo Villalaz, 1979 Edit. Limusa
- 5.- **Estimado de Costos**  
Juan Martínez del Cerro
- 6.- **Abastecimiento de Agua Potable y Disposición de Ecretas**  
Ing. Pedro López Alegria
- 7.- **Instalaciones Electricas Practicas**  
Ing. Diego O. Becerril L.
- 8.- **Instalaciones Hidraulicas y Sanitarias Practicas**  
Ing. Diego O. Becerril L.
- 9.- **Manual Helvex de instalaciones.**  
Ing. Sergio Zepeda C. Edit. Limusa 1988
- 10.- **Apuntes de Mécanica de Materiales y Analisis Estructural**  
Editados por la UNAM 1984
- 11.- **Manual de Hidraulica Urbana**  
Editado por la DGOH
- 12.- **Normas de Proyecto para Alcantarillado Sanitario y Abastecimiento de Agua Potable.** Editado por la Facultad de Ingeniería de la UNAM 1994
- 13.- **Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal**  
Editorial ALGO 1995
- 14.- **Normas Tecnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones para el D.F.** Editado por el Colegio de Ingenieros Civiles México 1995
- 15.- **Luminotecnia y sus aplicaciones**  
Emilio Carranza Castelanos, Edit. Diana 1981
- 16.- **Costo y Tiempo en Edificación**  
Ing. Carlos Suárez Salazar, Edit. Limusa 1982