



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN  
NICOLÁS DE HIDALGO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**“PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE CONTROL  
SEMAFÓRICO DE LA CIUDAD DE MORELIA”**

TESINA

PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO CIVIL**

PRESENTA:

**ENRIQUE GABRIEL PAREDES**

ASESOR:

**C.M.A. LUÍS ALFONSO MERLO RODRÍGUEZ**

Morelia, Mich. Junio del 2007

**A mis Padres:**

Gracias a su sacrificio diario, y su dedicación me están permitiendo llegar a hasta este momento de mi vida, lo que les ofrezco a cambio de su esfuerzo es la satisfacción de verme realizado y de ser responsable con los que de mi dependen, dándoles, como ustedes me enseñaron, la educación necesaria para que ellos también logren sus metas.

**A mi Esposa:**

Por su apoyo incondicional en la elaboración de este trabajo y por la dedicación amorosa en el cuidado de nuestros hijos y de mi persona.

**A mis Hermanos; Chayo, Joaquín, Teba, Vicky y Lulú:**

Por su apoyo incondicional ante las necesidades de apoyo moral y económico que se me presentaron en el transcurso de mi carrera y hasta este momento.

**A mis Queridos Hermanos (†): Juan y Juan Carlos(Juanito)**

Desde allá arriba me dan ánimo para cumplir mis propósitos presentes y futuros

**A mi Abuelita Leva (†):**

Por tu cariño y tus atentas bendiciones, hiciste que Dios me dejara llegar hasta este momento

**A mis Profesores:**

Por su labor constante en la formación de los que a veces no sabemos valorar sus enseñanzas.

**A mi Universidad:**

Por la oportunidad de formación profesional que nos brinda a los que lo necesitamos, y de esa manera poder agregarnos a la vida laboral de nuestra sociedad.

# INDICE

## **I.- INTRODUCCIÓN** **1**

I.1. ANTECEDENTES

I.2. JUSTIFICACIÓN

## **II.- PRELIMINARES** **8**

II.1. LOCALIZACIÓN

II.2. DICTAMEN DE USO DE SUELO

II.3. ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS

## **III.- PLANEACIÓN** **19**

III.1. PROGRAMA DE NECESIDADES

III.2. ZONIFICACIÓN

III.3. PROYECTO EJECUTIVO

III.3.1. ARQUITECTÓNICO

III.3.2. CIMENTACIÓN

III.3.3. ESTRUCTURAL

III.3.4. ACABADOS

III.3.5. HERRERÍA

III.3.6. CANCELERÍA

III.3.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

III.3.8. INSTALACIÓN HIDRÁULICA

III.3.9. INSTALACIÓN SANITARIA

## **IV.- PROCESO CONSTRUCTIVO**

**28**

IV.1. INFRAESTRUCTURA

IV.2. ESTRUCTURA

IV.3. ALBAÑILERÍA

IV.4. INSTALACIONES

IV.4.1. INSTALACIÓN HIDRÁULICA

IV.4.2. INSTALACIÓN SANITARIA

IV.4.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

IV.4.3. INTERCOMUNICACIÓN

## **V.- CONTROL DE OBRA**

**59**

V.1. NUMEROS GENERADORES

V.2. PRESUPUESTO DE OBRA

V.3. CONTROL DE CALIDAD

V.4. MEMORIA FOTOGRÁFICA

## **CONCLUSIONES**

## **BIBLIOGRAFÍA**



# *introduccion*

# **I.- INTRODUCCIÓN**

## **CONCEPTO**

La Ingeniería de Tránsito es la rama de la Ingeniería que se dedica al estudio del movimiento de personas y vehículos en las calles y los caminos, con el propósito de hacerlo eficaz, libre, rápido y seguro.

El propósito del control del tránsito es asignar a los conductores el derecho de paso y facilitar de esa manera, la seguridad de la vía de circulación al garantizar el movimiento ordenado y predecible cuidando el tránsito en las calles. El control puede lograrse con el uso de semáforos, letreros o marcas que regulan, guían, advierten y canalizan el tránsito.

## **EL PROBLEMA DEL TRANSITO**

El problema del tránsito radica básicamente en la gran disparidad que existe entre los vehículos modernos y los caminos anacrónicos en que tienen que moverse.

Como es fácil de observar, las ciudades modernas se trazan igual que las de las civilizaciones más antiguas: en cuadrícula rectangular; sobre las calles de estas ciudades el vehículo no puede desplazarse naturalmente pues está diseñado para moverse en curvas más o menos amplias, ocasionando congestionamientos y accidentes.

## **INFLUENCIAS**

Los principales factores que intervienen en el problema del transito son:

- a) La existencia de diferentes tipos de vehículos en el mismo camino, tales como automóviles, camiones, motocicletas, etc.
- b) Vías de comunicación inadecuadas que incluyen trazos urbanos anacrónicos, vialidades angostas y con fuertes pendientes y banquetas insuficientes.
- c) Falta de planificación en el tránsito, pues existen vialidades, puentes e intersecciones proyectadas con especificaciones anticuadas, prevaleciendo una previsión casi nula para estacionamientos, etc.
- d) Falta de educación vial y ausencia de leyes y reglamentos de tránsito que se adapten a la necesidad del usuario.

Estos factores se traducen en pérdidas de tiempo y de vidas humanas, que son varias veces más grandes que las ocasionadas por el crimen en todos sus aspectos.

## **SOLUCIONES**

Para la solución de este problema se dan a continuación los siguientes planteamientos:

### ***Solución Integral***

Consiste en crear un nuevo tipo de vialidades que sirva al vehículo moderno dentro de un tiempo razonable de previsión. Deben proyectarse ciudades con trazo nuevo, calles destinadas a alojar al vehículo motor, vialidades que se puedan transitar con seguridad de acuerdo a las exigencias del nuevo vehículo. Todo esto es casi imposible en las ciudades actuales ya que se tendría que prescindir de todo lo existente. Afortunadamente en algunos proyectos urbanísticos recientes ya se están aplicando estos conceptos.

### ***Solución parcial de bajo costo***

Consiste en aprovechar al máximo las condiciones existentes, con el mínimo de obras materiales y el máximo de regulación funcional del tránsito: deben dictarse leyes y reglamentos adaptados a las necesidades del tránsito; realizar campañas de educación vial, hacer cambios en la circulación de vehículos para lograr calles con circulación en un sentido, estacionamientos con tiempo limitado canalización del tránsito de bajo costo, proyecto estandarizado de señales y semáforos etc.

### ***Solución parcial de alto costo***

Mediante ella se trata de sacar el mejor partido de las vialidades actuales realizando ciertos cambios que requieren fuertes inversiones, tales como el ensanchamiento de calles; construcción de intersecciones canalizadas, rotatorias o a desnivel; arterias de acceso controlado, mayor cantidad de estacionamientos públicos y privados; sistemas de control automático del tránsito con semáforos ; etc.

### ***Sistema Centralizado de Semáforos***

Esta solución consiste en la posibilidad de monitorear todos los nodos semaforicos de la ciudad mediante un complejo sistema controlado desde un módulo; el cual cuenta con el equipamiento necesario para poder visualizar las principales vías del caso urbano con la posibilidad de modificar las circunstancias del trafico en tiempo real de esos puntos de la ciudad, y así agilizar el desplazamiento de los vehículos permitiendo la fluidez en todo el sistema.

Es por ello que los Sistemas Centralizados de Semáforos se convierten en una necesidad primordial para las autoridades preocupadas por mantener la movilidad de sus habitantes, ya que estos sistemas permiten la adopción de

estrategias globales para optimizar el tránsito de una red vial y rescatar la capacidad vial desaprovechada.

La implementación del Sistema Centralizado de Semáforos, como se explica en el capítulo 1.2 es el resultado de la iniciativa del gobierno Municipal; el cual contrata a la empresa SEMEX y a su subcontratista la empresa GERTRUDE SAEM quienes poseen una experiencia muy amplia en el manejo y la organización de los desplazamientos y la movilidad en las ciudades, en este marco, ambas empresas despliegan soluciones técnicas globales e innovadoras que conjugan la alta tecnología, la eficacia, la confiabilidad y la facilidad de uso.

Dentro de los componentes del Sistema Centralizado propuesto por la empresa SEMEX, resalta la importancia de contar con un espacio idóneo para la ubicación y operación del Centro de Control de Sistema Semafórico, motivo principal de este texto y que fue encomendado en su Proyecto y Construcción a la empresa Construcciones Arquitectónicas S. A. de C. V. quien resultó ganadora en la licitación correspondiente.

## CARACTERÍSTICAS Y PRINCIPALES VENTAJAS DEL **SISTEMA GERTRUDE TIEMPO REAL INTEGRAL**

El sistema GERTRUDE Tiempo Real Integral, se destaca por captar la información de cada cruce, analizar los datos, procesarlos y tomar las decisiones de regulación de cada cruce y las relaciones entre ellos y las zonas que conforman en 1 segundo, emitiendo los tiempos de regulación correspondientes, incorporándoles los tiempos de seguridad establecidos. De este concepto de funcionamiento se derivan sus principales características y ventajas de ser:

- Centralizado en términos de recogido de las informaciones de tránsito,
- Centralizado en términos de análisis de datos,
- Centralizado en términos de decisión de regulación directa de los cruces,
- Extremadamente rápido en la aplicación de su proceso tiempo real,
- Capaz de integrar y aplicar procesos tiempo real centralizados aplicados a usuarios específicos como los transportes públicos, la contaminación, los vehículos de emergencia, el manejo de los paneles de información a los usuarios, etc.

Este principio de manejo dinámico puro se aplica para buscar las operaciones óptimas para el tratamiento del tránsito global, de los tranvías, de los sistemas de transporte público, el manejo de la saturación y el ajuste fino de las ondas verdes en tiempo real.

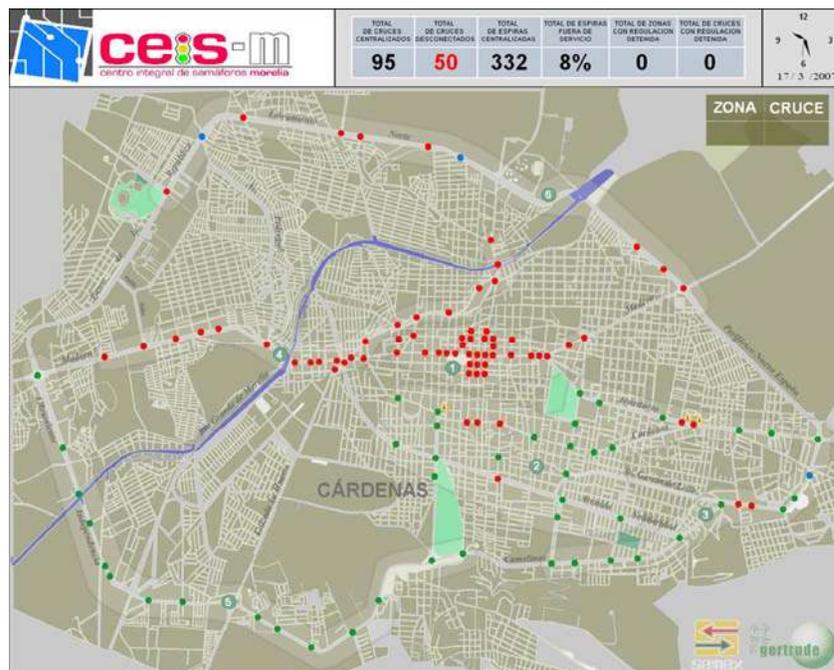
El sistema GERTRUDE es un sistema de regulación del tránsito en un tiempo real, centralizado y enteramente autónomo. Los algoritmos de GERTRUDE poseen un funcionamiento que incluye:

- La recepción de datos de terreno procedentes de los captores
- El análisis de las decisiones en tiempo real
- La ejecución de las órdenes en el terreno al segundo según la información recibida de los captores.

El papel del Sistema GERTRUDE Tiempo Real es adaptarse permanentemente a las fluctuaciones diarias del tránsito, cambiando los ciclos, parámetros de ajuste de los semáforos, las modificaciones de duraciones de verde y el fasaje.

Para ser eficaces, los procedimientos aplicados por el sistema deben ser rápidos, por lo que los medios técnicos puestos en obra por GERTRUDE Tiempo Real permiten controlar directamente y de manera centralizada cada semáforo de cada cruce en cada segundo. Así, GERTRUDE puede aplicar la regla de funcionamiento siguiente:

***“En cualquier lugar de la zona controlada, cuando ocurre un acontecimiento, los detectores informan inmediatamente al Puesto Central, que a su vez, analiza la situación y encuentra la mejor solución. Cualquiera que sea la naturaleza de esta solución, se aplica entonces en cada punto donde es necesaria, bajo forma de comando enviado a cada semáforo de cada cruce, todo esto ocurriendo en el segundo”.***



**Ilustración 1.- Ubicación de los semáforos que se integran al sistema**

## **I.1.- ANTECEDENTES**

El constante crecimiento de las ciudades modernas viene acompañado de un crecimiento en la demanda en sus sistemas de transporte. Los principales corredores urbanos se aproximan al límite de su capacidad y es poco probable que se puedan ampliar debido a la falta de espacio o al costo que esto representa.

Las ciudades dependen gradualmente de sus sistemas de calles, ofreciendo servicios de transporte. Muchas veces, estos sistemas tienen que operar por arriba de su capacidad, con el fin de satisfacer los incrementos en la demanda por el servicio de transporte, ya sea para tránsito de vehículos ligeros, tránsito comercial, transporte público, acceso a distintas propiedades o estacionamientos etc., originando obviamente problemas de tránsito, cuya severidad por lo general se puede medir en términos de accidentes y congestionamientos.

En la ciudad de Morelia, la problemática del tránsito se hace evidente en varios puntos de la ciudad, principalmente en el centro histórico, considerando que la ciudad fue fundada hace 467 años es lógico suponer que las vialidades estaban acordes a las necesidades vehiculares de ese entonces como son los carruajes, las carretas jaladas por animales, caballos, etc., además que el desarrollo de la ciudad ha respetado el trazo inicial de la ciudad colocando al centro histórico a la fecha como centro de distribución vehicular con pocas alternativas para desfogar la carga vehicular.

Por lo que el centro histórico de la ciudad no ha presentado mayores cambios es lógico suponer que en la actualidad considerando las dimensiones vehiculares, así como el parque vehicular, han saturado las vialidades de esta ciudad.

## **I.2.- JUSTIFICACIÓN**

Morelia como capital del Estado de Michoacán, se localiza en la región centro occidente de la República Mexicana, se encuentra construida con piedra rosa, en la que se levantan edificios monumentales, que en nuestros días, representan íconos arquitectónicos de la ciudad, en cuyas calles se funden diferentes épocas y estilos, conformando un conjunto arquitectónico integral que muestra la grandeza de un pueblo.

Por ello y con el fin de proteger el patrimonio de la ciudad, con fecha 19 de diciembre de 1990, se Decreta y publica en el Diario Oficial de la Federación, la

Zona de Monumentos Históricos, acto para que en el marco del 450 Aniversario de la Fundación de la Ciudad, el 13 de diciembre de 1991, fuera declarada por la UNESCO, como Patrimonio Cultural de la Humanidad, en la categoría de “patrimonio cultural” y en la clasificación de conjunto definido como “grupo de construcciones aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les da un valor excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte y de la ciencia”.

Nuestra Ciudad de Morelia, no es la excepción en el congestionamiento vehicular, hoy día es imperceptible el conflicto vial que presenta en varios puntos de la ciudad, principalmente en el Centro Histórico y vialidades que integran su Red Vial Principal. Por tanto, debido a la situación presente, la ciudad de Morelia se postula candidata a introducir un sistema de control vehicular, que para su operatividad habrá de contar con el espacio y/o recinto arquitectónico; favoreciendo a la Ciudadanía de Morelia en disponer de uno de los sistemas desarrollados tecnológicamente para regular y estudiar la circulación. Se trata del Centro de Control de Tránsito, definiendo este como una sala desde donde se visualizan las principales vías del caso urbano, con la posibilidad de modificar las circunstancias del tránsito en tiempo real, de todos los nodos semafóricos de la ciudad, y así agilizar la circulación.

Por lo anterior y con el fin de proveer el espacio con la infraestructura adecuada para la instalación y operación de Centro de Control, el H. Ayuntamiento de Morelia, a través de la Secretaría de Administración celebró un proceso de licitación pública a nivel local (municipal), en donde se dirigió a aquellos arquitectos y constructores residentes en la Ciudad de Morelia o morelianos, que probaron haber nacido en esta tierra y cuya residencia no fuera permanente en la Ciudad, con la intención de seleccionar de un grupo de propuestas arquitectónicas, aquella que lograra integrar en una sola idea, las características naturales propias del terreno y las necesidades constructivas que demanda un edificio de estas características y que una vez cristalizada la idea, se convirtiera en un icono arquitectónico de la Ciudad, como herencia a las próximas generaciones, identificando al Centro de Control de Semáforos, único en América Latina

El propósito del control del tránsito es asignar a los conductores el derecho de paso y facilitar de esa manera, la seguridad de la vía de circulación al garantizar el movimiento ordenado y predecible cuidando el tránsito en las calles. El control puede lograrse con el uso de semáforos, letreros o marcas que regulan, guían, advierten y canalizan el tránsito.



# *preliminares*

## II.- PRELIMINARES

Las actividades preliminares son las actividades previas al Proyecto Ejecutivo, que inicialmente son necesarias para llegar al objetivo, para ello también se hacen necesarias las Visitas al Lugar de los trabajos, necesarias para identificar todos los aspectos relevantes del sitio, con el objeto de observar y conocer las características del terreno, con la finalidad de aportar y desarrollar el concepto del proyecto.

En primer lugar para la exploración de soluciones, primeramente se ha realizado un proceso lógico y racional analizando el programa arquitectónico, las necesidades que se desarrollarán en el inmueble, los datos recabados con referencia al terreno el sitio las características físico-geográficas aparte de estudiar las necesidades espaciales para distintas actividades. Una vez que se agota la parte racional, comienza el proceso creativo.

Para llegar a la primera fase del diseño arquitectónico (diseño Conceptual) deberá cumplirse con una etapa de actividades preliminares que consisten en:

### **1).- Recopilación y Solicitud de Datos**

Dichos datos deberán ser proporcionados por el cliente o encargados a los especialistas o dependencias adecuadas. Se dividen en diversos aspectos:

Aspectos Geográficos

Aspectos Culturales

Aspectos Urbanísticos

Aspectos Normativos

Aspectos Funcionales

Aspectos Técnicos

Aspectos Financieros

### **2).- Visitas al Lugar**

### **3).- Visitas de Trabajo con Especialistas**

### **4).- Programa Arquitectónico**

Síntesis de los datos recabados

Síntesis de los requerimientos

Síntesis de necesidades

Establecimiento de prioridades y jerarquías

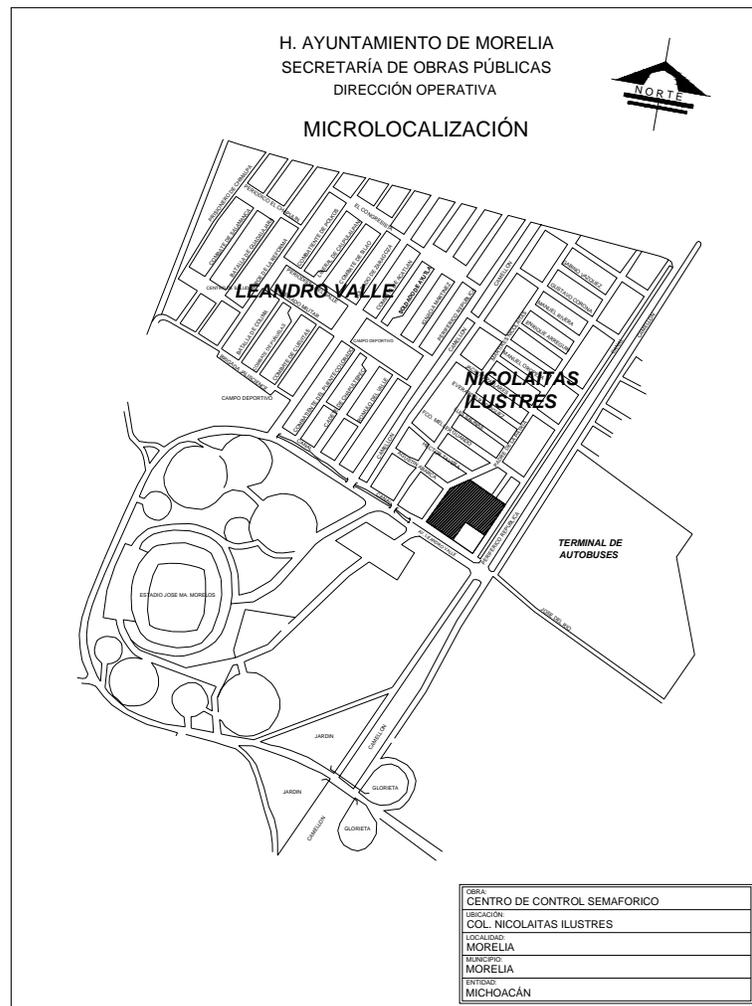
Análisis de relaciones

### **5).- Propuesta del Desarrollo del Proyecto**

Determinación de tiempos de entrega

Ante presupuesto de los servicios profesionales

## II.1.- LOCALIZACIÓN



**El Polígono** del terreno en el que se desarrolla el proyecto cuenta con una extensión de 8,037.19 M2. Y está enclavado en la zona norte de la ciudad de Morelia, cuenta con áreas verdes, un manantial y un estanque. El proyecto que se pretende hacer incluye una propuesta de rehabilitación de las áreas verdes, limpieza del estanque y conservación del manantial.

La mayor parte del terreno se encuentra ocupada por un estanque alimentado por un manantial al pie del mismo. Este estanque hace que el terreno adquiera un valor incalculable por su biodiversidad única e insustituible. Es, por tanto, este elemento natural base fundamental para el desarrollo del concepto arquitectónico, el cual será recordado durante el proceso de la memoria como “el estanque”.

Este elemento natural provoca, de manera ineludible una clara zonificación del área a construir y del área que deberá ser respetada como santuario del microsistema que el estanque genera. Este respeto insoslayable deberá incluso ser reforzado por elementos que influyan de manera positiva en la biodiversidad, lo cual incluirá una arquitectura de paisaje bien definida y con tendencia al rescate de la propia flora y fauna del lugar, así como los elementos que, sin menoscabo de lo anterior, permita a los visitantes admirar y disfrutar la belleza y tranquilidad natural creada por el estanque.

Otro aspecto fundamental para el desarrollo del concepto lo conforma la necesidad de que el módulo que se pretende construir en este momento será uno de cuatro que se conformarán a futuro, con el inconveniente de que no se conoce a ciencia cierta las necesidades que tendrán los otros tres módulos que se construirán más adelante y lo cual lo hace difícil de estudiar con certeza para buscar una solución total desde este momento.... Y a decir verdad, dada la volatilidad de la voluntad que rigen a nuestros gobiernos, la idea hoy propuesta de crecimiento puede fácilmente ser cambiada por otro gobierno en años venideros, por lo tanto, en el diseño se toma en cuenta que podrá haber construcciones futuras y dejamos parámetros claros y concisos para la adecuación de los espacios a las nuevas necesidades nuevas construcciones en lo absoluto en un futuro a mediano o largo plazo, y que de haberlas, no estará en nuestras manos realizar la arquitectura de los mismos.

## **II.2.- DICTAMEN DE USO DEL SUELO**

A continuación se muestra el dictamen de uso de suelo emitido por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del municipio, referente al predio en donde se construirán las instalaciones en referencia; en el cual se determina la resolución de este asunto y se dictan las disposiciones y/o obligaciones a las que esta sujeta el area que promueve la obra.

De igual manera se presentan las recomendaciones que al respecto indica la Dirección de Protección al Medio Ambiente.

**Secretaría de  
Desarrollo Urbano  
y Medio Ambiente**   
H. Ayuntamiento 2005-2007

Oficio No.:	SDUMA-DDU-US-796
Dependencia:	S.D.U.M.A.
Sub-Dependencia:	DIREC. DES. URB
Departamento	USO DEL SUELO
Exp. No.:	429/06

Morelia, Mich., mayo 4 de 2006.

**LIC. SAID MENDOZA DIRECTOR  
GENERAL DEL FIDEICOMISO EN PROYECTOS ESTRATEGICOS.  
P R E S E N T E.**

Visto para resolver el expediente No. 429/06 relativo al **DICTAMEN DE USO DEL SUELO** para un edificio de oficinas públicas del centro de control del Sistema Centralizado de Semáforos en la ciudad de Morelia a construirse en una fracción del predio del Vivero Municipal de Morelia, espacio que forman parte del Patrimonio Municipal en la colonia Leandro Valle en Morelia, Michoacán, y

**CONSIDERANDO**

1.- Que de acuerdo a lo estipulado en el artículo 33 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo, la planeación del desarrollo urbano en el Estado, se llevará a cabo a través de un Sistema Estatal de Planeación integrado por los Programas de Desarrollo Urbano básicos y derivados; que el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2004, el cual establece el ordenamiento general para la ciudad; publicado en el Periódico oficial del Gobierno del Estado con fecha 18 de noviembre del año 2004 e inscrito en el Registro Público de la Propiedad en el Estado bajo el No. 14 tomo 218 del libro varios, de fecha 22 de noviembre del año 2004.

2.- Que el predio de referencia está ubicado en un área urbana determinada como **Corredor Urbano Mixto Distrital Micro Industrial y Artesanal** y el uso de suelo pretendido es de compatibilidad positiva conforme al Programa de Desarrollo Urbano de referencia.

Expuesto lo anterior y con fundamento en los artículos 14 fracción XIV, referente a las facultades que corresponde a los Ayuntamientos; 112 fracciones I, II, III, V, VI, IX, XII, referente de la zonificación urbana que integran y delimitan al centro de población; 122 fracción II referente a los usos de compatibilidad condicionada; 277 referente a la expedición de los dictámenes de uso del suelo y demás relativos a la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo, así como, que en Sesión Extraordinaria de Cabildo celebrada el día 7 de enero del año 2005, mediante la cual se autoriza a la Secretaría de Desarrollo urbano y Medio Ambiente en funciones, para que emita a través del titular de su administración, los dictámenes, autorizaciones, acuerdos y resoluciones, con la finalidad de aplicar en todos sus términos la Ley Orgánica Municipal, la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo, la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente del Estado de Michoacán de Ocampo; Queda exento del pago de derechos por concepto de dictamen de uso del suelo, conforme a lo establecido en el Artículo 115, fracción IV, inciso c) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, esta Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente emite la siguiente:





Oficio No.:	SDUMA-DOU-US-706
Dependencia:	S.D.U.M.A.
Sub-Dependencia:	DIREC. DES. URB
Departamento	USO DEL SUELO
Exp. No.:	428/06

**RESOLUCION**

**PRIMERO.-** Esta Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, es competente para emitir la presente resolución.

**SEGUNDO.-** Se otorga **DICTAMEN POSITIVO** de uso del suelo **Servicios Públicos de un edificio para el centro de control del Sistema Centralizado de Semáforos de la ciudad de Morelia**, en el predio de referencia.

**TERCERO.-** Deberá contar con la dotación de estacionamiento necesaria de conformidad con lo establecido en el artículo 23 de Reglamento de Construcción y de los Servicios Urbanos para el Municipio de Morelia.

**CUARTO.-** En caso de modificar el proyecto al uso o densidad autorizada, será causa de cancelación inmediata del dictamen de uso del suelo otorgado.

parcial o fraccionada del inmueble y tampoco es motivo o autorización para dar inicio a construcción, adaptación o modificación de obra hasta en tanto obtenga su licencia de construcción y/o licencia de funcionamiento respectivas.

El incumplimiento de las disposiciones y/o condiciones citadas en los incisos de los apartados que a continuación se indican, será objeto de cancelación del presente dictamen, debiendo dar trámite a un nuevo dictamen, el cual abrogará lo dispuesto en el emitido anteriormente.

EN VIRTUD DE LO ANTERIOR:

I.- El propietario del inmueble deberá dar cumplimiento a las siguientes disposiciones para el desarrollo de su proyecto arquitectónico, reflejado en obra y lineamientos previos a su solicitud de licencia de construcción:

- a) Garantizar los servicios de agua potable y alcantarillado público ante el Organismo Operador de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento o su equivalente en su caso, conforme a lo establecido por el Artículo 217 del Reglamento de Construcción y de los Servicios Urbanos para el Municipio de Morelia, relativo a la documentación que deberá acompañar para su solicitud de licencia de construcción respectiva.



Oficio No.:	SDUMA-DDU-US-06
Dependencia:	S.D.U.M.A.
Sub-Dependencia:	DIREC. DES. URB
Departamento	USO DEL SUELO
Exp. No.:	429/06

- b) Garantizar el suministro de energía eléctrica a completa satisfacción de la C.F.E.
- c) Deberá considerar y acatar en su proyecto los parámetros máximos de intensidad de uso del suelo que se indican en el artículo 11 fracciones I y II del Reglamento de Construcción del Municipio de Morelia, el cual señala un Coeficiente de Ocupación del Suelo de 25%.
- d) Considerar un cajón de estacionamiento por cada 50.00 m<sup>2</sup> de área de oficinas a razón de 12.00 m<sup>2</sup> por cajón además, de las áreas de maniobras de acceso y salida de vehículos conforme a lo establecido en el Artículo 23 del Reglamento de Construcción del Municipio de Morelia, relativo a la dosificación de tipo de cajones de estacionamiento, de no cumplirse con esta disposición será motivo de cancelación del presente dictamen.
- e) Considerar y acatar para el diseño y construcción de la obra, lo correspondiente a lo establecido en el Reglamento de Construcción y de los Servicios Urbanos para el Municipio de Morelia.
- f) Evitar la construcción de barreras arquitectónicas, como son aquellos elementos de construcción y equipamiento de inmuebles, tales como aceras, banquetas o escarpas, coladeras, sumideros o bocas de alcantarillas, estacionamientos, escaleras, rampas, teléfonos públicos, tensores para postes, contenedores para depósitos de basura y cualquier otro elemento análogo, que dificulten, entorpezcan o impidan a personas con discapacidad, el uso de sus servicios o instalaciones, o el libre desplazamiento dentro o fuera del mismo, de conformidad con lo señalado por los Artículos 61, 62, 63 y 64 de la ley para personas con Discapacidad en el Estado de Michoacán de Ocampo.
- g) Prever el porcentaje de áreas verdes y espacios abiertos, de acuerdo al proyecto ejecutivo y según normatividad correspondiente.

II.- Deberá dar cumplimiento a las siguientes disposiciones y lineamientos previos a su autorización de construcción y/o funcionamiento.

- h) Deberá obtener el Visto Bueno al proyecto arquitectónico por esta Secretaría y acatar las indicaciones que le señale la Dirección de Protección Civil Municipal, previo a la obtención de su licencia de funcionamiento, conforme a lo establecido por el Artículo 12 fracción IV, del Reglamento de Establecimientos Mercantiles, Industriales y de Servicios de Morelia, relativo a las atribuciones de esa Dirección para dicho otorgamiento del visto bueno en cuestión.



Secretaría de  
**Desarrollo Urbano y Medio Ambiente**  
H. Ayuntamiento 2005-2007



Oficio No.:	SDUMA-DDU-US-06
Dependencia:	S.D.U.M.A.
Sub-Dependencia:	DIREC. DES. URB
Departamento	USO DEL SUELO
Exp. No.:	429/06

- i) Deberá sujetarse y acatar la Normatividad de la Dirección de Inspección y Vigilancia dependiente de la Secretaría de H. Ayuntamiento, de acuerdo a lo establecido por el Artículo 11 fracción I, del Reglamento de Establecimientos Mercantiles, Industriales y de Servicios de Morelia, relativo a las atribuciones de esa Dirección.

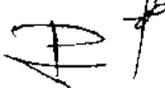
III.- Acatar las disposiciones, reglamentos y leyes aplicables de la materia, previos a la expedición anual de la licencia de funcionamiento.

IV.- Conforme a lo dispuesto en el artículo 279 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo, el presente dictamen tendrá la vigencia que corresponda al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2004, del cual se deriva y no constituye apeo y deslinde respecto del inmueble ni acredita la propiedad o posesión del mismo, lo anterior lo hago de su conocimiento para los efectos jurídicos que estime pertinentes.

EL SECRETARIO DE DESARROLLO URBANO  
Y MEDIO AMBIENTE

  
ARQ. SERGIO RUIZ BECERRA

C. c. p.- Arq. Ignacio de Jesús Pompa y Padilla.- Director de Desarrollo Urbano.- Edificio -  
Arq. Martín López Aragón Jefe del Departamento de Uso del Suelo.- Edificio.  
Lic. Héctor Gómez Trujillo.- Director de Inspección y Vigilancia.- Edificio.  
Archivo y Minutario.  
SRB\*IJPP\*MLA\*MLMA\*h.





**DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE**

DPMA-143/2006.

Morelia, Mich., a mayo 4 de 2006.

**C. LIC. SAID MENDOZA MENDOZA.  
DIRECTOR GENERAL  
PROYECTOS ESTRATEGICOS ( FIPE).  
P R E S E N T E**

En atención a su escrito de fecha 02 de mayo del año en curso, mediante el cual solicita Dictamen de Protección al Ambiente para obtener Licencia de Construcción para el Centro de Control del Sistema Centralizado de Semáforos de la Ciudad de Morelia,, ubicados en las instalaciones del vivero municipal de la colonia Nicolaitas Ilustres, de esta ciudad; una vez que ha sido analizada la información por usted proporcionada, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 31 fracción II de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el Artículo 7º de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado y los Artículos 19 Fracción I, 21 y 22 del Reglamento Municipal del Medio Ambiente de Morelia, considerando que la obra se diseña sobre una superficie de 290 metros cuadrados, en su primera etapa y se pretende acondicionar el espacio colindante se le otorga Dictamen Condicionado, debiendo sujetarse a las siguientes condicionantes:

- ❑ Separar los desechos sólidos, de acuerdo con el Reglamento de Aseo Público del Municipio de Morelia, publicado el 12 de febrero del 2001, en el Periódico Oficial.
- ❑ Dar cumplimiento al reglamento de descarga de aguas residuales del Municipio de Morelia, publicado en el Periódico Oficial el 19 de Noviembre de 1998.
- ❑ Durante el proceso de construcción, se generan impactos negativos por el manejo de materiales, desechos sólidos, ruido y vibración, los cuales deberá mitigar, considerando la posible afectación a terceros.
- ❑ Cumplir con los niveles de ruido permisibles que establece la NORMA-081-SEMARNAT-1994, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.
- ❑ Deberá acatar el Reglamento de Anuncios de Municipio de Morelia publicado en el Periódico Oficial del 17 de Julio del 2003.

Esta instancia podrá realizar las visitas de inspección que considere necesarias, en coordinación con las dependencias involucradas, para verificar el cumplimiento de la Normatividad Ambiental que le aplique.

  
**ARTURO PELÁEZ FIGUEROA**  
**DIRECTOR DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE**

C. c. Arq. Sergio Ruiz Becerra.- Srio. de Desarrollo Urbano.- Edificio  
Arq. José de Jesús Pompa y Padilla.- Director de Desarrollo Urbano.- Edificio  
Expediente

  
Jaa.

### II.3.- ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS

De acuerdo a estudio de Mecánica de suelos practicado en el terreno en donde se ubicará el Centro de Control Semafórico se obtuvieron las siguientes:

#### CONCLUSIONES

Se estudió el suelo a profundidades entre:

00 mts. y -0.40 mts. promedio, está conformado por un depósito aluvial de tipo arcillo poco arenoso negro, compacto, húmedo, de consistencia firme, obteniendo 17% de arena y 83 % de arcilla de alta plasticidad, contaminado con materia vegetal los primeros 0.30 mts. clasificado por el SUCS como suelo tipo OH, presentando:

- a) características mecánicas malas para desplantar directamente estructuras
- b) características hidráulicas de baja permeabilidad.

-0.40 a 1.30 mts. Se presentó un depósito aluvial de tipo arcillo poco arenoso negro, compacto, húmedo, de consistencia firme, conteniendo 20% de arena y 80 % de arcilla plástica, clasificado por el SUCS como suelo tipo OH, presentando:

- a) características mecánicas regulares para desplantar directamente estructuras.
- b) Características hidráulicas de baja permeabilidad.

-1.30 a -3.00 mts. se presentó un depósito aluvial de tipo arcillo arenoso café oscuro, compacto, húmedo, de consistencia muy firme, conteniendo 26% de arena y 74 % de arcilla muy plástica, clasificado por el SUCS como suelo tipo OH, presentando:

- a) características mecánicas regulares para desplantar directamente estructuras.
- b) características hidráulicas de baja permeabilidad.

Por lo anterior en el capitulo IV.1 de este trabajo, se presentan sugerencias y recomendaciones para resolver el problema de cimentación de la estructura citada.



***Ilustración 1.- PRUEBA DEL SUELO HASTA 3 MTS.***

**ING. FELIPE SÁNCHEZ RAMOS**  
**DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**U.M.S.N.H.**  
**P R E S E N T E**

ANEXO AL PRESENTE; PROPUESTA TITULADA: **PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE CONTROL SEMAFORICO DE LA CIUDAD DE MORELIA**, PARA SU VALORACIÓN CON EL OBJETO DE PLANTEARLO COMO TEMA DE TESINA PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO CIVIL.

DE ACUERDO A LO ANTERIOR EL TEMA SE DESARROLLARIA DE LA SIGUIENTE MANERA:

## **I.- INTRODUCCIÓN**

- I.1.- ANTECEDENTES
- I.2.- JUSTIFICACION

## **II.- PRELIMINARES**

- II.1.- LOCALIZACIÓN
- II.2.- DICTAMEN DE USO DE SUELO
- II.3.- ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS

## **III.- PLANEACIÓN**

- III.1.- PROGRAMA DE NECESIDADES
- III.2.- ZONIFICACIÓN
- III.3.- PROYECTO EJECUTIVO
  - III.3.1.- ARQUITECTONICO
  - III.3.2.- CIMENTACION
  - III.3.3.- ESTRUCTURAL
  - III.3.4.- ACABADOS
  - III.3.5.- HERRERIA
  - III.3.6.- CANCELERIA
  - III.3.7.- INSTALACIÓN ELECTRICA
  - III.3.8.- INSTALACIÓN HIDRAULICA
  - III.3.9.- INSTALACIÓN SANITARIA

## **IV.- PROCESO CONSTRUCTIVO**

IV.1.- INFRAESTRUCTURA

IV.2.- ESTRUCTURA

IV.3.- ALBAÑILERIA

IV.4.- INSTALACIONES

IV.4.1.- INSTALACION HIDRÁULICA

IV.4.2.- INSTALACIÓN SANITARIA

IV.4.3.- INSTALACIÓN ELECTRICA

IV.4.3.- INTERCOMUNICACIÓN

## **V.- CONTROL DE OBRA**

V.1.- NUMEROS GENERADORES

V.2.- PRESUPUESTO DE OBRA

V.3.- CONTROL DE CALIDAD

V.4.- MEMORIA FOTOGRAFICA

## **CONCLUSIONES**

## **BIBLIOGRAFIA**



# planificación

### III.- PLANEACION

#### III.1.- PROGRAMA DE NECESIDADES

Con el fin de proveer el espacio con la infraestructura adecuada para la instalación y operación del Centro de control, bajo un concepto que integre en una sola idea, las características naturales propias del terreno y las necesidades constructivas que demanda un edificio de estas características, que lo conviertan en un **“icono de la ciudad”**. A continuación, se indica el programa de necesidades particulares que se deben de considerar al momento de elaborar el proyecto:

1.- El proyectista deberá considerar que en el terreno destinado para la ubicación del proyecto, además del edificio que albergará el Centro de Control del Sistema de Semáforos se construirán en el mediano plazo, 3 edificios de control adicionales, que serán destinados para el control del transporte público, de las comunicaciones de tránsito y vialidad, y control de seguridad pública. Por lo anterior, el licitante deberá de concebir un diseño arquitectónico progresivo con expansión.

La expansión o crecimiento de esta unidad de control (por ubicarse varios módulos de este tipo), podrá ser en forma lateral o vertical. Cada centro de control, contará con sus áreas o espacios comunes para todos los centros de control o módulos que se edifiquen.

Adicional a lo anterior deberá considerar en su propuesta de concepto arquitectónico, la integración de la infraestructura a construir con las características naturales propias del terreno, dado que se ubica un manantial y árboles de tamaño considerables, que cubren aproximadamente el 30 % de la superficie total del terreno. El proyectista debe considerar la necesidad de rescatar el área verde del terreno (zona de manantial con la fauna y flora propia), para el uso público.

Para el concepto general, deberá considerar que la infraestructura que se construya en el corto plazo, junto con el rescate del área verde del terreno para el uso público, se convertirán en un icono de la ciudad. Para lo anterior se debe considerar adecuar la superficie total del terreno mediante la ejecución de obras de cabecera (exteriores), además de la obra necesaria para la construcción del edificio que albergará el Centro de control.

El proyectista deberá considerar para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo del Centro de Control, en forma general lo siguiente:

## I. OBRAS DE CABECERA O EXTERIORES

- Deberá considerar que el terreno, como primer barrera de seguridad, se va a circundar, y que en forma adicional, cada modulo tendrá su segundo círculo de seguridad. El acceso a las zonas comunes del “conjunto de módulos”. Va a ser controlado el acceso a la zona propia de cada módulo, será restringido. Y contará con un sistema de vigilancia propio e independiente de la seguridad del exterior (área para el uso público).
- Se debe considerar y programar las obras necesarias para habilitar la zona que será destinada para el uso común, así como, la infraestructura necesaria para las visitas guiadas a los centros de control.
- Adicional a lo anterior, deberá destinar un área de estacionamiento con una capacidad mínima de 20 camiones para autos y tres cajones para autobuses.
- Se considerará un área para mantenimiento, y otra para laboratorio, mismas que deberán considerarse como un conjunto, pero posiblemente aisladas del Centro de Control.

## II. CENTRO DE CONTROL

- El proyectista en su propuesta deberá considerar las siguientes áreas, como indispensables para el Centro de Control:
  - Puesto Central
  - Sala de Máquinas
  - Oficina para el responsable PC
  - Oficina Adicional
  - Sala de Presentación Pública del Sistema
  - Rincón para Cocinar
  - Área de Sanitarios
  - Área para Archivos
  - Sala de juntas propia del Centro de Control con capacidad para 8 personas

## III. ÁREAS COMUNES PARA LOS CENTROS DE CONTROL O MÓDULOS

- El proyectista en su propuesta deberá considerar en su concepto arquitectónico las siguientes áreas comunes mismas que serán edificadas en etapas futuras:
  - Sala de Conferencias
  - Sala de Juntas
  - Otras que considere el proyectista

El proyectista en su propuesta podrá realizar una distribución propia de los espacios requeridos, solamente sin alterar las superficies mínimas sugeridas por la empresa proveedora del Sistema Centralizado de Semáforos, y que se establecen en el anexo No. 1. Adicional a lo anterior deberá considerar el tipo y cantidad del equipos que se colocan, así como las instalaciones especiales y la colocación en la azotea de una torre de al menos 30 mts. de altura entre otros.

Investigar otras necesidades

## **III.2.- ZONIFICACION**

### **ZONIFICACION DE CONJUNTO**

El proyecto se desarrollará en un terreno propiedad del H. Ayuntamiento, ubicado en la zona nor-poniente de la ciudad, con una superficie de 0.78 ha., y que resulta invaluable al contar con un manantial, flora y fauna propias.

**El Estanque** cuenta con una extensión de 2,082.71 M2. En su interior se encuentra alguna variedad de peces pequeños. La intención del proyecto es mejorar la oxigenación del agua del estanque a través de la colocación de una fuente al centro del mismo, que funcionará como un chorro central no muy alto y que tenga como función principal la oxigenación del agua así como una segunda intención de dar un motivo visual y acústico de visita al lugar. La limpieza que se dará al estanque es solo de manera superficial, quitando las hojas del agua y en las orillas una limpieza de las hojas muertas y ramas caídas de los árboles colindantes así como de algunas piedras que han sido colocadas de forma no natural. Se pretende que a través de los vasos comunicantes logremos aumentar el nivel del estanque al máximo permisible y que esto libere las zonas de agua totalmente estancada y de olor putrefacto.

**Las Áreas Verdes** cuentan con una extensión de 4324.39 M2. Actualmente funcionan como áreas para vivero. Su uso natural con plantas endémicas se respetará con la intervención del H. Ayuntamiento a través de su dependencia de Parques y Jardines. Sin embargo, de manera inmediata lo que planteamos para éstas áreas es su limpieza total de ramas secas, basura, elementos de piedra, etc, que no corresponden a la imagen natural del terreno, proponiendo adicionalmente la plantación de pasto en las áreas de mayor extensión y que cuenten con el soleamiento adecuado para su crecimiento. A éstas áreas plantadas de pasto se les adicionará un sistema de riego para su mantenimiento y cuidado diario.

**El Módulo**, materia de éste proyecto, cuenta con una extensión de 290.65 M<sup>2</sup>, el tipo de construcción es de un estilo contemporáneo universal, con la utilización de concretos aparentes, cristal y acero. Se plantea la reutilización de aguas pluviales captadas por las azoteas enviando su producto al estanque para su posible empleo en otras áreas. Se plantea también la separación adicional de aguas jabonosas y negras por si en un futuro deciden construir una fosa de tratamiento de las aguas jabonosas para su reutilización. La descripción arquitectónica del presente módulo es materia de la memoria descriptiva del proyecto arquitectónico que se presenta junto con el proyecto arquitectónico final.

**El Estacionamiento** vehicular cuenta con un área de 657.62 M<sup>2</sup> está planteado que se construya con una base hidráulica de 0.20 M. de espesor sobre una capa de filtro de 0.40 M. de espesor. Sobre ésta base se pondrá una cama de arena y adoquín, el cual permite una permeabilidad adecuada de las aguas pluviales al subsuelo. Estas áreas estarán delimitadas por una guarnición de concreto

**Los Andadores** peatonales de gravilla que rodean al estanque tienen un área total de 381.65 M<sup>2</sup>, cuentan con una base de 0.15 M de espesor, hecha a base tezontle con finos, compactado al 85% de su PVM. Sobre la base se rociará una cama de sello de tezontle. No van techados, su iluminación nocturna, aunque no se pretende que el parque funcione de noche, se hará de forma indirecta, iluminando los árboles y desde los árboles.

**Los Pasillos** principales de concreto que comunican del estacionamiento al módulo tendrán un área total de 228.79 M<sup>2</sup>, y al igual que el estacionamiento, una base hidráulica, pero ésta de 0.20 M, de espesor. Sobre esta habrá un firme de concreto lavado de 0.08 M. de espesor. Éstos pasillos no van techados, aunque se pretende que a futuro puedan contar con una techumbre de herrería y poli-carbonato. La iluminación de los pasillos será con luz indirecta y algunos postes de luz que se ubican en puntos estratégicos para aumentar la luminosidad en donde así se requiere por la falta de luz indirecta.

**Plaza de Acceso y Muro Reja.** El piso de la plaza de acceso cuenta con un área de 47.71 M<sup>2</sup>, será de concreto y tendrá las características de un piso lavado de concreto, es decir cuenta con base hidráulica e iluminación igual que las áreas anteriormente descritas. La reja tiene una longitud de 62.00 ML y será construida sobre una base de dala de concreto aparente y sobre ella colocada una reja de características según diseño, con la intención de delimitar y restringir el acceso del público al área del parque.

**El Área de Servicios** está conformada por baños públicos para hombres y mujeres y por una caseta de vigilancia. Las aguas pluviales captadas por estos elementos, serán regresados a tierra para que por escurrimiento o filtración regresen al estanque, las aguas negras y jabonosas serán llevadas a los

colectores municipales. Su construcción es tradicional de concreto. Cuentan con un área total de 19.63 M2

## **ZONIFICACION DEL CENTRO DE CONTROL**

El proyecto del módulo se basa en la elaboración de 2 cubos entrelazados, uno de concreto aparente y uno de cristal esmerilado, dentro de estos dos paralelepípedos se desarrolla el programa arquitectónico del centro de semaforización.

**PUESTO DE CONTROL:** es el área principal del módulo, es en donde se desarrolla la actividad principal del centro de control. La puerta de acceso a éste puesto será de cristal reflex verde esmerilado de 6 Mm. de espesor, de acción corrediza, enmarcado en aluminio anodizado natural en la parte superior e inferior únicamente –ver diseño de herrería-. Los pisos serán de cemento pulido en color beige, aplicado con pasta de cemento blanco con color sobre el firme de concreto antes de su secado final. El pulido deberá hacerse con máquina pulidora previo a la entrega del edificio –ver planos de acabados-. La techumbre será elaborada por una estructura de tridilosa aparente, su acabado final es de econopanel o su similar y las instalaciones que vayan sobre la estructura deberán considerarse aparentes –ver plano de estructura metálica-. Los muros que sean de concreto irán aparentes y ese es su acabado final. Los muros de albañilería serán de block de cemento y/o tabique recocido los cuales llevarán un aplanado en acabado fino y una pintura tipo vinimex o similar como acabado final en colores hueso –ver plano de acabados-. En ésta área, los cristales esmerilados de la fachada irán acompañados de una estructura de acero que soportarán una manta opaca según el diseño final propuesto –ver plano de detalles-.

### **OFICINA DEL RESPONSABLE, OFICINA ADICIONAL Y SALA DE MAQUINAS:**

En éstas áreas se encuentra el control técnico y administrativo del puesto de control y están íntimamente ligadas y relacionadas entre ellas, tanto visual como estéticamente. Los acabados son los mismos del puesto de control; La puerta de acceso a éste puesto será de cristal reflex verde esmerilado de 6 Mm. de espesor, de acción abatible, enmarcado en aluminio anodizado natural en la parte superior e inferior únicamente –ver diseño de herrería-. Los pisos serán de cemento pulido en color beige, aplicado con pasta de cemento blanco con color sobre el firme de concreto antes de su secado final. El pulido deberá hacerse con máquina pulidora previo a la entrega del edificio –ver planos de acabados-. El techo es de losa de concreto aparente acabado fino y una pintura tipo vinimex o similar como acabado final en colores hueso –ver plano de acabados-. El cristal de la fachada es de cristal reflex en color verde con detalles de esmerilado en algunas partes estratégicas, la suspensión de la fachada de cristal será según los requerimientos técnicos de la misma –ver planos de acabados y herrería-. Los muros que sean de concreto irán aparentes y ese es su acabado final. Los muros de albañilería serán de block de cemento y/o tabique recocido los cuales llevarán

un aplanado en acabado fino y una pintura tipo vinimex o similar como acabado final en colores hueso –ver plano de acabados-.

**SALA DE PRESENTACIÓN:** Es el área en donde se reciben las visitas de grupos y en donde se les mostrará como funciona el centro de control de semáforos. Los acabados son similares al resto del área, La puerta de acceso a éste puesto será de cristal reflex verde esmerilado de 6 Mm. de espesor, de acción corrediza, enmarcado en aluminio anodizado natural en la parte superior e inferior únicamente –ver diseño de herrería-. Los pisos serán de cemento pulido en color beige, aplicado con pasta de cemento blanco con color sobre el firme de concreto antes de su secado final. El pulido deberá hacerse con máquina pulidora previo a la entrega del edificio. Este espacio cuenta con un escalón de 17 cms de peralte para mejor la isóptica de los usuarios –ver planos de acabados-. La techumbre será elaborada por una estructura de tridilosa aparente, su acabado final es de econopanel o su similar y las instalaciones que vayan sobre la estructura deberán considerarse aparentes –ver plano de estructura metálica-. Los muros que sean de concreto irán aparentes y ese es su acabado final. Los muros de albañilería serán de block de cemento y/o tabique recocido los cuales llevarán un aplanado en acabado fino y una pintura tipo vinimex o similar como acabado final en colores hueso –ver plano de acabados-. Ésta área no lleva el mobiliario de las bancas, todo mobiliario y equipo será suministrado por el H. Ayuntamiento, sin embargo sí se tomará en cuenta los requerimientos del mobiliario para hacer las adecuaciones pertinentes en el proceso de la construcción de la obra.

**BAÑOS DE HOMBRES, BAÑOS DE MUJERES Y BAÑO DEL R.P.C.** Estas son áreas de servicios y así son considerados. Los pisos serán de cemento pulido en color beige, aplicado con pasta de cemento blanco con color sobre el firme de concreto antes de su secado final. El pulido deberá hacerse con máquina pulidora previo a la entrega del edificio –ver planos de acabados-. El techo es de losa de concreto aparente acabado fino y una pintura tipo vinimex o similar como acabado final en colores hueso –ver plano de acabados-. Los muros que sean de concreto irán aparentes y ese es su acabado final. Los muros de albañilería serán de block de cemento y/o tabique recocido los cuales llevarán un aplanado en acabado fino y una pintura tipo vinimex o similar como acabado final en colores hueso. Llevarán azulejo hasta una altura no menos de 90 cms, de acuerdo al diseño de acabados, en todos los muros –ver plano de acabados-. Las puertas son de madera de tambor de pino, pulidas y pintadas con pintura de esmalte de agua en color semi-mate –ver plano de carpintería-

**VESTÍBULO DE ACCESO:** Los acabados son los mismos del puesto de control; La puerta de acceso a éste puesto será de cristal reflex verde esmerilado de 6 Mm. de espesor, de acción abatible o corrediza, enmarcado en aluminio anodizado natural en la parte superior e inferior únicamente –ver diseño de herrería-. Los pisos serán de cemento pulido en color beige, aplicado con pasta de cemento blanco con color sobre el firme de concreto antes de su secado final. El pulido deberá hacerse con máquina pulidora previo a la entrega del edificio –ver planos de acabados-. El techo es de losa de concreto aparente acabado fino y una

pintura tipo vinimex o similar como acabado final en colores hueso –ver plano de acabados-. El cristal de la fachada es de cristal reflex en color verde con detalles de esmerilado en algunas partes estratégicas, la suspensión de la fachada de cristal será según los requerimientos técnicos de la misma –ver planos de acabados y herrería-. Los muros que sean de concreto irán aparentes y ese es su acabado final. Los muros de albañilería serán de block de cemento y/o tabique recocado los cuales llevarán un aplanado en acabado fino y una pintura tipo vinimex o similar como acabado final en colores hueso –ver plano de acabados-.

### **III.3.- PROYECTO EJECUTIVO**

Ceñido al movimiento moderno, se busco crear una arquitectura, subida de nuevos materiales y con la ayuda de la tecnología; es una arquitectura llena de simbolismo.

Es por eso que la solución a las cuestiones formales de diseño, están basadas de la caracterización del contraste de lo tradicional a lo actual, el resultado converge en la integración de elementos que den la sensación de limpieza, organización, transparencia a su labor en como funciona, indicando así el compromiso con la sociedad Moreliana. En el exterior los cuerpos volumétricos dialogan con el contexto físico/urbano y ambiental, mediante la proporción.

El proyecto esta compuesto por un pasillo principal de circulación al aire libre, comenzando en la plaza de acceso, conectando o comunicando el modulo (primer etapa) con el medio físico y los módulos de etapas futuras. En la planta baja del modulo a construir, se localizan las oficinas administrativas, inmediatas al centro de comando del sistema de semáforos, recepción, Mantenimiento, laboratorio y servicios.

La propuesta arquitectónica planteada trata de un boceto flexible, porque tiene la capacidad de englobar nuevas o futuras misiones, y la posibilidad de modificar la distribución física; sin perder el nivel de concepción bajo el cual fue creado. En el diseño de interiores se busco la versatilidad y la opción de movimientos o cambios continuos. El espacio modular propuesto permite el

estudio de diversas configuraciones, el cual otorga beneficios en el manejo de sus instalaciones.

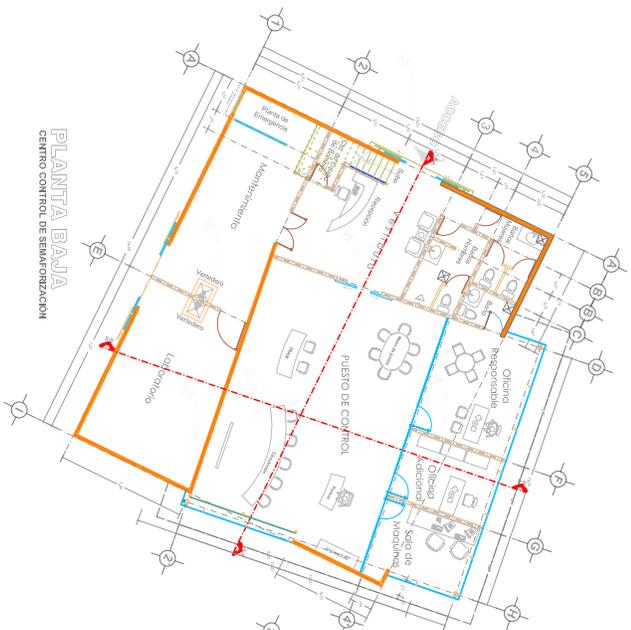
El edificio tiene características que lo hacen singular e innovador. El esquema rompe con las tipologías establecidas en su entorno físico, dicha ruptura logra un equilibrio entre funcionalidad, estética, seguridad y modernidad.

Con la forma volumétrica propuesta, se logra, el grado de confinamiento y agrupación de elementos que es un factor determinante para el comportamiento térmico de la edificación, y también para el establecimiento del patrón de ventilación y el desempeño luminoso.

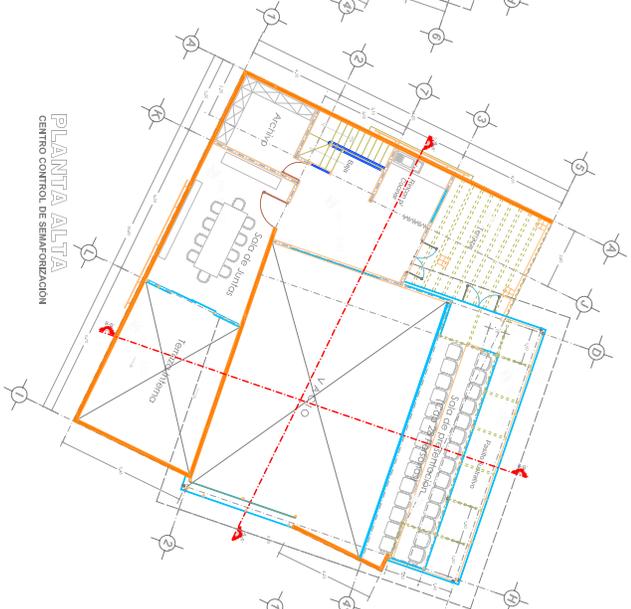
Entre los elementos constructivos propuestos; el proyecto comprende una estructura metálica (tridilosa), cubierta de multipanel, muros de concreto aparente, y de tabique recocado aplanado con acabado fino, pintados en blanco, pisos de cemento pulido y cristalería tipo tintex y esmerilada, logrando con estos elementos, una obra arquitectónica de diseño modernista, tendiente a lo minimalista.

A continuación se presentan los diferentes planos que se emplearán para la ejecución de los trabajos:

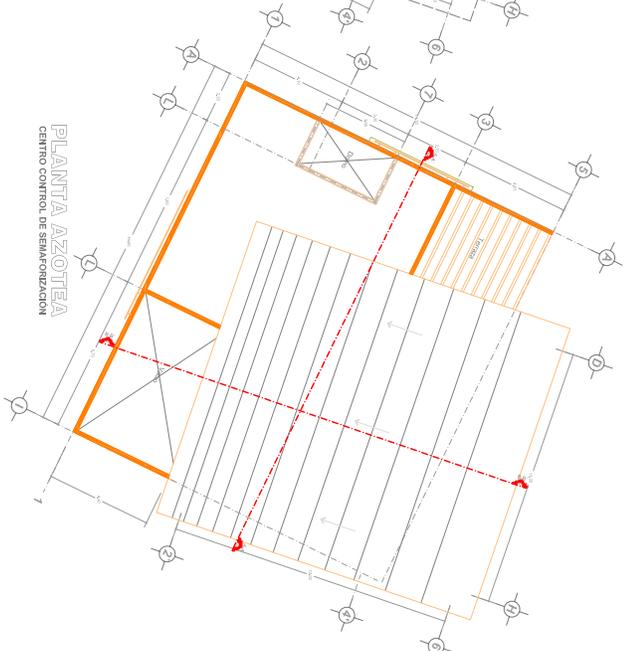
- ✚ ARQUITECTONICO
- ✚ CIMENTACION
- ✚ ESTRUCTURAL
- ✚ ACABADOS
- ✚ HERRERIA
- ✚ CANCELERIA
- ✚ INSTALACION ELECTRICA
- ✚ INSTALACION HIDRAULICA
- ✚ INSTALACION SANITARIA



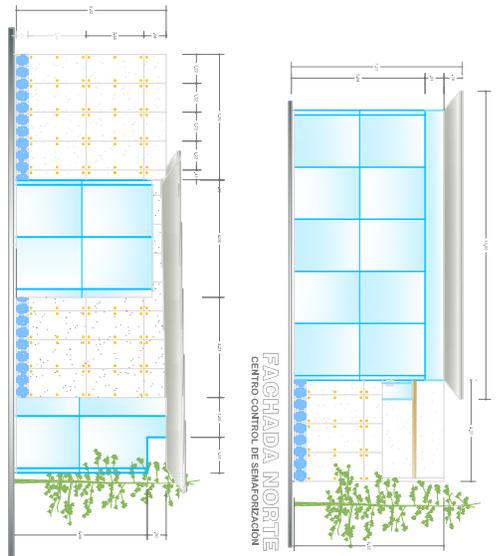
**PLANTA BAJA**  
CENTRO CONTROL DE SEMAFORIZACION



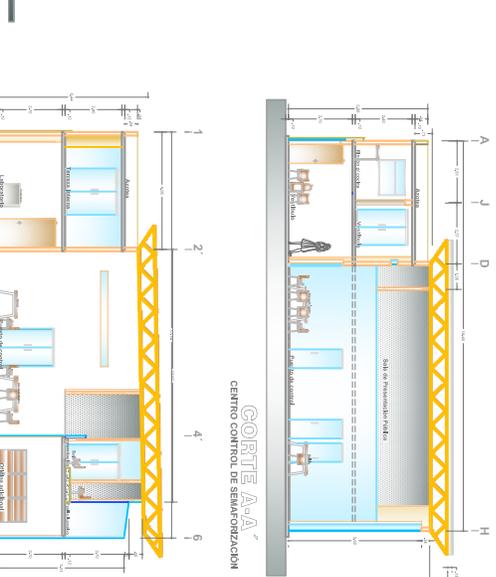
**PLANTA ALTA**  
CENTRO CONTROL DE SEMAFORIZACION



**PLANTA AZOTEA**  
CENTRO CONTROL DE SEMAFORIZACION

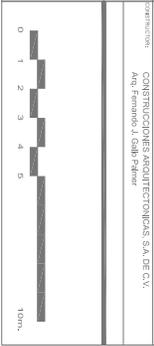


**FACHADA NORTE**  
CENTRO CONTROL DE SEMAFORIZACION



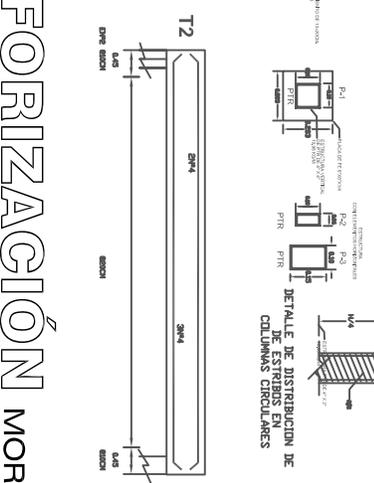
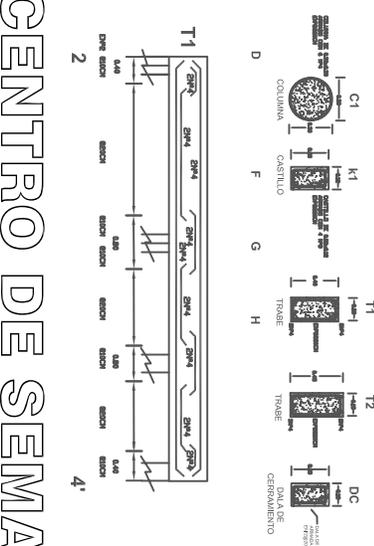
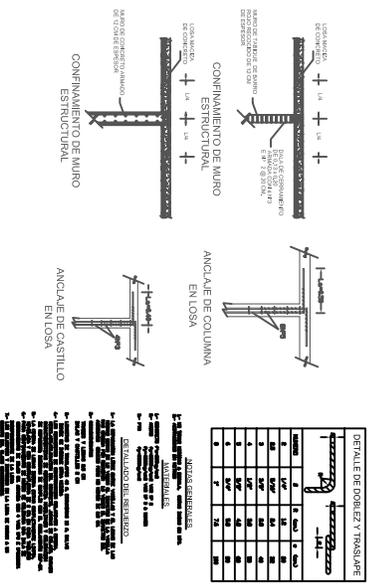
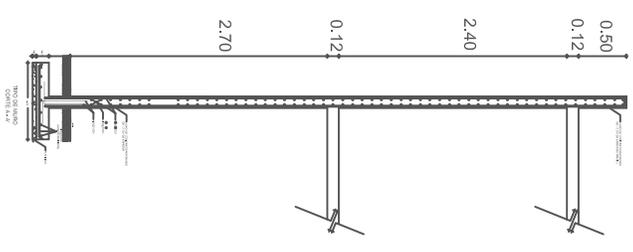
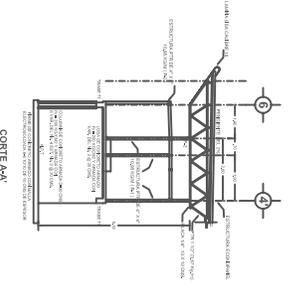
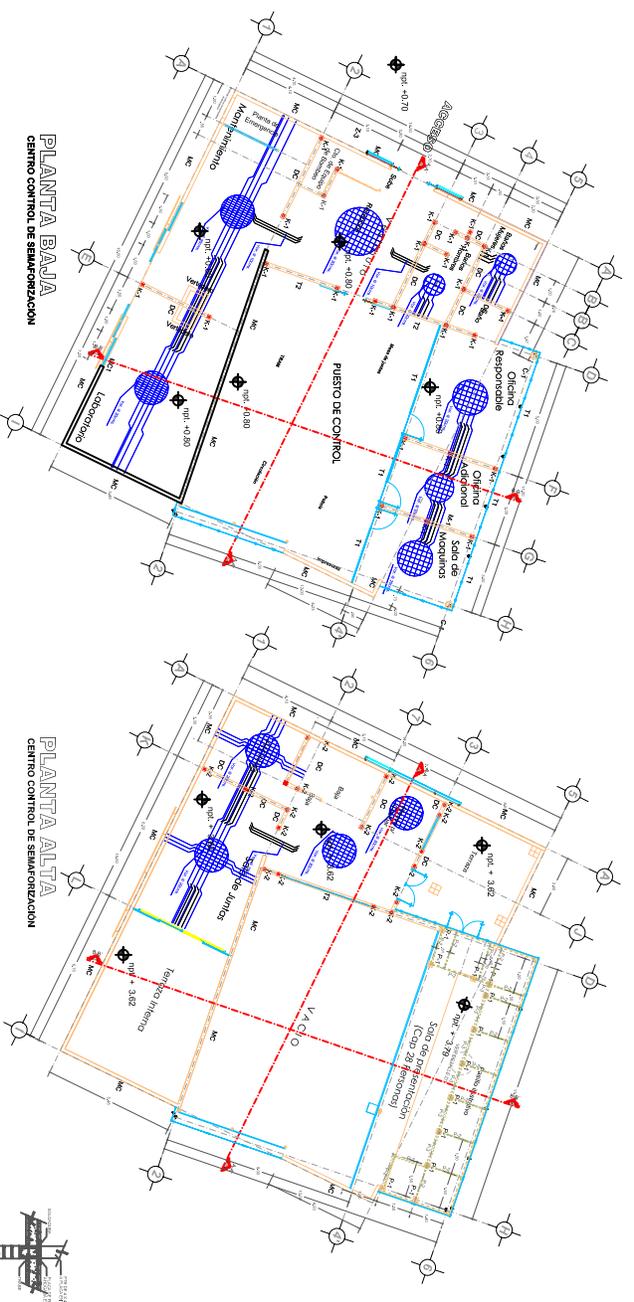
**CORTE A-A**  
CENTRO CONTROL DE SEMAFORIZACION

**CORTE B-B'**  
CENTRO CONTROL DE SEMAFORIZACION



<b>PROYECTANTE:</b> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA	
EDIFICIO: REFERENCIO PASEO DE LA REPUBLICA ESQ. LEONARDO VALLE	
UBICACION: Morelia Michoacan	
TITULO: CENTRO DE SEMAFORIZACION	
OBJETIVO: PLANTAS, CORTES Y FACHADAS	
PLANO: PLANO ARQUITECTONICO	
ESCALA: MTS. 1:100	FECHA: Abril 2008
<b>A-00</b> <small>CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS S.A. DE C.V.</small>	
<small>PROYECTO DESEMPEÑADO POR: Ing. Juan Carlos Palacios Ing. Daniel Rodriguez Salazar Ing. Sergio Tapia Hernandez Ing. Andres Guerrero Ojeda</small>	
<small>CONSEJO REGULADOR DE INGENIERIA EN ARCHITECTURA Ing. Fernando J. Gallo Páez Ing. Andres Guerrero Ojeda</small>	
<small>PROYECTO DESEMPEÑADO POR: Ing. Fernando J. Gallo Páez Ing. Andres Guerrero Ojeda</small>	

# CENTRO DE SEMAFORIZACIÓN

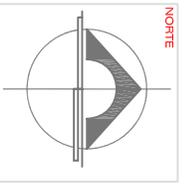
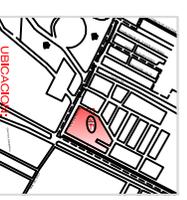


CLAVE DEL PLANO:  
**E-00**

NOMBRE DEL PLANO  
**PLANO ESTRUCTURAL EDIFICIO**

CONTENIDO  
CENTRO DE SEMAFORIZACION:  
PLANTAS DE LA ESTRUCTURA

UBICACION:  
Periferico Paseo de la Republica  
esq. Leandro Valle  
Morelia, Mich.



PROPIETARIO: H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA

PROYECTO: CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS, S.A. DE C.V.  
AVD. PERRINEROS S. CALLE PAVIMENTADA, REPRESENTACION LOCAL

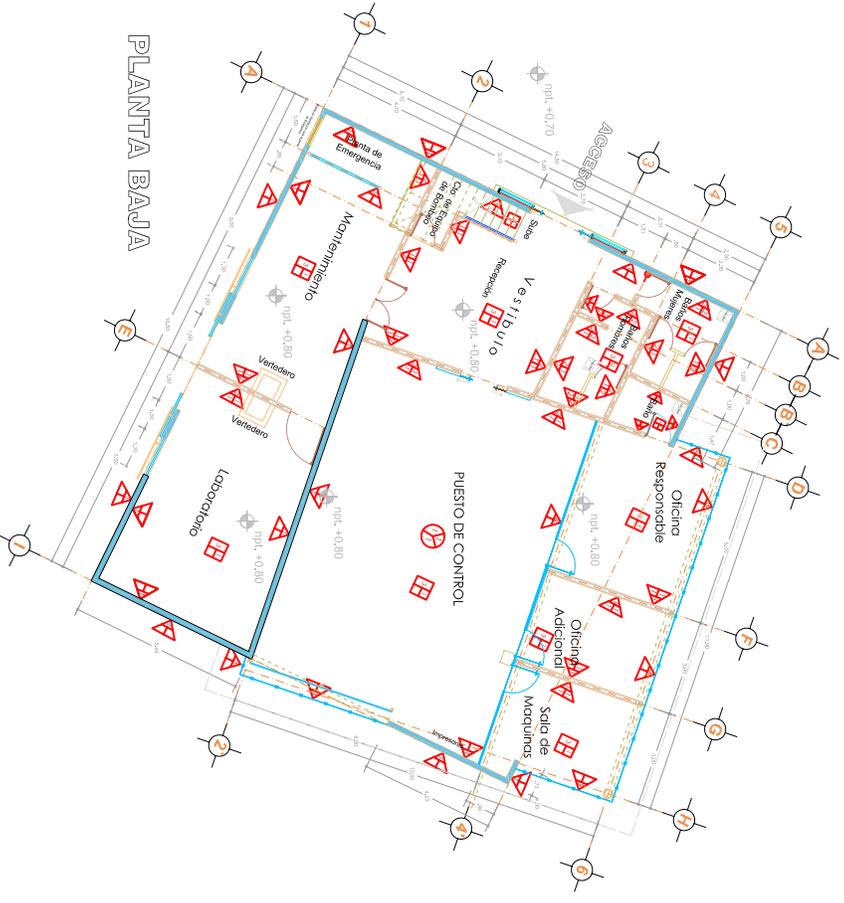
COLABORADORES:  
ARO, ANDRES GUERRERO OLALDE  
ARO, GABRIELA RODRIGUEZ JACOBO  
ARO, FERNANDO HEREDIA QUEVEDO  
ING. SANDRO A. PEREZ HUERTA  
ING. EDDY TRAJA HERNANDEZ

Residente:

ESCALA: 1/100  
FECHA: 06 DE JUNIO 2006  
ACOTACIONES: METROS

# CENTRO DE SEMAFORIZACIÓN MORELIA, MICHOACAN





PLANTA BAJA

NOTA: Losa, muros, elementos difusores y elementos estructurales que no se indican en este plano, se encuentran en planos arquitectónicos de albanilería, de cancelería, especificaciones estructurales o de elementos difusores y lambdines.

# CENTRO DE SEMAFORIZACIÓN MORELIA, MICHOACAN

**CLAVE DEL PLANO**

**NOVEMBRE DEL PLANO**

**PLANOS DE ACABADOS: PISOS, LAMBRINES Y ACABADOS**

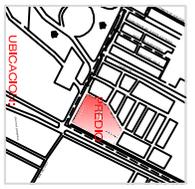
**CONTENIDO**

**CENTRO DE SEMAFORIZACION:**

**PLANTA BAJA CON ESPECIFICACIONES DE ACABADOS**

**UBICACION:**

Perifoneo Paseo de la Republica  
esq. Leandro Valle  
Morelia, Mich.



<b>PROPIETARIO:</b>	H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA
<b>PROTECTOR:</b>	CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS, S.A. DE C.V. AVDA. PAVILLONOS 3, CALLE PAVILLON, REPRESENTACION LEGAL
<b>COLABORADORES:</b>	ARO, ANDRES GUERRERO OLALDE ARO, GABRIELA RODRIGUEZ JACOBO ARO, FERNANDO HERRERA QUEVEDO ING. SANDRO A. PEREZ HUERTA ING. EDYD TAPIA HERNANDEZ
<b>RESIDENTE:</b>	ING. EDYD TAPIA HERNANDEZ
<b>FECHA ORIGINAL:</b>	06 DE JUNIO 2006
<b>ACOTACIONES:</b>	ESCALA: 1:75 METROS

**MUROS**

a. BASE b. INICIO c. FINAL

**BASE:**

- Muro de concreto armado con varilla de 3/8" @ 20 cms., de 12 cms. de espesor, color gris, con un f'c = 200 kg/cm2.
- Muro de tabique rojo recocido de 6x12x24 cms., con una sección de 14 cms.
- Muro de tabique rojo recocido en proporción 1:3, colocado al hilo y plomo.
- Muro de cristal templado triple, de 7 mm, de espesor, sobre cancelería de aluminio.
- Cristal claro esmerilado, de 6 mm, de espesor, sobre cancelería de aluminio.
- Lomo, tipo y colocación según previsto.

**INICIO:**

- Acabado fino con mortero-cemento, proporción 1:5

**FINAL:**

- Primer pintura vitri-facilica vitrihex para interiores, a dos manos, aplicada con brocha gorda, previo sellador a una mano.
- Segunda pintura vitri-facilica vitrihex para interiores, a dos manos, aplicada al hilo en ambos sentidos, con juntas o huecos, al hilo y nivel. A uno diluido de 1:80 cms o perfil del nivel de firme.

**PISOS**

a. BASE b. INICIO c. FINAL

**BASE:**

- Losa de concreto armado con varilla de 3/8" de f'c = 200 kg/cm2 y Fy=4200 kg/cm2, armado según plano estructural, de 12 cms. de espesor.
- Losa de concreto armado con varilla de 3/8" de f'c = 200 kg/cm2 y Fy= 4200 kg/cm2, armado según plano estructural, de 12 cms. de espesor, terminado pulido.
- Losa de concreto simple f'c = 150 kg/cm2 de 10 cms. acabado rústico.
- Rinco de concreto armado de 3/8" de espesor con un f'c = 100 kg/cm2 y un Fy= 4200 kg/cm2, mezcla cemento-ceniza-grava, en proporción 1:4:5 y excéntricas de 28 cms. de huella, por 18 cms. de perfilado hecho sobre de tabique rojo recocido.

**INICIO:**

- Kierreno para dar pendiente en azotea de leparate de grono, seguido de enlitrado de 3cm., para recibir enlitrado tipo detallillo 1,5x12,5x23,5.

**FINAL:**

- Tubo de loseta de 33x33 cms., pagado con pagapaso.
- Tubo de cerámico-aguila, para recibir impermeabilización con malla cuadriflex.

**ESTRUCTURA-FERROCONCRETO**

a. BASE b. INICIO c. FINAL

**BASE:**

- Trinilloso.
- Pergolado de perfil tubular de 4" x 1/2".

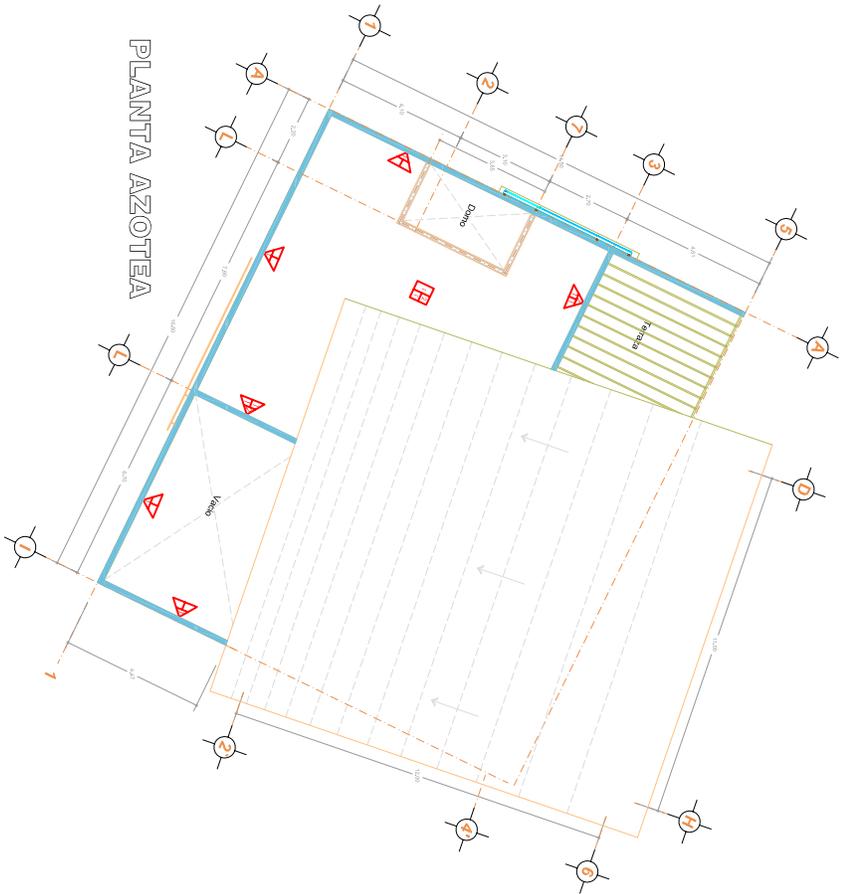
**INICIO:**

- Pintura esmalte oxidado.
- Pintura corrosiva.

**FINAL:**

- Ecomopanel (sobre la estructural), colocación según plano de especificaciones.
- Pintura de esmalte.





PLANTA AZOTEA

NOTA: Losa, muros, elementos difusores y elementos estructurales que no se indican en este plano, se encuentran en planos arquitectónicos de albanilería, de cancelería, especificaciones estructurales o de elementos difusores y lambdines.

**CLAVE DEL PLANO**

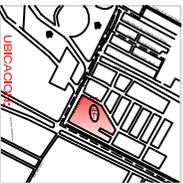
**AC-02**

**CONTENIDO**  
CENTRO DE SEMAFORIZACION:  
PLANTA AZOTEA CON ESPECIFICACIONES DE ACABADOS

**UBICACION:**  
Periférico Paseo de la República  
esq. Leandro Valle  
Morelia, Mich.

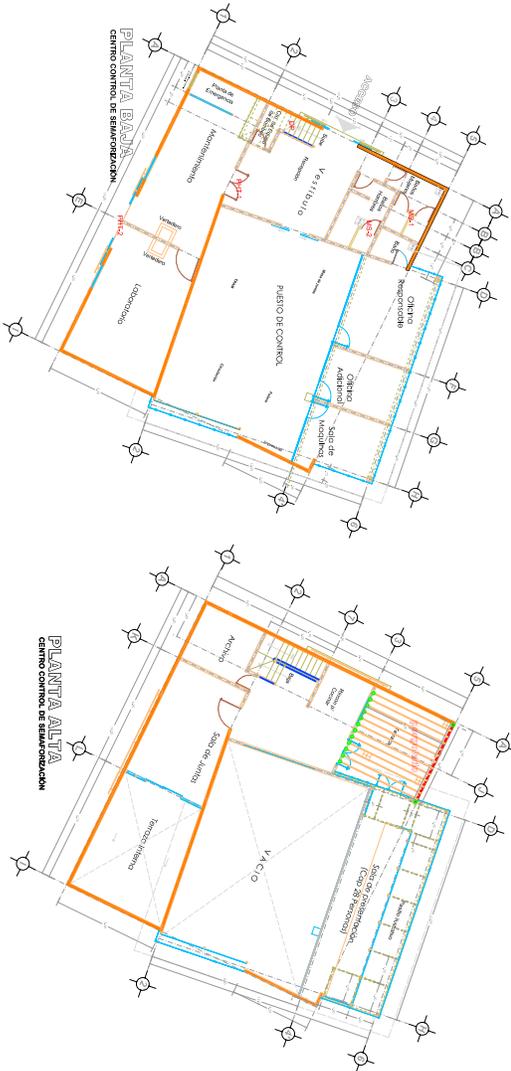
# CENTRO DE SEMAFORIZACION

MORELIA, MICHOACAN

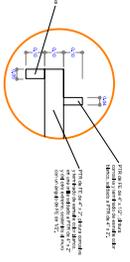
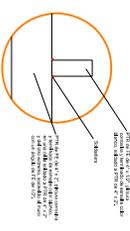
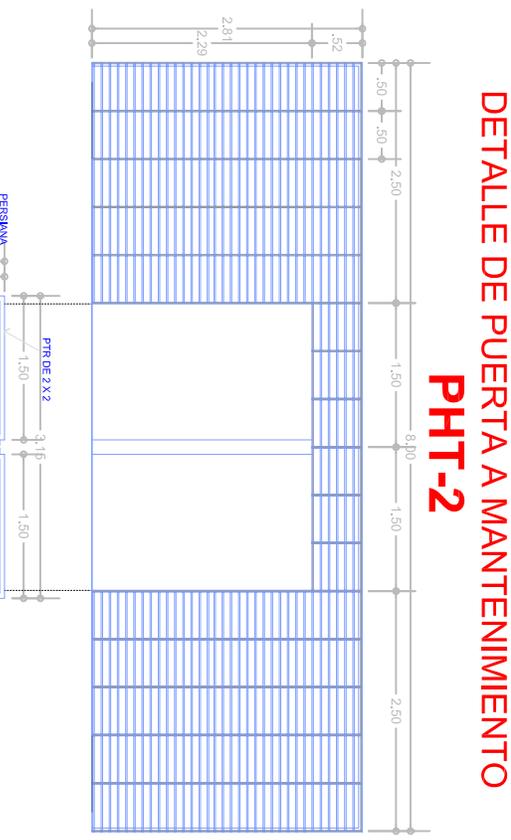
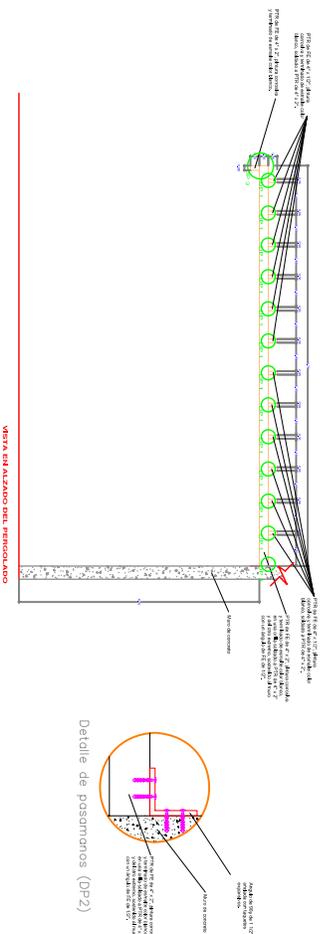


<b>PROPIETARIO:</b>	H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA
<b>PROTECTOR:</b>	CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS, S.A. DE C.V. Avda. Peralvillo s/n. Col. Peralvillo, Independencia, Morelia
<b>COLABORADORES:</b>	ARO, ANDRES GUERRERO OLALDE ARO, GABRIELA RODRIGUEZ JACOBO ARO, FERNANDO HERRERA QUEVEDO ING. SANDRO A. PÉREZ HUERTA Residente: ING. EDDY TAPIA HERNANDEZ
<b>FECHA ORIGINAL:</b>	06 DE JUNIO 2006
<b>FECHA ACTUAL:</b>	17/5
<b>ESCALA:</b>	1:75

<b>MUROS</b>	a. BASE b. INICIO c. FINAL
<b>BASE:</b>	1. Muro de concreto armado con varilla de 3/8" @ 20 cms., de 12 cms. de espesor, color gris, con un f'c = 200 kg/cm2. 2. Muro de tabique rojo recocido de 6x12x24 cms., con una sección de 14 cms. 3. Muro de concreto armado en proporción 1:3, colocado al hilo y plomo. 4. Muro de cristal templado litado, de 7 mm, de espesor, sobre cancelería de aluminio. 5. Malla ciclónica. 6. Lomo, tipo y colocación según previsto.
<b>INICIO:</b>	1. Acabado fino con mortero-cuena, proporción 1:5
<b>FINAL:</b>	1. Pintura vinil-acrílica vitínex para interiores, a dos manos, aplicada con brocha gorda, previo sellador a una mano. 2. Vidrios en piezas de 20x30 cms., asentado con pegajaleño, colocado al hilo en ambos planos, con juntas o huecos, al hilo y nivel. A uno altura de 180 cms o perfil del nivel de firme.
<b>PISOS</b>	a. BASE b. INICIO c. FINAL
<b>BASE:</b>	1. Losa de concreto armado con varilla de 3/8" de f'c = 200 kg/cm2 y Fy = 4200 kg/cm2, armado según plano estructural, de 12 cms. de espesor. 2. Losa de concreto armado con varilla de 3/8" de f'c = 200 kg/cm2 y Fy = 4200 kg/cm2, armado según plano estructural, de 12 cms. de espesor, terminado pulido. 3. Riego de concreto simple f'c = 150 kg/cm2 de 10 cms. acabado rústico. 4. Riego de concreto armado de 3/8" de espesor con un f'c = 100 kg/cm2 y un Fy = 4200 kg/cm2, mezcla cemento-ceniza sigco, en proporción 1:4:5 y excéntricas de 28 cms. de huella, por 18 cms. de perfilado hecho sobre de tabique rojo recocido.
<b>INICIO:</b>	1. Relleno para dar pendiente en azotea de leparate de grono, seguido de entriado de 3cm., para recibir entriado tipo Detallito 1, 5x12, 5x23, 5.
<b>FINAL:</b>	1. Riego de loseta de 33x33 cms., pegado con pegajoso. 2. Riego de cemento-arena, para recibir impermeabilización con malla cuadriflex.
<b>ESTRUCTURA-FERROCONCRETO</b>	a. BASE b. INICIO c. FINAL
<b>BASE:</b>	1. Trillaje. 2. Perforado de perfil tubular de 4" x 1/2".
<b>INICIO:</b>	1. Pintura esmalte oxidado. 2. Pintura corrosiva.
<b>FINAL:</b>	1. Ecomopanel (sobre la estructura), colocación según plano de especificaciones. 2. Pintura de esmalte.



# DP DETALLE DE PERGOLADO (terrazza)



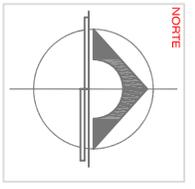
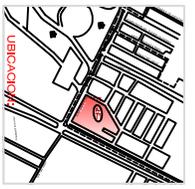
## CENTRO DE SEMAFORIZACIÓN MORELIA, MICHOACAN

**CLAVE DEL PLANO:** **H-00**

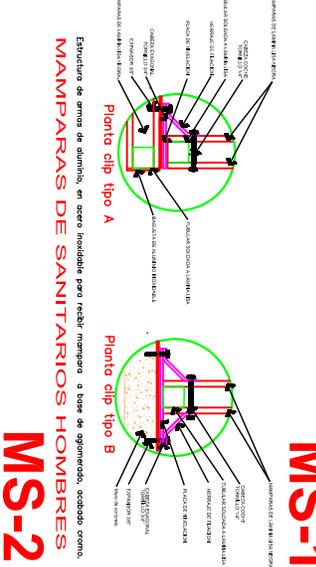
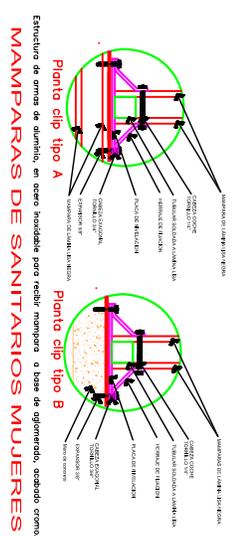
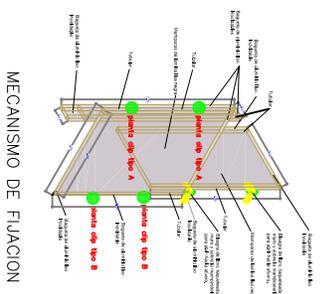
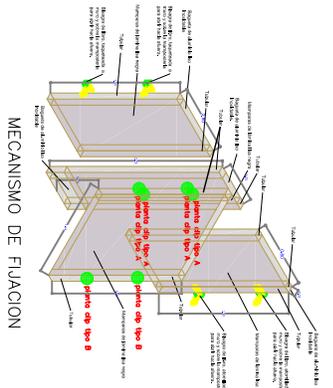
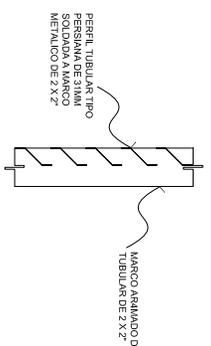
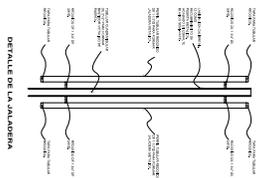
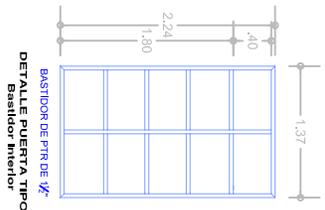
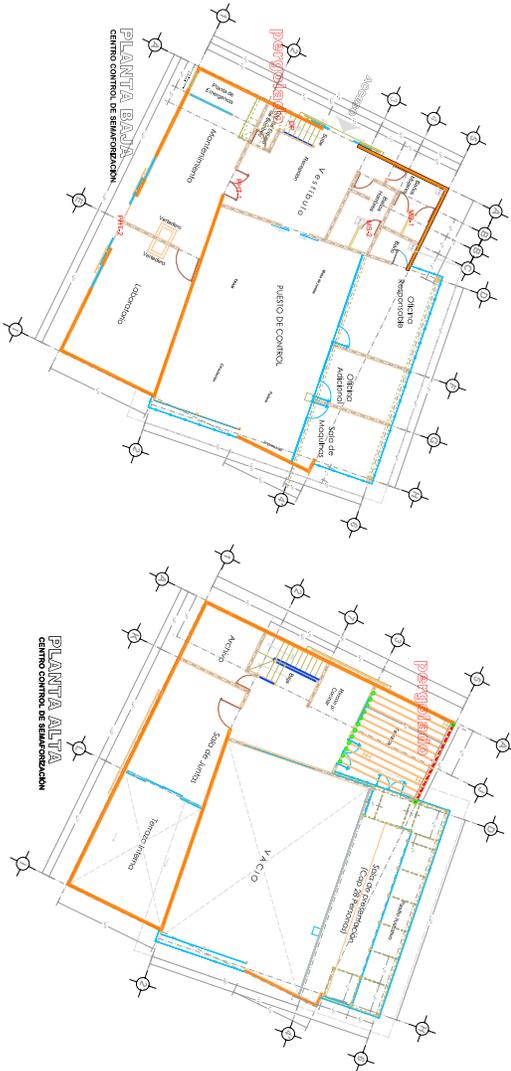
**NOMBRE DEL PLANO:** **PLANOS DE PUERTAS, VENTANAS Y DIVISORIOS**

**CONTENIDO:** **CENTRO DE SEMAFORIZACIÓN  
PLANO DE HERRERÍA**

**UBICACIÓN:** Periferico Paseo de la Republica  
esq. Leandro Valle  
Morelia, Michn.



<b>PROPIETARIO:</b>	H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA
<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS S.A. DE C.V. Año, Perifoneo y Centro Valmiki, (expansiones de gal)
<b>COLABORADORES:</b>	ARO, ANDRES GUERRERO OLALDE ARO, GABRIELA RODRIGUEZ JACOBO ING. FERNANDO HERRERA GUEVEDO ING. SANDRO A. PEREZ HUERTA ING. EDDY TAYLA HERNANDEZ
<b>RESIDENTE:</b>	
<b>FECHA DIBUJO:</b>	06 DE JUNIO 2006
<b>ACOTACIONES:</b>	ESCALA 1/200

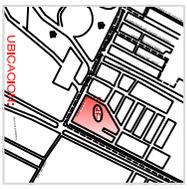


# CENTRO DE SEMAFORIZACIÓN MORELLA, MICHOACAN

## PLANOS DE PUERTAS, VENTANAS Y DIVISORIOS

**CONTENIDO**  
CENTRO DE SEMAFORIZACIÓN  
PLANO DE HERRERIA

**UBICACION:**  
Perifoneo Paseo de la Republica  
esq. Leandro Valle  
Morella, Mich.



<b>PROPIETARIO:</b>	H. AYUNTAMIENTO DE MORELLA
<b>PROYECTOR:</b>	CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS S.A. DE C.V. AVDO. PERRINIANO S. CALVO VALLEJUN, Toluca, Mexico
<b>COORDINADORES:</b>	ARO. ANDRES GUERRERO OLALDE ARO. GABRIELA RODRIGUEZ JACOBO ARO. FERNANDO HERRERA QUEVEDO ING. SANDRO A. PEREZ HUERTA ING. EDDY TAYLA HERNANDEZ
<b>RESIDENTE:</b>	
<b>FECHA DELITO:</b>	06 DE JUNIO 2006
<b>ADOPTACIONES:</b>	ESCALA 1/200

**H-01**

CLAVE DEL PLANO:

NOMBRE DEL PLANO

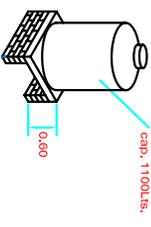
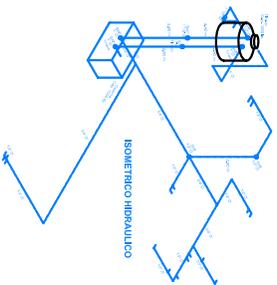
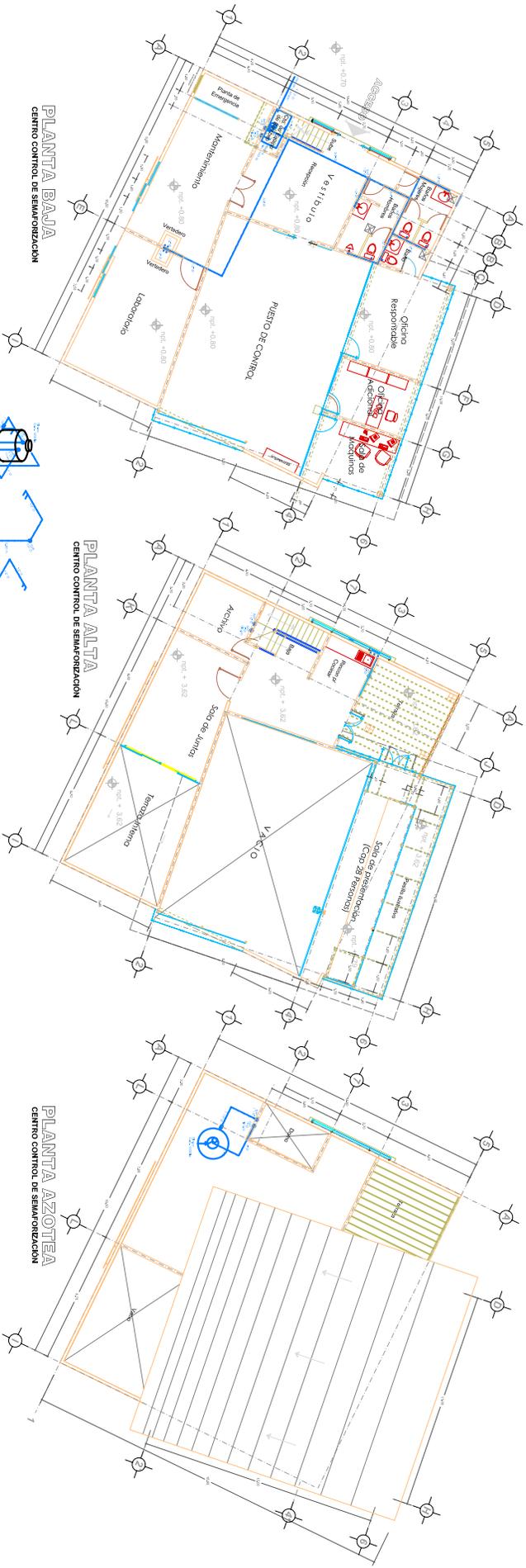




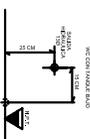
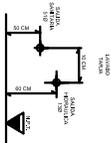








Base de concreto de 11 cms., de espesor armado con varilla de 3/8 @ 25 cms., de cuadrado soportado con 4 tiras de tablon de concreto.



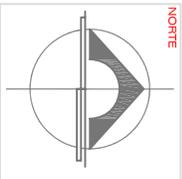
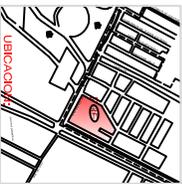
SIMBOLOGIA	ESPECIFICACIONES:
	<p>La tubería de polietileno de 0.60 de diámetro exterior y 0.50 de diámetro interior, con espesor de pared de 0.05, debe ser de tipo rígido y de alta resistencia a la tracción, con un módulo de elasticidad de 1100 kg/cm².</p> <p>La tubería de polietileno de 0.60 de diámetro exterior y 0.50 de diámetro interior, con espesor de pared de 0.05, debe ser de tipo rígido y de alta resistencia a la tracción, con un módulo de elasticidad de 1100 kg/cm².</p> <p>La tubería de polietileno de 0.60 de diámetro exterior y 0.50 de diámetro interior, con espesor de pared de 0.05, debe ser de tipo rígido y de alta resistencia a la tracción, con un módulo de elasticidad de 1100 kg/cm².</p>

CLAVE DEL PLANO:  
**IH-00**

NOMBRE DEL PLANO  
**PLANO DE INSTALACIÓN HIDRAÚLICA**

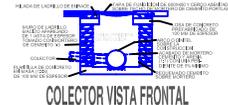
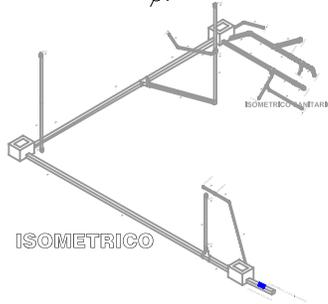
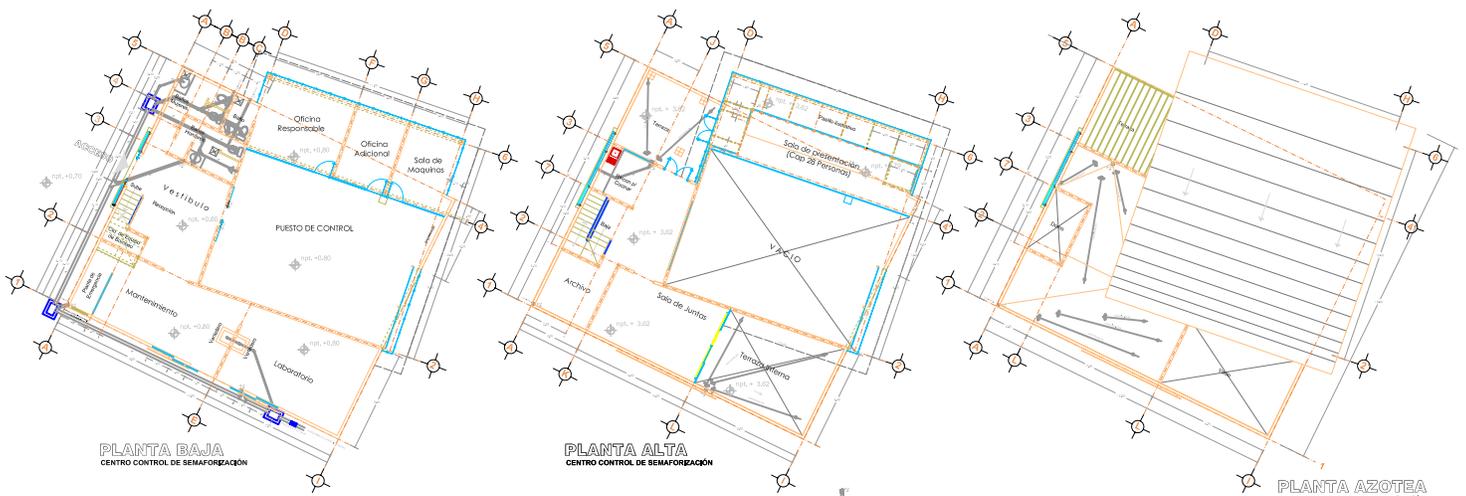
CONTENIDO  
CENTRO DE SEMAFORIZACIÓN,  
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS E ISOMÉTRICOS

UBICACIÓN:  
Periférico Paseo de la República  
esq. Leandro Valle  
Morelia, Michi.



# CENTRO DE SEMAFORIZACIÓN MORELIA, MICHOACAN

PROPIETARIO:	H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA
PROTECTOR:	CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS, S.A. DE C.V. AVD. PERIFERICO A. CALLE PAVILION, REPRESENTACION LEGAL
COLABORADORES:	ARO, ANDRES GUERRERO OLALDE ARO, GABRIELA RODRIGUEZ JACOBO ING. FERNANDO HERRERA GUEVEDO ING. SANDRO A. PEREZ HUERTA ING. EDDY TRAYA HERNANDEZ
RESIDENTE:	ING. EDDY TRAYA HERNANDEZ
FECHA DISEÑO:	06 DE JUNIO 2006
ACOTACIONES:	ESCALA 1:100 METROS



**SIMBOLOGIA**

- BAJA: BAJA ADJUNTA PLUMBOS
- BAJA: BAJA ADJUNTA TUBERIAS
- : TUBO DE PISO DE PLUMBOS
- : TUBO DE PISO DE MAQUINOS

**ESPECIFICACIONES:**

Las tuberías de plomo, cobre, acero inoxidable, aluminio, hierro galvanizado, etc., deberán ser de calidad superior y cumplir con las especificaciones de la Norma Mexicana NMX-C-433-SECT-2005.

Las tuberías de hierro galvanizado deberán ser de calidad superior y cumplir con las especificaciones de la Norma Mexicana NMX-C-433-SECT-2005.

Las tuberías de aluminio deberán ser de calidad superior y cumplir con las especificaciones de la Norma Mexicana NMX-C-433-SECT-2005.

Las tuberías de cobre deberán ser de calidad superior y cumplir con las especificaciones de la Norma Mexicana NMX-C-433-SECT-2005.

Las tuberías de acero inoxidable deberán ser de calidad superior y cumplir con las especificaciones de la Norma Mexicana NMX-C-433-SECT-2005.

**CLAVE DEL PLANO:**

**IS-00**

**NOMBRE DEL PLANO:**

# PLANOS DE INSTALACIÓN SANITARIA

**CONTENIDO:**

CENTRO DE SEMAFORIZACIÓN:  
 PLANTAS ARQUITECTÓNICAS, ISOMÉTRICOS, DATOS

**UBICACIÓN:**

Periferico Paseo de la República  
 esq. Leandro Valle  
 Morelia, Mich.



**PROFETARIO:** H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA

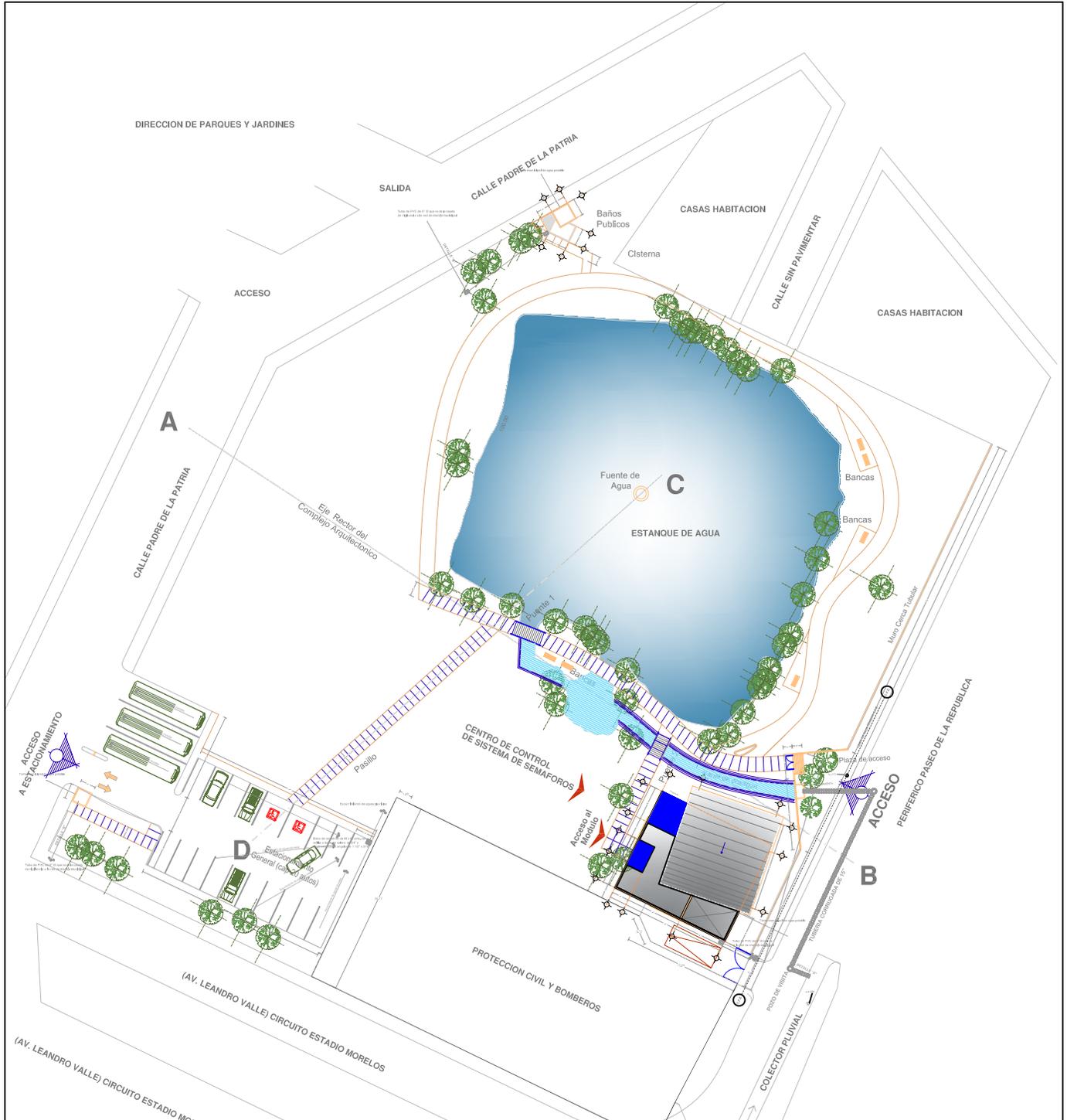
**PROYECTO:** CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS, S.A. DE C.V. ARG. FERNANDO J. GALLO PALMER, Representante Legal

**COLABORADORES:** ARQ. ANDRES GUERRERO OALDE  
 ARQ. GABRIELA RODRIGUEZ JACOBO  
 ARQ. FERNANDO HEREDIA QUEVEDO  
 ING. SANDRO A. PEREZ HUERTA  
 ING. EDDY TAPIA HERNANDEZ

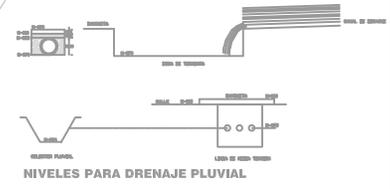
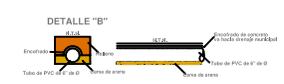
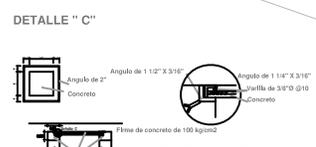
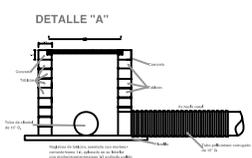
**FECHA DIBUJO:** 06 DE JUNIO 2008

**ACOTACIONES:** METROS

**ESCALA:** 1/100



**DETALLES**



**CENTRO DE SEMAFORIZACIÓN**

MORELIA, MICHOACÁN

CLAVE DEL PLANO:  
**IS-01**

NOMBRE DEL PLANO  
**PLANOS DE INSTALACIONES SANITARIA**

CONTENIDO  
DESAGUE MUNICIPAL, PLUVIALES Y TOMAS DE AGUA POTABLE PROPUESTA OOPAS ( PRIMERA ETAPA )

UBICACION  
Periferico Paseo de la República esq. Leandro Valle Morelia, Mich.



PROPIETARIO: H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA

PROYECTO: CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS S.A. DE CV (PROYECTO PARA EL COMPLEJO PLUVIAL PERIFERICO LEONARDO VALLE)

ELABORADO POR: ARO. ANDRES GUERRERO OLALDE ARO. GABRIELA RICOQUEZ JACOBO ARO. FERNANDO HEREDIA QUEVEDO ING. SANDRO A. PEREZ HUERTA Residente: ING. EDDY TAPIA HERNANDEZ

FECHA DE ELABORACION: ABRIL 2006

ACOTACIONES: METROS

ESCALA: 1:250



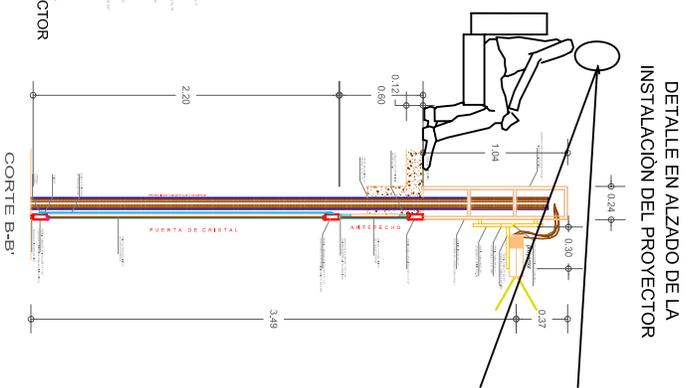


**DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO Y/O MATERIAL DEL PUESTO DE CONTROL CENTRAL SIMBOLIA**

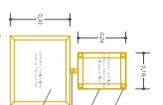
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO Y/O MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
COMPUTADOR TELEMANEJADO				
MONITOR				
TELEFONO				
...	...	...	...	...

**SIMBOLOGIA**

PO	DESCRIPCION
1	SENSOR DE TEMPERATURA
2	SENSOR DE HUMEDAD
3	SENSOR DE CALIDAD DEL AIRE
4	SENSOR DE CO2
5	SENSOR DE MOVIMIENTO
6	SENSOR DE SONIDO
7	SENSOR DE VIBRACION
8	SENSOR DE PRESION
9	SENSOR DE NIVEL
10	SENSOR DE FUGA DE GAS
11	SENSOR DE FUGA DE AGUA
12	SENSOR DE FUGA DE ELECTRICIDAD
13	SENSOR DE FUGA DE CALOR
14	SENSOR DE FUGA DE VIBRACION
15	SENSOR DE FUGA DE SONIDO
16	SENSOR DE FUGA DE HUMEDAD
17	SENSOR DE FUGA DE CALIDAD DEL AIRE
18	SENSOR DE FUGA DE CO2
19	SENSOR DE FUGA DE MOVIMIENTO
20	SENSOR DE FUGA DE SONIDO
21	SENSOR DE FUGA DE VIBRACION
22	SENSOR DE FUGA DE PRESION
23	SENSOR DE FUGA DE NIVEL
24	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE GAS
25	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE AGUA
26	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE ELECTRICIDAD
27	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE CALOR
28	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE VIBRACION
29	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE SONIDO
30	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE HUMEDAD
31	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE CALIDAD DEL AIRE
32	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE CO2
33	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE MOVIMIENTO
34	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE SONIDO
35	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE VIBRACION
36	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE PRESION
37	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE NIVEL
38	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE FUGA DE GAS
39	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE FUGA DE AGUA
40	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE FUGA DE ELECTRICIDAD
41	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE FUGA DE CALOR
42	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE FUGA DE VIBRACION
43	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE FUGA DE SONIDO
44	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE FUGA DE HUMEDAD
45	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE FUGA DE CALIDAD DEL AIRE
46	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE FUGA DE CO2
47	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE FUGA DE MOVIMIENTO
48	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE FUGA DE SONIDO
49	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE FUGA DE VIBRACION
50	SENSOR DE FUGA DE FUGA DE FUGA DE PRESION



DETALLE EN PLANTA DEL SOPORTE PARA PROYECTOR



# CENTRO DE SEMAFORIZACION MORELIA, MICHOACAN

**CLAVE DEL PLANO**

**NOMBRE DEL PLANO**

## PLANO DE INSTALACION DE INTERCOMUNICACION

**CONTENIDO**

PLANTAS DE SEMAFORIZACION  
PLANTAS ARQUITECTONICAS, ESPECIFICACIONES

**UBICACION:**  
Perifoneo Paseo de la Republica  
Morelia, Mich.



**PROPIETARIO:** H. AVUNTAMIENTO DE MORELIA

**PROYECTO:** CONSTRUCCIONES Y/O INTERCOMUNICACIONES S. DE CV

**COLABORADORES:** ARQ. ANDRES QUIJERO CALDE ARQ. GABRIELA RODRIGUEZ JACOBO ARQ. FERNANDO HERRERA GUERRA ING. EDVY TAPIA HERNANDEZ

**PROYECTO DISEÑADO POR:** ESTUDIO CASITA DE VIGILANCIA

**4.1.9**

Plano de Instalación de Intercomunicación

**SIMBOLOGIA**

**CASITA DE VIGILANCIA**



# proceso constructivo

## **IV. PROCESO CONSTRUCTIVO**

### **IV.I.- SUBESTRUCTURA**

#### **CIMENTACIÓN**

*DEFINICIÓN.- Cimentación es el conjunto de elementos que forman la subestructura diseñados para soportar y transmitir al terreno las cargas de la construcción.*

En este caso en particular la cimentación del edificio se construirá a base de zapatas corridas, contratraveses integradas para desplante de muros de concreto para el caso de muros de tabique rojo recocido, estos se desplantarán mediante la trabe de desplante directamente sobre la zapata aislada.

#### **PREPARACION DEL TERRENO**

Para proceder a ejecutar la cimentación de una construcción por pequeña que sea, debe ejecutarse una excavación a criterio del constructor con objeto de quitar la capa superficial de tierra vegetal (humus), y hacer el desplante sobre una capa de terreno resistente, ya sea de tipo arcilloso o preferiblemente de tipo volcánico, o bien roca fija o conglomerados tepetatosos. Es conveniente de ser posible, que la capa sobre la cual se va a desplantar la cimentación, quede arriba del nivel de las aguas freáticas, pues en este caso el terreno no perderá su humedad constitutiva a la vez que la excavación será ejecutada más fácilmente por no tener que hacer ni drenaje ni bombeo.

Se debe hacer notar la conveniencia de no desplantar una construcción sobre terreno en el cual existan troncos o raíces profundas de árboles. En estos casos debe procederse a destroncar todo el terreno rellenando los huecos que resulten con material resistente, consolidado por capas hasta igualar la resistencia del terreno circundante. Estos rellenos pueden hacerse con cascajo, grava, piedra o aún la misma tierra arcillosa procedente de la excavación, pero debe tenerse especial cuidado el no hacer rellenos con tierra vegetal o con materiales que contengan residuos orgánicos, pues la descomposición de estos producirá capas de menor resistencia y por lo tanto hundimientos diferenciales.

Cuando la edificación se va a efectuar sobre un terreno con características mecánicas desfavorables, como en nuestro caso, es conveniente además de tomar en cuenta las sugerencias anteriores contratar los servicios de un laboratorio de mecánica de suelos serio y debidamente reglamentado el cual realizará las pruebas necesarias para podernos informar sobre la naturaleza del

terreno y el procedimiento de construcción que deberá de adoptarse en esta etapa de la construcción.

De acuerdo a las pruebas de laboratorio realizadas al suelo en el cual se situará el Centro de Control se hacen las siguientes:

### RECOMENDACIONES

- 1) Efectuar el retiro de la capa vegetal en el área de construcción.
- 2) Las cimentaciones pueden ser resueltas superficialmente a base de cimientos aislados, continuos o losas de cimentación, para ello es necesario:
- 3) En el área de cimientos efectuar las excavaciones respectivas para alojar la cimentación recomendada por el estructurista, mismas que serán desplantadas sobre un mejoramiento.
- 4) En el caso de cimientos continuos o aislados el nivel de desplante será hasta de -1.20 mts. respecto al nivel del piso actual, una vez teniendo el nivel de desplante se deberá compactar la superficie del suelo hasta lograr un 95% mínimo del respectivo **PVSM**, posteriormente se colocará material de filtro perfectamente vibrado en humedad de 13 % de 0.80 mts. de espesor y sobre este filtro se colocarán dos capas de 0.20 mts. de espesor compactados al 100 % del respectivo **PVSM** de material en greña cementado con tamaño máximo de 2".

Sobre la última capa de este mejoramiento se desplantará el cimiento respectivo.

- 5) En el caso de losas de cimentación el nivel de desplante será hasta - 0.60 mts. respecto al nivel de piso actual, una vez teniendo el nivel de desplante se deberá compactar la superficie del suelo hasta lograr un 95% mínimo del respectivo **PVSM**, posteriormente se colocarán tres capas de material de filtro perfectamente vibrado en humedad de 13% de 0.20 mts. de espesor y sobre este filtro se colocarán 2 capas de 0.20 mts. de espesor compactos al 100% de respectivo PVSM de material en greña cementado con tamaño de 2".

Sobre la última capa de este mejoramiento se desplantará la losa de cimentación respectiva.

- 6) En estas condiciones de mejoramiento del suelo del suelo actual, el cimiento superficial respectivo deberá ser diseñado para capacidades de carga no mayores de **10 ton/mts<sup>2</sup>**.
- 7) Respecto al banco de materiales pétreos que proveerá los materiales para la conformación del mejoramiento requerido para desplantar la cimentación de la obra en estudio se propone que el banco CERRITOS

localizado en el Km. 16+00 de la carretera MORELIA – ZAMORA, con 300 mts. de desviación a la izquierda.



**Ilustración 2.- MEJORAMIENTO DEL TERRENO CON MATERIAL DE FILTRO Y DOS CAPAS DE MATERIAL DE BASE PARA EDIFICIO.**



**Ilustración 3.- TOMA DE MUESTRAS PARA LAS PRUEBAS DE COMPACTACIÓN**

En nuestro caso para la cimentación del edificio la recomendación del estructurista fue a base de cimentación corrida por lo que se procedió a realizar trabajos de despalme del terreno, se hizo excavación hasta 1.20 mts. y adicionalmente se sobreexcavaron otros 30 cms. debido a que el fondo de la excavación supero el nivel freático haciéndonos imposible la compactación de la superficie. Se integro en esta sobreexcavación material de filtro grueso (de 4" a 6" de diámetro) para poder estabilizar el fondo de la excavación. Posteriormente se realizaron los rellenos que se detallan en las recomendaciones del Laboratorio de

Materiales. Adicionalmente la superficie del mejoramiento se protegió con un riego de impregnación y poreo de arena para evitar el deterioro de esta por las constantes lluvias.



**Ilustración 5.- PROTECCIÓN CON UN RIEGO DE IMPREGNACIÓN PARA RESGUARDAR LA BASE**

Para el mejoramiento del área destinada al estacionamiento el estudio arrojó el retiro la capa vegetal se procedió a realizar las excavaciones respectivas para alojar la estructura y el mejoramiento quedó de la siguiente manera: En el estacionamiento para autos se colocó una capa de filtro de 40 cm. y una capa de 20 cm. de material en greña y cementante con una proporción de 85-15 y compactada al 95% del respectivo PVSM; y en el área de autobuses se colocó una capa de filtro de 60 cm. y una capa de 20 cm. de material en greña y cementante de la misma proporción a la anterior y con el mismo grado de compactación y una vez terminado el procedimiento se protegió la capa de base de ambas áreas con un riego de impregnación y poreo con arena para recibir el adocreto.



**Ilustración 3.- DE MANERA SIMILAR SE PREPARA EL TERRENO PARA EL ESTACIONAMIENTO**

*En relación a la Caseta de Vigilancia y los Sanitarios, la preparación del terreno para su cimentación se hizo de manera similar a la de la plataforma que se elaboró para el estacionamiento de autos y la cimentación fue a base de una losa de cimentación debido a que la superficie a construir es muy reducida en ambos casos.*

Dentro del estudio de la mecánica de suelos el laboratorio determinó que el canal de agua de demasías que se reubicó al norte del edificio no propiciaría filtración de agua que ocasionara posibles problemas en la cimentación del edificio. Cabe hacer notar que en el análisis de la capacidad de carga del terreno se consideró trabajabilidad del suelo en estado saturado.

Volviendo al tema; en nuestro caso la cimentación se construirá a base de zapatas corridas de concreto reforzado y enrazado con mampostería de tabicón de concreto unida con mortero cuya resistencia mínima a la compresión sea de por lo menos igual a 40 Kg/cm<sup>2</sup>, el cimienta se desplantará sobre una plantilla de concreto pobre, mientras que las columnas descansan en dados de concreto armado, ligados a zapatas aisladas y/o corridas.



**Ilustración 6.- ELABORACIÓN DE LA PLANTILLA Y PREPARACIÓN DEL DESPLANTE**

**DEFINICION.-** Las zapatas son aquellas partes de una estructura que distribuyen el peso de la misma a través del suelo, su configuración o forma se parece al pie del hombre, es más ancha donde entra en contacto con el suelo para que el peso se pueda distribuir de forma más uniforme, la zapata es una base vital para establecer una estructura estable

### **Procedimiento Constructivo**

Para iniciar la cimentación se procederá con los trabajos preliminares, se deberá iniciar con el trazo topográfico de las zapatas, auxiliándonos con crucetas de madera referenciadas a los ejes del edificio, las cuales deberán de ser fijas desde el inicio de la obra. La profundidad de la excavación para las zapatas y el

mejoramiento previo para desplantarlas será de acuerdo a lo determinado por el laboratorio de mecánica de suelos, como ya se explicó anteriormente.

El siguiente paso es elaborar una plantilla de concreto pobre de  $f'c=100\text{kg}/\text{cm}^2$  de 5 cms. de espesor para proteger el acero de la corrosión que pueda sufrir al contacto con el suelo, posteriormente se vuelven a trasladar los puntos correspondientes del trazo hasta las cepas con plantilla para colocar y armar el acero de las zapatas y dados.

Sobre la plantilla de concreto pobre se procederá al armado de las zapatas aisladas o corridas según sea el caso, el acero se deberá calzar con separadores comerciales o hechos en obra para que las varillas tengan el recubrimiento necesario especificado en planos. Para el anclaje de dados y castillos se deberá tener cuidado de dejar la suficiente longitud en el acero de las anclas según especificaciones.

En el caso de desplante de muros de concreto, al armado de este se la adicionarán varillas No. 3 a cada 20 cm. (intermedias al acero del muro) desde el anclaje con la zapata hasta el nivel de la trabe de desplante de los muros de tabique, con el fin de reforzar el arranque de los muros de concreto.

Al terminar de armar se verificará que todos los traslapes, amarres, escuadras y características del armado estén de acuerdo a lo proyectado en los planos, así podremos dar paso al carpintero para que cimbre y posteriormente colar la cimentación.

De acuerdo al Diseño Conceptual en donde se requiere darle forma a un bajorrelieve abstracto gravado en los muros de concreto el cual consta de módulos que asemejan la forma o figura de un circuito electrónico; para esto se elaborarán tableros de triplay de 16 mm. de espesor con una altura de 60 cm. y se le dará forma a la contracara para el bajorrelieve con chaflán de 1" según proyecto. De los 60 cm. hacia arriba se continuará con cimbra aparente lisa.



**Ilustración 7.- PREPARACIÓN DE LA CIMBRA PARA EL BAJORRELIEVE**

El concreto que se empleará para el colado de las zapatas será de una resistencia de 200 kg/cm<sup>2</sup> y podrá ser elaborado con revolvedora o se podrá utilizar concreto premezclado, elaborado en planta. En nuestro caso este último fue el adecuado ya que de esta manera tenemos un mejor control de calidad y la seguridad de que estamos manejando un concreto con las proporciones adecuadas y con su correspondiente garantía por parte de la concretera.

Al momento del colado se supervisará que la cimbra halla sido curada con desmoldantes, que este bien alineada, plomeada y sus puntos a escuadra; será necesario utilizar vibrador para concreto ya sea eléctrico o de gasolina, el terminado del concreto será el necesario y no se dejarán poros o partes sin colar. También se tendrá que curar el concreto con agua o con algún producto comercial con la finalidad de que el concreto no pierda el agua propia por medio de evaporación.

Hecho esto se procederá a elaborar murete de tabicón de concreto de 28 cm. de espesor para enrasar hasta nivel de desplante de trabes en lo que corresponderá a muros de tabique, mientras que para muros de concreto armado, en lugar de murete se cimbrará hasta lo que corresponde el nivel final de la trabe de desplante de los muros que serán de tabique.

Posteriormente se procederá a rellenar la cepa con material de banco (tepetate, base o el que el laboratorio recomiende), se compactará en capas no mayores de 30 cm. ; humedecidas con agua y compactadas al 95%. La compactación se podrá hacer con pisón de mano, bailarina, rodillos manuales o cualquier otro elemento siempre y cuando cumpla con la compactación necesaria.

Teniendo el terreno compactado hasta el nivel de trabes de desplante estamos en condiciones para habilitar, armar y colocar el acero correspondiente de este elemento; para posteriormente cimbrar y colar las trabes cuidando todos los puntos clave para su buen funcionamiento como son:

- Curado de cimbra con diesel u otro producto.
- Nivelado, plomeado y a escuadra.
- Amarres, traslapes y escuadras de acero.
- Recubrimientos especificados.
- Vibrado de concreto.
- Curado de concreto.
- Terminado óptimo del concreto.

## **IV.2. ESTRUCTURA**

La estructura es el conjunto de elementos que soportan y transmiten de manera concentrada o uniformemente distribuidas las cargas de construcción hacia la subestructura.

De acuerdo a lo anterior, las dalas, castillos, muros de carga, columnas y losas forman parte de la estructura.

### **MUROS.-**

Elementos constructivos, arquitectónicos y estructurales, que se construyen verticalmente para delimitar espacios y/o transmitir cargas elaborados de diversos materiales como son tabique recocido de arcilla, concreto armado o algún material prefabricado como la tablaroca.

Es el elemento muro probablemente aquel que ha evolucionado más en concepto dentro de la actual arquitectura. Si bien originalmente el muro fue un elemento de carga debido a las limitaciones constructivas de épocas pasadas, actualmente es imposible concebirlo con solo tal acepción, por lo que para entender su significado necesitamos primero hacer una clasificación de sus funciones y diversos tipos.

El muro puede tener 3 funciones: cargar, aislar y separar, pudiendo desde luego intentar otra clasificación:

- a) Por su trabajo mecánico en muros de carga, muros divisorios, muros de contención o retención;
- b) Por su posición misma en muros interiores y muros exteriores;
- c) Por su construcción en muros opacos, translucidos o transparentes;
- d) Por su posición dinámica en muros fijos o móviles.

Así pues, como se puede ver, el concepto muro es muy elástico y por consiguiente los materiales de que puede estar constituido pueden ser y son muy variados.

Tomando en cuenta la anterior acepción se involucran en nuestra obra los muros estructurales o de carga y los divisorios; y de acuerdo al tipo de material estos serán de concreto armado y de tabique rojo. Un segundo tipo de muro fue el de tabique rojo recocido de 12 cm. de espesor asentado con mortero cemento-arena 1:4.

### **MUROS DE CONCRETO ARMADO.-**

Los muros estructurales se construyeron de concreto de 12 cm. de espesor con un  $f'c$  de 200 /cm<sup>2</sup> doblemente armado con varilla No. 3 formando parrillas de 20 x 20 cm.

Después de haberse realizado el primer colado(nivel del bajorrelieve) se procederá a continuar habilitando el acero hasta llegar al nivel del entresuelo de acuerdo a los datos de distribución del acero del proyecto y se cimbrará para un terminado aparente pasando posteriormente al colado del elemento.

Cuando se vuelan muros de concreto, el único medio factible de evitar la segregación es no colar mas de 60 cm. por incremento. Se debe vibrar cada capa por separado y mantenerla casi a nivel.

En el caso de muros con más de 1.20 m de altura, el concreto debe ser vertido a través de mangueras o canalones verticales con una separación de unos 2.4 m entre sí. Las mangueras pueden ser flexibles o rígidas y estar formadas por tramos, de modo que sea posible levantarlas conforme se eleva el nivel del concreto colado. No debe permitirse que el concreto caiga libremente una distancia superior a 1.20 m, pues se producirá segregación de los agregados gruesos, que rebotan en los encofrados y se acumulan en un solo lado. Como en este caso el concreto es premezclado y aplicado con bomba se corre el riesgo de que se presente el fenómeno anterior, por lo que se tendrá cuidado de realizar el vibrado correcto cuidando el tiempo y la profundidad necesarios para garantizar la homogeneidad de los materiales y el espesor del elemento.

A menudo se observan los resultados de colar inapropiadamente muros de concreto: líneas de capas inclinadas, panales y escurrimiento de agua en presencia de ésta y, si se obtienen “corazones” a alturas sucesivas, una merma hasta del 50% en resistencia de abajo hacia arriba. Algunas precauciones necesarias para evitar estos efectos negativos son:

1. Colar el concreto en capas niveladas y por medio de mangueras o canalones con poca separación entre ellos.
2. No colar toda la altura del elemento de concreto en una sola operación.
3. No desplazar lateralmente el concreto con los vibradores.
4. En el caso de muros largos y gruesos, reducir el revenimiento del concreto de las ultimas capas, de modo que se tengan de 5 a 7.5 cm de diferencia en revenimiento entre la primera y la última.
5. Si se produce algún retraso en el colado de las capas, vibrar el concreto perfectamente para romper la interface.
6. Si es necesario suspender el colado en donde se va a formar una junta de construcción, horizontal, nivelar la capa colada, eliminar el exceso de agua y formar una junta de construcción recta u nivelada.

## **MURO DE TABIQUE COMÚN.**

Un segundo tipo de muro fue el de tabique rojo recocido de 12 cm. de espesor asentado con mortero cemento-arena 1:4.

El tabique a utilizar para estos muros será de barro rojo recocido de 7x12x26 cm.; la forma del tabique, su textura, dimensiones y grado de cocción podrán variar según la región pero deberán ser aprobados previas a su utilización. No se aceptarán tabiques rotos, desportillados, fracturados o con cualquier otra irregularidad que pudiera afectar la resistencia y/o apariencia del muro.



*Ilustración 8.- MUROS DE TABIQUE EN CUARTO DE MÁQUINAS Y EN VESTIBULO*

Para su correcta colocación se deberán tomar en cuenta los siguientes puntos importantes:

- Previamente a su colocación los tabiques deberán saturarse de agua para su adherencia con el mortero.
- Se usará mortero de cemento-arena en proporción 1:5, salvo otra indicación.
- Las hiladas de tabique serán horizontales salvo indicaciones contrarias cuatrapeando las juntas verticales, siendo estas a plomo y las horizontales a nivel.
- Los refuerzos en el concreto armado que fije el proyecto deberán de respetar los cortes del tabique indicados en las intersecciones de muros con castillos.
- Los muros deberán protegerse de la humedad y la salinidad existente.
- No se aceptan desplomes mayores de 1/300 de la altura del muro, ni desniveles mayores de 2 mm. por metro lineal.

La cimbra a utilizar para castillos y dalas en muros será de madera por ser el material más común y fácil de conseguir en la región.

La cimbra es el conjunto de obra falsa y moldes usados para la construcción de elementos de concreto, la obra falsa es aquella que parte de la cimbra que sostiene firmemente los moldes en su lugar, y los moldes son la parte de la cimbra que está en contacto directo con el concreto fresco para moldearlo según el diseño de proyecto.

- La cimbra se ajustará a la forma, alineamiento, niveles y dimensiones dados en el proyecto.

- Los moldes se revisarán para verificar que no existan separaciones que permitan la fuga de la lechada.
- La obra falsa se contraventeará en ambos sentidos para mantener su posición durante su uso.
- Se aplicará a la cimbra una mano de aceite mineral o diesel, con la finalidad de darle mantenimiento y facilidad al descimbrarlo.
- Previo al colado se mojará la cimbra, con el fin de evitar pérdidas de humedad del concreto en el momento del fraguado.
- El descimbrado se realizará en tiempo determinado, el cual se determinará dependiendo de la importancia del elemento estructural, de las condiciones climatológicas, tipo de cemento utilizado y el uso de aditivos.

***Ilustración 9.- TIPOS DE CIMBRA UTILIZADA EN LA OBRA***



a) CIMBRA EN CIMENTACIÓN



b) CIMBRA EN TRABES Y LOSAS



c) CIMBRA EN MUROS



c) CIMBRA EN ESCALERA

## CADENAS Y CASTILLOS.

La finalidad principal de las cadenas y castillos en los muros es la de dar rigidez y/o estabilidad al muro, al ligar sus intersecciones, actúan también como elementos de distribuciones de cargas en el desplante de muros y como elementos auxiliares en la absorción de esfuerzos horizontales.

La ubicación de cadenas y castillos se apegó a las a las siguientes recomendaciones estructurales:

- En todo muro que desarrolle funciones estructurales, o que su altura sea mayor de 3 m.
- Castillos en intersecciones de muros.
- Castillos en ambos extremos de muros cuando la longitud del tablero medida a partir del ultimo castillo sea mayor a 0.25 m. de altura del muro.
- Castillos en ambos lados de vanos de puertas y ventanas.
- El espaciamiento máximo entre castillos será de 20 veces el espesor del muro
- Cadenas en el coronamiento de cimentación como desplante de muros.
- Cadenas en remates horizontales de muros que no se vayan a ligar con la estructura.
- Cadenas en cerramiento de puertas y ventanas.
- La distancia máxima entre las cadenas será de 15 veces el espesor del muro.

El concreto utilizado en la elaboración de cadenas y castillos será de un  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>, según recomendación estructural.



**Ilustración 10.- CADENAS Y CASTILLOS**

La única columna que se contempla en este edificio será la que se ubica en el cuarto de máquinas soportando lo que corresponde a la sala de presentación; tendrá una sección circular de 30 cm. de diámetro, se colará con concreto  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup> y con un armado de 6 varillas. Del No. 4 y estribos del No. 2 a cada 20 cm.

Nuestra columna se armará de manera similar a las trabes y castillos y se colocará sobre el armado de la zapata en los ejes correspondientes mediante anclas formadas con los extremos de las varillas longitudinales.

Para apoyar la cimbra de la columna se colocará una base sobre la zapata, de barrote y duela, para apoyar la cimbra de la columna y tener una mayor nivelación de la misma.

Para este concepto la cimbra podrá ser con molde de lámina al cual se le deberá colocar desmoldante, o a base de "sonotubo" que es una cimbra hecha de cartón con un terminado encerado en su cara interior.

Se colocarán polines sobre el "sonotubo" en su sentido vertical unidos entre sí por medio de cinchos de alambre o alambazón; esto se hace con la finalidad de evitar que la cimbra al contacto con el concreto vaya a tomar forma ovalada, por lo tanto no se debe apretar demasiado los cinchos, sino solo lo necesario para que la cimbra conserve su diámetro original.

También a este tipo de cimbra a pesar de estar encerada es recomendable aplicar una capa de producto desmoldante como puede ser el "moldebau" de la marca bautech.

Teniendo todo esto en cuenta y habiendo plomeado nuestra cimbra se procederá al colado de la columna; es indispensable tener listo el vibrador a utilizar que en este caso será eléctrico puesto que tiene un menor peso y se puede manejar con mayor facilidad. Antes de iniciar a tirar el concreto en la columna se verterá una lechada de rica en cemento con la finalidad de evitar una junta fría entre el concreto de la zapata y el concreto de la columna, así como una mejor adherencia entre estos.

Ahora si podremos iniciar a suministrar el concreto dentro de la columna, en capas para tener un mejor vibrado y un mejor acabado, también se podrá utilizar mas lechada entre capa y capa de concreto para ayudar al acabado del concreto y evitar mayores porosidades del mismo.

Cabe mencionar que este tipo de cimbra "sonotubo", dado que al momento de descimbrar la columna se destruye la cimbra no podrá ser utilizado por segunda vez.

## LOSA DE ENTREPISO Y DE AZOTEA

Las losas son estructuras bidimensionales planas sometidas a cargas que actúan transversalmente a su plano; pueden tener apoyos lineales o puntiformes.

Según su actuación estática se distinguen entre losas resistentes en una sola dirección y losas resistentes en dos direcciones.

### LOSAS ARMADAS EN UNA DIRECCION

Si una losa apoyada sobre vigas o muros abarca una distancia en una dirección que es mas del doble que en la dirección perpendicular, se soporta tal parte de la carga en el claro corto que, puede suponerse razonablemente, soportará toda la carga en esa dirección. Esa losa se llama losa armada en una dirección.

Por lo general, una losa armada en una dirección se diseña con la selección de una faja de 12 pulgadas de anchura, paralela a la dirección corta y se le considera como viga rectangular. El acero para refuerzo se espacia con uniformidad a lo largo de ambos claros. Además el refuerzo principal en el claro corto, se debe proveer acero en una dirección larga, a fin de distribuir las cargas concentradas y resistir la contracción y los esfuerzos térmicos. El refuerzo no se debe espaciar más de 18" o cinco veces el espesor de la losa.

### LOSAS ARMADAS EN DOS DIRECCIONES

Cuando una losa rectangular de concreto armado está soportada por los cuatro lados, puede suponerse que el refuerzo colocado perpendicular a los lados es efectivo en las dos direcciones, si la relación entre los lados largos y los lados cortos es menor de alrededor de alrededor de 2:1. [Las Standard Specifications for Highway Bridges (American Association of State Highway and Transportation Officials) requieren que la losa se diseñe como losa de una dirección si la relación es mayor de 1.5:1.] En la práctica, una losa de dos direcciones distribuye parte de la carga sobre ella en el sentido mas largo y, por lo general una parte mucho mayor en la dirección mas corta. No obstante, para una losa cuadrada simétricamente soportada, la distribución es la misma en los dos sentidos para carga simétrica.

Los sistemas de piso y techo deben estar diseñados para transmitir las fuerzas horizontales a los elementos que proporcionan la resistencia lateral de la construcción en este caso los muros de mampostería de tabique de barro recocado, así como muros de concreto reforzado.

El piso se comporta como diafragma rígido en su plano, de manera que la fuerza sísmica en cualquier dirección es transmitida por la losa a los elementos resistentes de manera proporcional a su rigidez, en este caso el sistema de piso y/o techo esta constituido por una losa de concreto reforzado, cuya resistencia a la

compresión a los 28 días de edad es de  $f'c$  igual a 200 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que el refuerzo será de varilla de acero corrugado, con un esfuerzo de fluencia  $f_y = 4,200$  kg/cm<sup>2</sup>.

Para tener buenos resultados en la aplicación del concreto, este se deberá elaborar con un revenimiento bajo y aplicarle un mínimo de vibración y acabado. La distribución uniforme inmediata por nivelación con una llana vibratoria ayuda a emparejar los concretos de alta calidad y bajo revenimiento. Después de esto se debe omitir cualquier otro tipo de tratamiento de acabado hasta que desaparezca el agua libre (en caso de que la haya); el acabado se le dará hasta que la superficie sea capaz de soportar el peso del albañil.

## **TECHUMBRE**

Un marco espacial es un sistema de armadura tridimensional que salva claros en dos direcciones, cuyos miembros solo están en tensión o compresión.

Los marcos tridimensionales son estructuras eficientes y seguras en las cuales las cargas se soportan en cada parte por cada cuerda y elemento de la red, en proporción con la resistencia de cada uno. La carga aplicada recorrerá las rutas más rígidas a los distintos soportes, con la mayoría de la carga desviándose alrededor de los miembros más flexibles.

La estabilidad de los marcos tridimensionales no se afecta significativamente por la remoción de algunos miembros, a causa de la desviación de las fuerzas alrededor de los vacíos resultantes, con los miembros compartiendo las fuerzas adicionales equitativamente en proporción con su rigidez o resistencia.

Si un marco tridimensional se apoya en columnas en una serie de puntos, las fuerzas en los elementos que rodean al soporte son considerablemente más grandes que en los otros elementos. Estas fuerzas más grandes se soportan incrementando la sección transversal de los miembros cerca del apoyo. Los marcos tridimensionales necesitan mínimo de tres apoyos para ser estables, aunque la mayoría tiene al menos cuatro apoyos; generalmente cuanto más soportes tengan un marco tridimensional más eficiente será la estructura que salve un claro. Existen diferentes tipos de apoyos de un marco tridimensional, los cuales pueden ser apoyos en las esquinas y apoyos en el perímetro; dentro de estos se encuentran los apoyos de columna tipo puntal, apoyo de pirámide invertida, y apoyo de vigas en cruceta.

Los apoyos puntales resultan en fuerzas muy grandes en los miembros cerca del apoyo, estas fuerzas se pueden reducir distribuyéndolas sobre una gran área usando apoyos ramificados, o se pueden repartir incrementando el tamaño de los miembros más cercanos a los apoyos. Los apoyos en el perímetro reducen

enormemente las fuerzas máximas en los elementos, pero se tiene el costo adicional de las columnas y sus respectivas cimentaciones.



***Ilustración 11.- ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL***

### **IV.3. ALBAÑILERÍA**

Es el término que se le da al conjunto de trabajos complementarios que se realizan conjuntamente con la estructura o de manera independiente para delimitar o dividir espacios, preparar la superficie para la colocación de pisos o la elaboración de estos con un terminado definitivo; preparar superficie para revestimiento en muros, etc.

Es sin duda los trabajos de albañilería y acabados los que mas tiempo se llevan en la construcción de la obra; es también en estos trabajos en donde intervienen el mayor número de personas empleadas en la obra, ya que cada persona tiene una actividad en la que es especialista, tales como los yeseros, azulejeros, herreros, oficiales albañiles, etc.

Dentro de estos trabajos se consideran la elaboración de muros divisorios, cadenas y castillos, aplanados en general, los firmes, los pisos en banquetas y andadores, etc.

La definición de los elementos tales como muros, cadenas y castillos se comprenden en el capítulo de ESTRUCTURA. Los muros que se definen en dicho capítulo, como su nombre lo indica son estructurales, ya que de alguna manera estos forman parte de la estructura.

En este caso nos enfocaremos básicamente a los muros divisorios y aislantes ya que los estructurales se describieron en el capítulo correspondiente. De acuerdo a esto, en el edificio se utilizaron básicamente muros divisorios de cristal flotado tintex corrido de 6 y 9 mm. De espesor colocado a hueso sobre vaguetas o perfiles tubulares de 4 x 1/2" esmaltado en gris metálico. Estos muros corresponden a la ubicación: eje 4' tramo D-H y en eje H tramo 2'-3' (ver plano de acabados). De la misma forma se elaboraron muros aislantes exteriores en la fachada principal eje H tramo 4'-6 y eje 6 tramo D-H.

Adicional al muro de cristal se colocó un muro de tablaroca en la sala de máquinas por la razón de darle protección visual y de la misma forma evitar en lo posible la exposición a la luz del sol al equipo que aquí se resguarda.

#### **FIRMES DE CONCRETO CON REFUERZO**

Se describe este término como la capa de concreto reforzado que proporciona superficie de apoyo rígida, uniforme y nivelada al material de recubrimiento de piso; podrá ser de acabado común o de acabado especial dependiendo del material de recubrimiento a colocar.

Se deberá prevenir si estarán sujetas a esfuerzos térmicos de consideración para tomar en cuenta su extensión, y definir tanto el armado como el número de juntas de dilatación.

Los materiales necesarios para la elaboración de los firmes serán: arena, cemento, grava, agua, aditivos y acero de refuerzo.

El acero de refuerzo deberá colocarse adecuadamente calzado en la parte indicada, para poder absorber los esfuerzos a los que va a ser sometido.

El espesor del firme y su  $f'c$  serán fijados por el proyecto, sin embargo la resistencia nunca deberá ser menor a  $100 \text{ Kg/cm}^2$  y el espesor no será inferior a 8 cm.

Previamente a la iniciación del colado deberá verificarse el grado de compactación del terreno de desplante para este caso será de del 95% especificado en el proyecto, asegurando que no se mezcle el material del terreno natural o relleno, con el de los materiales del concreto, y que no se altere la estructura del suelo.

En esta obra se elaboró firme de concreto reforzado utilizando concreto con un  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$  (según proyecto) mientras que el armado fue con malla 66-10-10, especificación de obra indicada en planos.

Una vez colocado el armado y fijado adecuadamente para evitar desajustes en el proceso del colado, se extendió el concreto sobre el terreno previamente humedecido para evitar la pérdida del agua por el fraguado.

Como el acabado final fué a base de loseta cerámica, por especificación fue necesario darle al firme un acabado común.



***Ilustración 11.- FIRMES DE CONCRETO REFORZADO***

## **APLANADOS**

Se colocarán como terminado base, aplanados de mortero cemento-arena en proporción 1:5. La superficie de los muros para aplanar, deberá estar húmeda, libre de polvo, grasas, residuos de membrana de curado, clavos, alambres, separadores, madera y cualquier material falsamente adherido o que impida la adherencia entre el aplanado y el muro

No se permitirá absorber desplomes y desfasamientos de muros, castillos, columnas, etc. La aplicación de mortero será a base de plomo y regla, para lo cual es necesario la fijación de muestras en los extremos de los muros, que servirán de guía, así como muestras intermedias fijadas con hilo a reventón; hecho esto se procederá a lanzar el mortero con cuchara de albañil, hasta alcanzar el espesor especificado que será un promedio de 2 cm y quitando sobrantes, emparejándolos con regla y plana de madera quedará un acabado repellido, listo para recibir el acabado final.

En caso de que el acabado sea con fina, se procederá a extender sobre el repellido una capa delgada de mortero con arena fina, y con una esponja con agua se frotará el muro quitándole un poco la arena del mortero, así también cuidando que no queden los muros rayados y con un acabado uniforme.

## **IV.4. INSTALACIONES**

### **IV.4.1. INSTALACION HIDRAULICA**

Para la instalación hidráulica del edificio se especifica que el modulo consta el la planta baja de 3 servicios sanitarios, dos para servicio al publico y uno para la oficina responsable, siendo necesario para su funcionamiento de 4 wc, 1 mingitorio, y tres lavabos. En el área de laboratorio y mantenimiento se tienen destinados dos vertederos los cuales serán alimentados con tubería de cobre de 3/4" y llaves de nariz para agua fría, y en la planta alta se alimentará una tarja para el servicio de la cocineta. En la azotea un tinaco de 1100 lts. Para la dotación propia del edificio, De acuerdo a cálculos hidráulicos, la dotación necesaria para estas instalaciones es de 70 lts/empleado/día, misma que será abastecida mediante bombeo de la cisterna que a la vez se alimentará del agua excedente del manantial de manera provisional en tanto se contrate el servicio municipal; el sistema de abastecimiento de agua potable para el edificio será por gravedad o descendente y su regularización se efectuará por medio de un tinaco situado en la azotea. Se consideraran tres tomas domiciliarias (modulo, baños públicos y caseta de vigilancia), que serán solicitadas por la Secretaría de Obras Públicas al OOAPAS, para que los autorice y proceda a su conexión con las preparaciones que dejara la empresa dentro del terreno.

De acuerdo a los datos arrojados en el estudio hidráulico se obtienen gastos mínimos para la alimentación de los muebles de baño y demás necesidades del módulo, por lo que la tubería a utilizar será de 1", 3/4" y 1/2".

También de acuerdo a la demanda que se requiere se considera una cisterna con capacidad de 1470 lts. Y contará con un sistema de electro niveles para su llenado automático.

**MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO**  
**Proyecto y Construcción del Centro de**  
**Control de Semaforización**  
**Localidad: Morelia Michoacan**

**C** **ONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS** **S**

**INSTALACIÓN HIDRAULICA**

- A.- **El edificio consta de:**  
Planta Baja : 3 baños  
Planta Alta : 1 cocina  
Azotea : Tinaco
- B.- **Plano Proyecto del edificio :**  
Es necesario conocer el proyecto del edificio y la ubicación de los muebles sanitarios.
- C.- **Habitantes en el edificio:**  
Los habitantes por edificio se estimara en 10 Empleados.
- D.- **Dotacion :**  
La dotacion la estimaremos igual a 70 lts/empleado/dia
- E.- **Fuente de Abastecimiento :**  
El agua potable será tomada de la red municipal ( Red de Distribucion )
- F.- **Sistema Empleado :**  
El sistema de abastecimiento de agua potable para este edificio será por gravedad o descendente.
- G.- **Regularizacion:**  
La regularizacion se efectuara por medio de un tinaco situado en la azotea del edificio cuya capacidad se determinara mas adelante.
- H.- **Aparatos de consumo:**  
Planta Baja : Baño 1 : 2 inodoros y 1 Lavabo      Planta Alta : Cocina : 1 Tarja  
Baño 2 : 1 Inodoro, 1 Mingitorio y 1 Lavabo  
Baño 3 : 1 Inodoro y 1 Lavabo
- I.- **Diametros de la instalación hidraulica :**
- a.- **Gasto minimo en los muebles sanitarios**
- |                                 |             |      |
|---------------------------------|-------------|------|
| <b>Aparatos Sanitarios</b>      |             |      |
| Lavabo :                        | 0.10 l.p.s. | 1/2" |
| Inodoro con deposito ( Tanque ) | 0.10 l.p.s. | 1/2" |
| Tarja                           | 0.30 l.p.s. | 1/2" |
| Mingitorio                      | 0.10 l.p.s. | 1/2" |

De conformidad con la tabla anterior, agruparemos los aparatos sanitarios con igual gasto

**MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO**  
**Proyecto y Construcción del Centro de**  
**Control de Semaforización**  
**Localidad: Morelia Michoacan**

**C ONSTRUCCIONES ARQUITECTONICA S**

**b.- Agua Fria :**

Aparatos sanitarios que tienen un gasto			0.10	l.p.s. por planta y modulo		
Baño 1				Baño 2		
Muebles M= 1				Muebles M= 1		
Aparatos Sanitarios	No. De Aparatos	Gasto l.p.s		Aparatos Sanitarios	No. De Aparatos	Gasto l.p.s
Lavabo	1	0.10		Lavabo	1	0.10
W.C.	2	0.20		W.C.	1	0.10
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0.30</b>		<b>Mingitorio</b>	<b>1</b>	<b>0.10</b>
				<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0.30</b>
Baño 3				Cocina		
Muebles M= 1				Muebles M= 1		
Aparatos Sanitarios	No. De Aparatos	Gasto l.p.s		Aparatos Sanitarios	No. De Aparatos	Gasto l.p.s
Lavabo	1	0.10		Tarja	1	0.30
W.C.	1	0.10				
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0.2</b>		<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0.3</b>

**d.- Coeficiente de simultaneidad y gastos en las columnas:**

AGUA FRIA				
Lavabo y W.C.				
Grupos	No. De Aparatos	Q Total	% Simultaneidad	QF Reducido
Baño 1	3	0.3	50	0.15
Baño 2	8	0.6	50	0.30
Baño 3	8	0.6	50	0.40
Cocina	9	1.1	50	0.55

**e.- Diametros**

Datos a considerar:

Altura libre entre los entrepisos =	2.70 m
Espesor de la losa =	0.12 m
1.- Altura total de cada piso = ( 2.70 + 0.12 )=	2.82 m
2.- Desnivel entre la salida del tinaco y nivel de azotea =	0.90 m
3.- Desnivel entre el aparato sanitario en situación mas desfavorable y el nivel del piso de PLANTA BAJA	0.40 m
<b>Desnivel Total o carga de altura :</b>	<b>6.14 m</b>

Ya que el desnivel total esta entre los valores de 5 y 12 la velocidad del agua será:

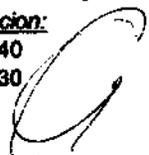
$$V = 1.00 \text{ m/seg}$$

Diametro Distribuidor :

$$Q = 1.1 \quad V = 1.00 \text{ m/seg} \quad \phi = 1''$$

Diametro Derivacion:

Pianta Baja	Q = 0.40	V = 1.00	$\phi = 3/4''$
Pianta Alta	Q = 0.30	V = 1.00	$\phi = 1/2''$





**BOMBA**

Se supondra que la bomba trabajara 1 veces al día para subir el agua requerida en un día ( 1,000 lts ) por lo tanto cada vez que trabaje subira ( 1000 lts ) y este volumen lo bombeara en 30 minutos; el gasto aproximado de bombeo será igual a :

Capacidad a bombear =	1960 lts	w =	1000	lts
30 min =	1800 seg	Q =	0.001069	
Periodos de 1 tiempo =	1960.00 lts	He =	6.14	m
Gasto a bombear =	1.09 l.p.s.	Hs =	1.6	m
Luego la capacidad de la bomba será:		Hf =	0.614	m
		H =	8.354	m
		n =	0.5	

H.P. = 0.24      mas un 10 % adicional = 0.02

H.P. = 0.26

Nuestra Bomba tendra una capacidad de= 0.3 H.P.

BOMBA DE 1/2 h.p.



## **ESPECIFICACIONES:**

La tubería interior para el agua será de cobre tipo-M arca NACOBRE o similar hasta la válvula de seccionamiento de la red exterior, e los diámetros indicados en los planos de proyecto, utilizando soldadura 50-50.

La fijación de las columnas y de los ramales que queden expuestos será de tipo soporte unicanal colocando separador de poliducto entre la tubería de cobre y la soportería metálica para evitar electrolisis.

Una vez terminados los procesos de instalación se deberán de realizar las pruebas de hermeticidad para su verificación y aceptación, se probarán en su totalidad a una presión de 7 kg/cm<sup>2</sup> tapando todas las salidas, dejando que la tubería cargada durante 24 hrs., comprobando en el manómetro que no existan fugas ni goteras en el sistema.

No se podrán colocar pisos y/o acabados si la tubería no es probada ó se encuentra descargada.

Todas las salidas hidráulicas contarán con cámara de aire de 60 cms, para evitar el golpe de aire, las salidas para llaves de lavabos y fregaderos llevan llave angular y manguera flexible COFLEX para dar mantenimiento rápidamente.

Las tuberías exteriores deberá de quedar enterradas 55 cms. Como mínimo según se indica en planos.

Se recubrirán con suelo cemento ó jalcreto con espesor mínimo de 8 cms. en su perímetro.

### **IV.4.2. INSTALACION SANITARIA**

Debido a que es necesario controlar la contaminación, la ingeniería ambiental ha tenido un desarrollo paralelo a los desarrollos presentados en el medio ambiente, puesto que el problema de la subsistencia de los seres vivos no reside en el medio ambiente sino en el propio hombre que puede ser el causante de su propia destrucción.

No se debe perder de vista que el agua una vez utilizada por la comunidad es necesario reciclarla y disponer de ella de tal manera que no ocasione problemas sanitarios y nos pueda alterar las condiciones de salubridad.

Por lo tanto podemos definir a la instalación sanitaria como el conjunto de conductos que sirven para eliminar los residuos de agua, para que sean conducidos a lugares apropiados para que puedan ser sometidos a tratamientos a fin que el agua tratada pueda ser utilizada de nuevo.

La tubería a utilizar para nuestro caso será de PVC de los siguientes diámetros:

6" para recibir el agua del ducto (sanitarios).

4" para recibir el agua de los muebles sanitarios (WC).

3" para ventiladores.

2" para recibir el agua de los muebles sanitarios (lavabos, mingitorios).

En lo referente a las aguas pluviales de colocaran bajadas en las azoteas con rejillas tipo pretil para evitar que se tapen y no tener problemas a futuro.

### **ESPECIFICACIONES:**

Las tuberías para drenaje sanitario en zonas bajo cubierta para los bajantes de aguas negras B.A.N. y red exterior serán en tubería de PVC sanitario REXOLIT de norma en cementar con pegamento TANGIT de alta presión para pvc.

En la construcción de los registros se utilizará únicamente mortero hecho a base de cemento gris y arena de río, tanto el pegamento de los muros como de los aplanados pulidos interiores. El tamaño de los registros será de 60 x 40 cms. Medida interior y a la profundidad a la que va la tubería, en caso de existir caída adosada se indica en los planos, todo con la finalidad que se pueda sondear con guías para la limpieza en caso de taponamiento.

Los registros de aguas sanitarias que van en los exteriores, llevarán tapa de concreto con marco, y contramarco a base de ángulo de  $\frac{3}{4}$ " .

No se dejará ningún registro sin su tapa correspondiente. Se construirán registros en todos los cambios de dirección, pendiente y de diámetro de las tuberías, además de colocar registros intermedios en los tramos que sean largos (de 20 mts. para tubería de 1 mm. y 30 mts. para tuberías de 151 mm. y 202 .), y en los lugares que sea conveniente, a fin de facilitar el mantenimiento.

La pendiente mínima para tubos de drenaje sanitario en interiores será del 1.5% y en exteriores del 1.5% y 1% según de indica en planos. Las tuberías deberán de quedar deprimidas 55 cms. como mínimo según se indica en planos. Se cubrirán con suelo cemento ó jalcreto con espesor mínimo de 8 cms. en su perímetro.

En los sanitarios de las plantas superiores las tuberías para el drenaje sanitario serán de PVC sanitario de norma REXOLIT para cementar y pegamento TANGIT de alta presión.

Una vez terminado los procesos de instalación se deberán de realizar pruebas de hermeticidad para su verificación y aceptación, se probarán en su totalidad a una presión de 1 kg/cm<sup>2</sup>, tapando todas las salidas, excepto las salidas que se encuentran en el nivel más alto del sistema dejando la tubería cargada durante 24 hrs., comprobando con los niveles de agua que no existan fugas ni goteras en el sistema.

En los vertederos de aseo se considera que el vertedero se forja en obra por lo que se considera coladera para su desagüe.

#### **IV.4.3. INSTALACION ELÉCTRICA**

La instalación eléctrica contempla todo la instalación propia del edificio y su sus obras complementarias como son baños públicos, caseta de vigilancia, alumbrado del estacionamiento y alumbrado del parque que contendrá lo siguiente:

- 1.- Acometida en media tensión (13.2 kv), tipo subterránea, con transición entroncada a la línea de CFE existente en la zona.
- 2.- Subestación tipo pedestal de 45 kva, 13200, 220/127 v. 3 f. 4 h. 60 hz
- 3.- Alimentadores a 220/127 v. 3f., 4 h. a los tableros de distribución y centros de carga
- 4.- Alimentación a circuitos de fuerza, alumbrado y contactos.
- 5.- Iluminación interior y exterior.

6.- Planta de emergencia de combustión diesel de 30 kw., 220 v., 3 fases.

### ***Descripción de los sistemas.***

La instalación eléctrica de esta obra esta compuesta por lo siguiente:

- Suministro de energía eléctrica normal en media tensión (13200V)
- Distribución de energía en baja tensión a 220/127 V., 3F., 4H., 60 Hz
- Sistema de emergencia con planta de combustible diesel de 30KW, 220/127 V, que deberá ser adquirida y instalada por la autoridad municipal.
- Alumbrado y contactos en tensiones de 220/127 VCA, 3F., 4H. 60Hz.

### ***Descripción de las instalaciones.***

Las instalaciones estarán construidas en el edificio de dos niveles donde se localizaran un puesto de control central, laboratorio para equipo de semaforización, área de oficinas, sala de oficinas, sala de presentación, sala de juntas, área para servicios generales y área de estacionamiento.

### **Suministro de energía por parte de C.F.E.**

CFE suministra la energía en 13,200 Volts, 3 fases 3 hilos, 60 Hertz. Por medio de una transición de línea aérea a subterránea con cable de energía tipo XLPE, Cal. 1/0 AWG, protegido en el poste de transición con 3 apartarrayos tipo autoevaluar de 12 KV. tipo distribución. Tres cortacircuitos fusible monofásicos de operación manual, tipo "XS" de 15 KV, 100 A. con fusibles de 5 A. el cable de energía será canalizado en 3 conductos de PVC de 4" encofrados en y pasarán a

través de registros de media tensión de 1.50M X 1.50M, tipo RMTB4, para cubrir la distancia desde la transición hasta la subestación.

### **Subestación principal.**

El transformador tipo pedestal será de 45 KVA, 13200-220/127 V, 3 fases, 4 hilos, 60 HZ., conexión Estrella-estrella; que estará ubicado en la jardinera localizada en el lado derecho de la fachada principal. Del transformador saldrán 4 alimentadores con cable THHW-LS, cal. 1/0, 1 conductor por fase y uno para el neutro, en canalización metálica hasta el nicho de medición, interruptor general de 3 polos 125 A.

### **Distribución de energía a 220/127 V, 3 Fases, 4 Hilos.**

La distribución de energía a 220/127 V, será a partir de un sistema de 3fases, 4 hilos, 60 hilos, 60 hz, con neutro sólidamente aterrizado, partirá del interruptor general hasta cada uno de los tableros de distribución y control, localizados en el cuarto de control eléctrico. De los tableros de distribución y control saldrán los diversos circuitos alimentadores a cada uno de los equipos y accesorios de utilización.

### ***Descripción del sistema de instalación eléctrica exterior.***

- Distribución de energía en baja tensión a 220/127 V., 2F., 3H., 60 Hz.
- Iluminación exterior con lámparas de cuarzo de 150W a 127 V. en gabinetes a prueba de lluvia tipo 3r.

### ***Descripción de las instalaciones.***

La distribución de la energía será de 220/127 V, 2 Fases, 3 hilos, y conductor de puesta a tierra.

La distribución de energía a 220/127 V, será a partir de un sistema de 3 fases, 4 hilos, 60 hz, con neutro sólidamente aterrizado, partirá del interruptor general hasta el tablero de distribución y control “ETX” que se ubicará en un cuarto de almacenamiento. De este tablero “EXT” de distribución y control saldrán los diversos circuitos derivados a cada uno de los luminarias.

### ***Sistema de tierra.***

El sistema de tierra de la subestación tipo pedestal de 45 KVA. Estará compuesto por 2 varillas copperweld de 3.05 m. de longitud hincadas cuando menos 2.50 m. y separadas a una distancia mínima de 3.00 m. para dar una resistencia a tierra no mayor de 10 Ohms en condiciones mas desfavorables.

El conductor del electrodo de tierra será de calibre 1/0 AWG, de cobre desnudo, enterrado a una profundidad mínima de 0.50 m., que partirá de los electodos hasta las barras de tierra del transformador tipo pedestal.

La unión entre cable y varilla será por medio de proceso exotérmico (Soldadura cadweld).

Todas las partes metálicas de los equipos, canalizaciones, tableros de control y distribución serán aterrizados.

Una vez hechos los sistemas de tierra se deberá hacer la medición correspondiente para verificar que los valores se encuentren dentro de los rangos que se indican en las normas correspondientes.



# *control de obra*



NUMEROS GENERADORES	ESTADO: <b>MICHOACAN</b>
<b>OBRA:</b> ELABORACION DE PROYECTO EJECUTIVO Y CONSTRUCCION DEL CENTRO DE CONTROL Y OBRAS DE CABECERA O EXTERIORES DEL SISTEMA CENTRALIZADO DE SEMAFOROS DE LA CIUDAD DE MORELIA  <b>CONTRATISTA:</b> <b>NIVEL:</b>	LOCALIDAD: MORELIA PLANO: FECHA:  1 DE 4 HOJAS <b>MUNICIPIO: MORELIA</b> <b>CUERPO:</b> <b>HOJA:</b>

CLAVE	CONCEPTO	EJE	TRAMO	N.PZAS.	LARGO	ANCHO	ALTO	U	SUB-TOTAL	REFERENCIA
<b>1</b>	<b>CIMENTACION</b>									
SS-TRA-01	TRAZO Y NIVELACION EN OBRAS EXTERIORES, PLATAFORMAS, PLAZOLETA, INCLUYE: EQUIPO TOPOGRAFICO Y MATERIALES DE SEÑALAMIENTO.	A-I	1-6		20.00	18.50		M2	370.00	
								<b>M2</b>	<b>370.00</b>	
SS-EXC-03	EXCAVACION POR MEDIOS MECANICOS EN CEPAS, MATERIAL TIPO II A III; MEDIDO EN TERRENO NATURAL; CON RETIRO, INCLUYE: MATERIALES Y MANO DE OBRA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	6	D-H		11.00	0.40	0.30	M3	1.32	
		4'	D-H		11.00	0.40	0.30	M3	1.32	
		H	6-4'		4.00	0.40	0.30	M3	0.48	
		D	6-5		1.68	0.40	0.30	M3	0.20	
		G-H	6-4'		4.00	0.30	0.45	M3	0.54	
								<b>M3</b>	<b>3.86</b>	
SS-PLA-01	PLANTILLA DE CONCRETO FC= 100 KG/CM2, R.N., T.M.A. 38 MM., HECHO EN OBRA, DE 5 CMS. DE ESPESOR.	F	4'-6		5.20	1.00		M2	5.20	
		G	4'-6		5.20	0.90		M2	4.68	
		I	3-5		4.95	0.80		M2	3.96	
		A	3-5		5.60	0.80		M2	4.48	
		A	3-1		9.70	1.00		M2	9.70	
		B	4-3		2.20	0.80		M2	1.76	
		B'	4-3		1.00	0.80		M2	0.80	
		C	5-4		1.60	0.80		M2	1.28	
		D	5-2		9.80	1.20		M2	11.76	
		E	1-2'		3.80	1.20		M2	4.56	
		I	2'-1		4.60	0.90		M2	4.14	
		5	A-D		4.80	0.80		M2	3.84	
		5	I		0.80	0.80		M2	0.64	
		4	B-D		2.90	0.80		M2	2.32	
		B			0.40	0.80		M2	0.32	
		3	A-D		4.20	1.20		M2	5.04	
		2	B		1.50	0.80		M2	1.20	
		2	A-D		5.00	1.40		M2	7.00	
		2'	D-I		11.50	1.00		M2	11.50	
		1	A-E		10.20	1.00		M2	10.20	
		1	E-I		5.55	0.90		M2	5.00	
		D			1.40	1.40		M2	1.96	
		H			1.40	1.40		M2	1.96	
								<b>M2</b>	<b>103.30</b>	



NUMEROS GENERADORES	ESTADO: <b>MICHOACAN</b>
<b>OBRA:</b> ELABORACION DE PROYECTO EJECUTIVO Y CONSTRUCCION DEL CENTRO DE CONTROL Y OBRAS DE CABECERA O EXTERIORES DEL SISTEMA CENTRALIZADO DE SEMAFOROS DE LA CIUDAD DE MORELIA  <b>CONTRATISTA:</b> <b>NIVEL:</b>	LOCALIDAD: MORELIA PLANO: FECHA:  2 DE 4 HOJAS <b>MUNICIPIO: MORELIA</b> <b>CUERPO:</b> <b>HOJA:</b>

CLAVE	CONCEPTO	EJE	TRAMO	N.PZAS.	LARGO	ANCHO	ALTO	U	SUB-TOTAL	REFERENCIA
SS-CIM-01	CIMBRA Y DESCIMBRA COMUN EN CIMENTACION, MEDIDA POR SUPERFICIE DE CONTACTO INCLUYE: MATERIALES, HABILITADO, NIVELADO Y CAMBIO A LA SIGUIENTE POSICION.	F	4'-6	2.00	5.40		0.12	M2	1.30	ZAPATA
		G	4'-6	2.00	5.40		0.12	M2	1.30	ZAPATA
		I	3-5	2.00	5.05		0.12	M2	1.21	ZAPATA
		A	3-5	2.00	5.40		0.12	M2	1.30	ZAPATA
		A	3-1	2.00	9.60		0.12	M2	2.30	ZAPATA
		B	4-3	2.00	1.80		0.12	M2	0.43	ZAPATA
		B'	4-3	2.00	1.20		0.12	M2	0.29	ZAPATA
		C	5-4	2.00	1.60		0.12	M2	0.38	ZAPATA
		D	5-2	2.00	9.80		0.12	M2	2.35	ZAPATA
		E	1-2'	2.00	3.80		0.12	M2	0.91	ZAPATA
		I	2'-1	2.00	5.50		0.12	M2	1.32	ZAPATA
		5	A-D	2.00	5.20		0.12	M2	1.25	ZAPATA
		5	I	2.00	1.50		0.12	M2	0.36	ZAPATA
		4	B-D	2.00	3.60		0.12	M2	0.86	ZAPATA
		B		2.00	0.80		0.12	M2	0.19	ZAPATA
		3	A-D	2.00	4.50		0.12	M2	1.08	ZAPATA
		2	B	2.00	1.50		0.12	M2	0.36	ZAPATA
		2	A-D	2.00	5.00		0.15	M2	1.50	ZAPATA
		2'	D-I	2.00	11.50		0.12	M2	2.76	ZAPATA
		1	A-E	2.00	10.20		0.12	M2	2.45	ZAPATA
		1	E-I	2.00	5.55		0.12	M2	1.33	ZAPATA
		D		4.00	1.00		0.12	M2	0.48	ZAPATA
		H		4.00	1.00		0.12	M2	0.48	ZAPATA
		F	4'-6	2.00	4.20		0.25	M2	2.10	CONTRATRABE
		G	4'-6	2.00	4.20		0.25	M2	2.10	CONTRATRABE
		B	4-3	2.00	1.50		0.25	M2	0.75	CONTRATRABE
		B'	4-3	2.00	1.20		0.25	M2	0.60	CONTRATRABE
		C	5-4	2.00	2.10		0.25	M2	1.05	CONTRATRABE
		D	5-2	2.00	7.90		0.25	M2	3.95	CONTRATRABE
		E	1-2'	2.00	3.30		0.25	M2	1.65	CONTRATRABE
		4	B-D	2.00	3.60		0.25	M2	1.80	CONTRATRABE
		B		2.00	0.40		0.25	M2	0.20	CONTRATRABE
		3	A-D	2.00	4.10		0.25	M2	2.05	CONTRATRABE
		2	B	2.00	1.50		0.25	M2	0.75	CONTRATRABE
		2	A-D	2.00	3.80		0.25	M2	1.90	CONTRATRABE
								M2	45.10	



<b>NUMEROS GENERADORES</b>					<b>ESTADO:</b> MICHOACAN		
<b>OBRA:</b> ELABORACION DE PROYECTO EJECUTIVO Y CONSTRUCCION DEL CENTRO DE CONTROL Y OBRAS DE CABECERA O EXTERIORES DEL SISTEMA CENTRALIZADO DE SEMAFOROS DE LA CIUDAD DE MORELIA  <b>CONTRATISTA:</b>  <b>NIVEL:</b>					<b>LOCALIDAD:</b> MORELIA  <b>PLANO:</b>  <b>FECHA:</b>		3 DE 4 HOJAS  <b>MUNICIPIO:</b> MORELIA  <b>CUERPO:</b>  <b>HOJA:</b>

CLAVE	CONCEPTO	EJE	TRAMO	N.PZAS.	LARGO	ANCHO	ALTO	U	SUB-TOTAL	REFERENCIA
SS-CON-07	CONCRETO F'C=200KG/CM2 R.N. T.M.A. 19MM. INCLUYE ACARREO, VACIADO A BOTE, CURADO CON AGUA, PERFILADO, VIBRADO, FABRICACION DE CONCRETO EN REVOLVEDORA TIPO TROMPO DE UN SACO.	F	4'-6		5.00	0.80	0.12	M3	0.48	ZAPATA
		G	4'-6		5.00	0.80	0.12	M3	0.48	ZAPATA
		I	3-5		4.25	0.60	0.12	M3	0.31	ZAPATA
		A	3-5		5.50	0.60	0.12	M3	0.40	ZAPATA
		A	3-1		9.60	1.00	0.12	M3	1.15	ZAPATA
		B	4-3		1.40	0.60	0.12	M3	0.10	ZAPATA
		B'	4-3		0.90	0.60	0.12	M3	0.06	ZAPATA
		C	5-4		1.60	0.60	0.12	M3	0.12	ZAPATA
		D	5-2		9.50	1.00	0.12	M3	1.14	ZAPATA
		E	1-2'		3.80	1.00	0.12	M3	0.46	ZAPATA
		I	2'-1		4.60	0.70	0.12	M3	0.39	ZAPATA
		5	A-D		5.30	0.60	0.12	M3	0.38	ZAPATA
		5	I		0.70	0.60	0.12	M3	0.05	ZAPATA
		4	B-D		3.50	0.60	0.12	M3	0.25	ZAPATA
		B			0.40	0.60	0.12	M3	0.03	ZAPATA
		3	A-D		4.10	1.00	0.12	M3	0.49	ZAPATA
		2	B		1.30	0.60	0.12	M3	0.09	ZAPATA
		2	A-D		4.90	1.20	0.15	M3	0.88	ZAPATA
		2'	D-I		11.40	0.80	0.12	M3	1.09	ZAPATA
		1	A-E		10.80	0.80	0.12	M3	1.04	ZAPATA
		1	E-I		6.30	0.70	0.12	M3	0.53	ZAPATA
		D			1.30	1.30	0.15	M3	0.25	ZAPATA AISLADA
		H			1.30	1.30	0.15	M3	0.25	ZAPATA AISLADA
		F	4'-6		4.20	0.25	0.25	M3	0.26	CONTRATRABE
		G	4'-6		4.20	0.25	0.25	M3	0.26	CONTRATRABE
		B	4-3		1.50	0.25	0.25	M3	0.09	CONTRATRABE
		B'	4-3		1.20	0.25	0.25	M3	0.08	CONTRATRABE
		C	5-4		2.10	0.25	0.25	M3	0.13	CONTRATRABE
		D	5-2		7.90	0.25	0.25	M3	0.49	CONTRATRABE
		E	1-2'		3.30	0.25	0.25	M3	0.21	CONTRATRABE
		4	B-D		3.60	0.25	0.25	M3	0.23	CONTRATRABE
		B			0.40	0.25	0.25	M3	0.03	CONTRATRABE
		3	A-D		4.10	0.25	0.25	M3	0.26	CONTRATRABE
		2	B		1.50	0.25	0.25	M3	0.09	CONTRATRABE
		2	A-D		3.80	0.25	0.25	M3	0.24	CONTRATRABE
								<b>M3</b>	<b>12.79</b>	



NUMEROS GENERADORES	ESTADO: <b>MICHOACAN</b>
<b>OBRA:</b> ELABORACION DE PROYECTO EJECUTIVO Y CONSTRUCCION DEL CENTRO DE CONTROL Y OBRAS DE CABECERA O EXTERIORES DEL SISTEMA CENTRALIZADO DE SEMAFOROS DE LA CIUDAD DE MORELIA  <b>CONTRATISTA:</b> <b>NIVEL:</b>	LOCALIDAD: MORELIA PLANO: FECHA:  4 DE 4 HOJAS <b>MUNICIPIO:</b> MORELIA <b>CUERPO:</b> <b>HOJA:</b>

CLAVE	CONCEPTO	EJE	TRAMO	N.PZAS.	LARGO	ANCHO	ALTO	U	SUB-TOTAL	REFERENCIA		
CIM-09	MURETE DE ENRASE EN CIMENTACION CON TABIQUE DE CONCRETO DE 15 X 20 X 40CMS ASENTADO CON MORTERO CEM-ARENA 1:5	F	4'-6		4.20		0.25	M2	1.05			
		G	4'-6		4.20		0.25	M2	1.05			
		B	4-3		1.50		0.25	M2	0.38			
		B'	4-3		1.20		0.25	M2	0.30			
		C	5-4		2.10		0.25	M2	0.53			
		D	5-2		7.90		0.25	M2	1.98			
		E	1-2'		3.30		0.25	M2	0.83			
		4	B-D		3.60		0.25	M2	0.90			
		B			0.40		0.25	M2	0.10			
		3	A-D		4.10		0.25	M2	1.03			
		2	B		1.50		0.25	M2	0.38			
		2	A-D		3.80		0.25	M2	0.95			
									<b>M2</b>		<b>9.45</b>	
		<b>2</b>	<b>MEJORAMIENTO GENERAL ( MODULO )</b>									
SS-EXC-03	EXCAVACION POR MEDIOS MECANICOS EN CEPAS, MATERIAL TIPO II A III; MEDIDO EN TERRENO NATURAL; CON RETIRO, INCLUYE: MATERIALES Y MANO DE OBRA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	A-I	1-6		21.00	21.00	1.70	M3	749.70			
								<b>M3</b>	<b>749.70</b>			
CIM-001	FORMACION DE BASE HECHA A BASE DE FILTRO COMPACTADA INCLUYE: TENDIDO, ACOMODO Y COMPACTADO, MATERIALES, M. DE OBRA Y EQUIPO.	A-I	1-6		21.00	21.00	1.15	M3	507.15			
								<b>M3</b>	<b>507.15</b>			
SS-BAS-01	BASE HIDRAULICA DE GRAVA-TEPETATE COMPACTADA AL 100 % PROCTOR EN PROPORCION 80%-20%, EN CAPAS DE 20 CMS. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, AGUA, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	A-I	1-6		21.00	21.00	0.40	M3	176.40			
								<b>M3</b>	<b>176.40</b>			
SS-RELL-02	RELLENO COMPACTADO EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR A BASE DE TEPETATE DE TAMAÑO MAXIMO DE 2", CON PISON MECANICO AL 90 % DE SU P.V.S.M. Y HUMEDAD OPTIMA. INCLUYE: MATERIALES, ACARREGOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA ELABORACION.	A-I	1-6		21.00	21.00	0.20	M3	88.20			
								<b>M3</b>	<b>88.20</b>			

# CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS S.A. DE C.V.

OBRA: CONSTRUCCION DE CENTRO DE SEMAFORIZACION  
 LOCALIDAD: MORELIA  
 MUNICIPIO: MORELIA, MICHOACAN

INICIO: 19/JUNI/06  
 TERMINO: 15/SEP/06  
 DURACION:  
 MODULO: 43 DIAS  
 OBRAS DE CABECERA: 90 DIAS

PRESUPUESTO					
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
1	<b>PROYECTO EJECUTIVO</b>				<b>259,490.48</b>
1	DISEÑO CONCEPTUAL	DOC	1.00	38,923.56	38,923.56
2	DISEÑO PRELIMINAR	DOC	1.00	64,872.62	64,872.62
3	DISEÑO BASICO	DOC	1.00	51,898.10	51,898.10
4	DISEÑO PARA EDIFICACION	DOC	1.00	103,796.20	103,796.20
	<b>CENTRO MODULO DE SEMAFORIZACION</b>				<b>1,668,512.48</b>
1	CIMENTACION				41,892.47
2	MEJORAMIENTO GENERAL ( MODULO )				162,717.08
3	ESTRUCTURA ( 1er NIVEL )				132,626.24
4	ESTRUCTURA ( 2do NIVEL )				276,164.11
5	ALBAÑILERIA ( 1er NIVEL )				113,206.48
6	ALBAÑILERIA ( 2do NIVEL )				57,338.40
7	INSTALACION HIDROSANITARIA				22,104.01
8	MUEBLES				15,986.24
9	INSTALACION ELECTRICA				76,230.87
10	SERVICIOS				25,964.09
11	ACABADOS				137,838.50
12	AIRE ACONDICIONADO				18,750.00
13	CARPINTERIA				9,906.54
14	HERRERIA Y CANCELERIA				152,964.00
15	PINTURA				41,086.43
16	FACHADA DE CRISTAL				189,215.62
17	LIMPIEZA				9,933.90
18	SUB-ESTACION ELECTRICA				184,587.50
	<b>OBRAS EXTERIORES</b>				<b>807,079.75</b>
OE-1	MURO CERCA				52,463.01
OE-2	PLAZA DE ACCESO				46,276.41
OE-2.1	CIMENTACION				8,744.14
OE-2.2	ESTRUCTURA				13,114.67
OE-2.3	ALBAÑILERIA				8,559.35
OE-2.4	HERRERIA				15,511.54
OE-2.5	PINTURA				346.71
OE-4	BAÑOS PUBLICOS				97,115.07
OE-4.1	CIMENTACION				10,177.24
OE-4.2	ESTRUCTURA				4,553.98
OE-4.3	ALBAÑILERIA				38,586.55
OE-4.4	INSTALACION HIDROSANITARIA				11,668.61
OE-4.5	INSTALACION ELECTRICA				3,278.65
OE-4.6	MUEBLES				15,339.54
OE-4.8	HERRERIA				9,182.09
OE-4.9	PINTURA				3,962.59
OE-4.10	LIMPIEZA				365.82
OE-5	ESTACIONAMIENTO PARA MANTENIMIENTO				37,065.34
OE-6	CASETA DE VIGILANCIA				33,281.13
OE-6.1	CIMENTACION				3,076.77
OE-6.2	ESTRUCTURA				1,521.82
OE-6.3	ALBAÑILERIA				12,668.60
OE-6.4	INSTALACION HIDROSANITARIA				4,009.93
OE-6.5	INSTALACION ELECTRICA				2,038.48

CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS S.A. DE C.V.  
 ARQ. FERNANDO J. GALLO PALMER  
 REPRESENTANTE LEGAL

# CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS S.A. DE C.V.

OBRA: CONSTRUCCION DE CENTRO DE SEMAFORIZACION  
LOCALIDAD: MORELIA  
MUNICIPIO: MORELIA, MICHOACAN

INICIO: 19/JUNI/06  
TERMINO: 15/SEP/06  
DURACION:  
MODULO: 43 DIAS  
OBRAS DE CABECERA: 90 DIAS

PRESUPUESTO						
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
OE-6.6	MUEBLES				3,079.43	
OE-6.7	HERRERIA				3,755.89	
OE-6.8	CARPINTERIA				1,651.09	
OE-6.9	PINTURA				1,443.66	
OE-6.10	LIMPIEZA				35.46	
OE-7	PASILLO PRINCIPAL				93,809.65	
OE-8	ANDADOR PERIMETRAL DEL ESTANQUE				13,728.56	
OE-9	AREA DE BANCAS				7,620.28	
OE-10	REUBICACION DE CANAL DE DESAGUE				42,355.45	
OE-11	ESTACIONAMIENTO GENERAL				213,805.61	
OE-12	AREAS JARDINADAS				85,381.20	
OE-13	SISTEMA DE RIEGO				34,633.42	
OE-13	ALUMBRADO EXTERIOR				49,544.62	
SUBTOTAL DE PRESUPUESTO					2,735,082.71	
I.V.A. 15%					410,262.41	
TOTAL					3,145,345.12	

CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS S.A. DE C.V.  
ARQ. FERNANDO J. GALLO PALMER  
REPRESENTANTE LEGAL



# *control de obra*

## **V.- CONTROL DE OBRA**

*El procedimiento de supervisión de obras constituye la PRESENCIA NORMATIVA Y DE CONTROL QUE SE REQUIERE EN LAS OBRAS.*

El supervisor de obra, es el profesional que representa la máxima autoridad dentro de la obra, que en forma permanente tiene a su cargo la vigilancia y la inspección técnica oportuna de la obra y sobre quien recae la responsabilidad total de las actividades desarrolladas en la misma.

El análisis de las definiciones anteriores, por sí solas, nos aclaran la importancia de la supervisión de obra, ya que ésta no solo establece la vigilancia que garantiza el estricto cumplimiento de las normas y especificaciones de construcción, sino que es además la directriz del criterio que para un proyecto en particular habrá de seguirse y en quien, refiriéndose al responsable de la supervisión, la compañía contratista, responsable de la ejecución de la obra, tendrá la solución a las dudas e incidencias que se presenten en el desarrollo de la misma.

### **PROCEDIMIENTO DE SUPERVISION DE OBRA**

Este procedimiento, sirve de norma y criterio de las acciones que se deben emprender en el quehacer cotidiano de la obra.

Para mayor claridad, estas acciones las dividiremos en:

- 1.- ACCIONES PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA
- 2.- ACCIONES AL INICIO DE LA OBRA
- 3.- ACCIONES DURANTE EL PROCESO DE LA OBRA
- 4.- ACCIONES AL TÉRMINO DE LA OBRA

### **V.3.- CONTROL DE CALIDAD**

Para mayor comprensión del tema describiremos las diferentes actividades que se contemplan en las *Acciones durante el proceso de la obra*; dentro de las cuales interviene el control de calidad

## 1.- ACCIONES DURANTE EL PROCESO DE LA OBRA

### a) . **Controles Generales**

Recabar y usar como instrumento de control los compromisos complementarios:

Programa de ejecución de obra por partida y por concepto.

Programa de suministro de materiales a la obra.

Programa de recursos humanos.

Programa de avance de inversión.

Programa de cortes de obra.

Compromiso de aplicación de anticipo.

Relación de destajistas auxiliares.

Ratificación de cantidades de obra del catalogo de conceptos contratado.

Identificación y currículum del personal técnico de la obra.

Ordenar, clasificar y usar como instrumento de control los anexos técnicos del contrato como son: El proyecto ejecutivo por especialidades y el Catálogo de concurso.

Conocer y usar como instrumento de control las especificaciones generales de construcción, las especificaciones particulares del contrato y proyecto ejecutivo por especialidad, así como las especificaciones que marcan los reglamentos de construcción y de especificaciones de las instituciones mencionadas en el contrato.

### b) . **Control de calidad**

Establecer el control cotidiano de calidad de materiales y mano de obra en proceso de todos y cada uno de los conceptos.

Vigilar de manera constante y sistemática las remesas de materiales suministrados por el contratista para su aprobación o rechazo, haciendo constar su calidad durante la ejecución.

Controlar la calidad de ejecución de los trabajos, verificando, autorizando o rechazando el trazo, alineamiento, plomeado y niveles de los elementos estructurales, desplantes, conceptos de albañilería y acabados.

Establecer control de calidad específica para concreto y acero, materiales que por su función estructural y naturaleza requieren de estrecha verificación y pruebas de laboratorio:

- Requerir del contratista el estudio de laboratorio de proporcionamiento de agregados del concreto, en peso y volumen, con los materiales disponibles en obra.
- Verificar el proporcionamiento de agregados previamente autorizado, debiendo controlar la relación agua-cemento.
- Prever la toma de cilindro de muestra, vigilando que su curado sea igual al de los elementos estructurales que representa, debiendo abrir registro de ubicación de muestreo con nomenclatura clara y precisa.
- Prever que se realicen los ensayos de cilindros en laboratorios de dependencias oficiales y universidades reconocidas. Si el caso lo amerita, ordenar las sustituciones o modificaciones que garanticen la calidad estructural especificada.
- Muestrear periódicamente lotes de varillas para verificar su resistencia y en su caso, ordenar la toma de radiografías y muestras de soldadura utilizando el mismo criterio de laboratorio indicado para concreto.
- Conocer y aplicar las especificaciones generales de construcción para todos los conceptos de ejecución en la obra.
- Certificar en la bitácora cualquier desviación a la calidad especificada, debiendo solicitar la reparación o restitución de los elementos mal ejecutados.
- Vigilar el comportamiento económico con base en el presupuesto inicial y el programa de erogaciones contratados, detectando desviaciones y variaciones en volúmenes extras, conceptos fuera de catálogo y escalonamiento de precios unitarios.
- Conocer y vigilar el cumplimiento del compromiso complementario de aplicación del anticipo.

- Cuantificar los conceptos ejecutados, empleando para efecto de medición al personal de la propia residencia y al personal autorizado de la contratista debiendo verter los resultados en las hojas generadoras específicas, identificando volúmenes extras y conceptos fuera de catálogo.
- Firmar y recabar la firma de la responsabilidad del contratista en la formulación anterior.
- Formular conjuntamente con el residente del contratista, la estimación de los conceptos y cantidades ejecutadas en el lapso en estimación, aprobados en generadoras, iniciando el trámite de revisión, aprobación y pago de estimación por obra ejecutada.
- Certificar en bitácora, la ejecución de todos los conceptos fuera de catálogo, debiendo identificar la cantidad de personal y los tiempos empleados por cada uno de ellos, en todos los conceptos en que se requiera mano de obra.
- Certificar en bitácora, el control de costos y apoyo de estimaciones, identificando a cargo de quién es el importe de aquellas órdenes que incidan en costo.
- Evaluar la importancia económica en tiempo y costo, de cambios a proyecto y solicitar la autorización de ejecución previa a su realización.
- No dar nunca orden de utilización de horas extras y trabajos extraordinarios sin recabar previamente la autorización escrita a través del área correspondiente.
- Requerir a la contratista los presupuestos correspondientes apoyados por los análisis de precios unitarios de los conceptos fuera de catálogo, verificando que se describan fielmente y se redacten en los términos establecidos en el catálogo contratado, especificaciones generales y criterios anterior mente establecidos, debiendo ser avalados.
- Detectar e informar en forma confidencial a los analistas de precios unitarios, los datos de interés para análisis de precios, de rendimientos, costo de insumos, especialidad y aquellos que considere de relevancia.
- Revisar mensualmente el comportamiento de la inversión, efectuando un estado de cuenta, haciendo constar que no falten contratos por fincar y evaluando el monto total aproximado de la inversión-costo de la obra.

### **c) . Control de programas**

Controlar continuamente los tiempos de ejecución con base en el programa desglosado que el contratista presenta como compromiso complementario al contrato y que deberá observar en cada una de sus partidas.

Registrar semanalmente en el programa desglosado de obra en vigor, el avance real de la obra, representándolo con barra hueca llenable para dar una clara visión entre el avance programado y el avance real.

Detectar oportunamente las causas de atraso y establecer las medidas que deberán implantarse para corregirlo, proporcionando elementos de juicio para remediar los pequeños atrasos, ya que vistos aisladamente aparentan no tener mayor importancia, pero en conjunto llegan a provocar atrasos representativos.

Reunir la información necesaria de las acciones que permitan actualizar el programa.

Vigilar la fuerza de trabajo de la contratista debiendo exigir, en su caso, los elementos humanos, el material y equipo necesarios para cumplir con determinadas etapas de trabajo. Actualizar la programación, si las condiciones varían notoriamente.

Informar, a quien corresponda, el avance de los conceptos indicados en el programa.

Vigilar la disponibilidad económica para la obra, planteando, su evaluación periódicamente, con objeto de prever faltantes de contratación y necesidad de convenios ampliatorios a la orden de construcción.

Autorizar las solicitudes de escalamiento de precios unitarios que el contratista presente de acuerdo con lo establecido en el contrato, siempre que no haya atrasos imputables al contratista en ese lapso.

#### **d).- Información y retroalimentación**

Informar a quien corresponda, el avance de la obra, haciendo mención de la problemática existente o de situaciones que pudieran alterar el curso normal de la obra.

Prever y solicitar con tiempo el apoyo y asistencia de técnicos y especialistas de equipos, instalaciones especiales y cualquier otra especialidad que lo requiera con el fin de que los conceptos especiales de obra se ejecuten de acuerdo a las especificaciones del fabricante o a las particulares del concepto.

### **e).- Actualización de planos**

Vigilar y constatar que cuando el área directriz del proyecto lleve a cabo alguna modificación, ésta sea llevada a los planos, con el objeto de que al finalizar la obra los planos contengan las condiciones reales de la obra.

### **f).- Modificaciones al proyecto**

Identificar los motivos conducentes a la necesidad de un cambio y evaluarlos de acuerdo con:

- Su importancia
- El monto que signifiquen
- El tiempo que requieren para ejecutarse
- El origen de la solicitud del cambio

Jerarquizar la evaluación según el grado de influencia en el desarrollo de la obra.

Detectar los cambios o modificaciones contenidos en los planos del proyecto original.

Notificar cualquier deficiencia grave del proyecto para su oportuna y conveniente solución

## V.4.- MEMORIA FOTOGRAFICA

### ESTADO ANTERIOR DEL PREDIO A CONSTRUIR



## TRABAJOS PRELIMINARES



## MEJORAMIENTO DEL TERRENO (ESTACIONAMIENTO)



## MEJORAMIENTO DEL TERRENO (EDIFICIO)



## CIMENTACION (EDIFICIO)



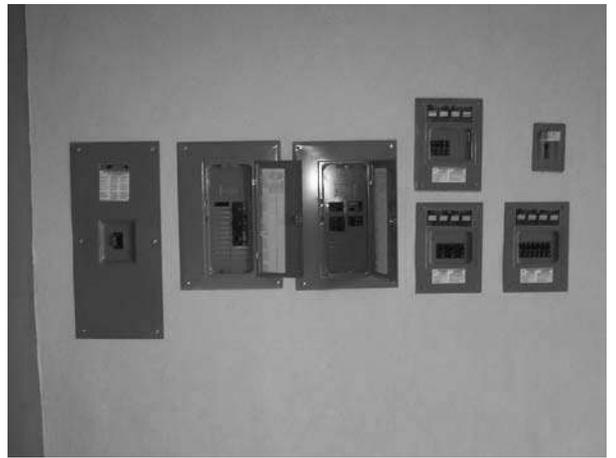
# ALBAÑILERIA



# ESTRUCTURA



# INSTALACIONES



# ACABADOS



## OBRA TERMINADA





# *conclusiones*

## **CONCLUSIONES**

Es importante señalar la conveniencia que hoy en día tienen los sistemas de manejo de tránsito ya que nos proporcionan la posibilidad de agilizar el desplazamiento de los vehículos automotores que día con día se incrementan incomprensiblemente en las calles de la ciudad. Estas soluciones propician: el rendimiento de los combustibles, el fomento al cuidado del medio ambiente, el interés de los automovilistas por la cultura vial entre otras.

Es destacable el interés que tienen las autoridades municipales para solucionar en gran parte los problemas viales de la ciudad con la construcción de obras viales tales como el Puente del Tren, las rectificaciones de los principales cruceros de la ciudad, y recientemente los proyectos que se tienen para la construcción de los puentes a desnivel en la Av. Siervo de la Nación, Av. Morelos Norte y la obra que esta en puerta para su realización: El Túnel a Jesús del Monte.



# *bibliografía*

## BIBLIOGRAFIA

- NORMAS Y COSTOS DE CONSTRUCCION  
VOLUMENES I, II, III Y IV  
ALFREDO PLAZOLA CISNEROS Y ALFREDO PLAZOLA ANGUIANO  
TERCERA EDICION  
EDITORIAL LIMUSA
- MANUAL DEL INGENIERO CIVIL  
VOLUMENES I, II, III Y IV  
FREDERICK S. MERRITT  
TERCERA EDICION  
EDITORIAL McGRAW-HILL
- INGENIERIA DE TRANSITO  
FUNDAMENTOS Y APLICACIONES  
RAFAEL CAL Y MAYOR R. JAMES CARDENAS G.  
EDITORIAL ALFAOMEGA
- ELEMENTOS BASICOS PARA LA INGENIERIA DE TRANSITO  
JUAN MANUEL PEREZ NUÑEZ  
UMSNH ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL