



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO EN PUEBLA

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

PRESENTA:

RAFAEL MACÍAS PÉREZ

ASESORES:

ARQ. ENRIQUE VACA CHRIETZBERG
ARQ. BERTHA GARCÍA CASILLAS
ARQ. GUILLERMO LAZOS ACHIRICA

MÉXICO D.F. DICIEMBRE 2005



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE:

Capítulo I INTRODUCCIÓN.	Pag.
1.1 La contaminación ambiental y nuestros derechos ambientales.	1
1.2 Situación ambiental actual de la ciudad de Puebla.	2
1.3 Acerca del Centro de Capacitación Contra la Contaminación Ambiental A.C.	3
Capítulo II PROBLEMÁTICA.	
2.1 Las tres fuentes de contaminación en un automóvil.	5
2.2 Un vehículo contamina, aún estando el motor apagado.	6
2.3 Pirámide de la contaminación vehicular.	7
2.4 ¿La verificación vehicular sirve para algo?	8
2.5 Eficiencia en los motores de combustión.	10
2.6 Propuesta de solución.	11
2.7 Centro de Difusión del Automóvil Ecológico.	12
Capítulo III OBJETIVOS.	
3.1 Objetivos del proyecto.	14
3.2 Beneficios sociales.	14
3.3 Financiamiento del proyecto.	15



Capítulo IV INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL Y DE CAMPO.

4.1 Automóviles ecológicos hoy. Medida de prevención ante una escasez energética mundial.	16
4.1.1 Automóviles eléctricos.	16
4.1.2 Automóviles híbridos.	20
4.1.3 Automóviles de celdas de combustible.	23
4.1.4 Otros tipos de celdas de combustible.	24
4.1.5 Automóviles solares.	27
4.1.6 Otras alternativas de automóviles.	27
4.2. Estudio de ejemplos análogos.	29
4.2.1 Museo del Automóvil de la Ciudad de México.	29
4.2.2 Museo del Automóvil en Puebla.	31
4.2.3 Parque Temático del Automóvil en Wolfsburg.	32

Capítulo V CARACTERÍSTICAS DEL ESTADO DE PUEBLA.

5.1 Aspectos geográficos.	34
5.1.1 Ubicación geográfica.	34
5.1.2 División Municipal.	35
5.1.3 Temperatura Media Anual.	39



5.1.4 Precipitación Total Anual.	40
5.1.5 Climas.	43
5.2 Transportes y Comunicaciones.	45
5.3 Empleo.	48
5.4 Construcción.	49
5.5 Finanzas Públicas.	52

Capítulo VI EL TERRENO.

6.1 Ubicación del terreno.	53
6.2 Plano de localización del terreno.	55
6.3 Plano del terreno.	56
6.3.1 El entorno.	58

Capítulo VII. EL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

7.1 Necesidades particulares.	61
7.1.1 Programa temático.	61
7.2 Programa arquitectónico	65
7.2.1 Resumen de áreas.	72



Capítulo VIII. CONCEPTO Y FUNCIONALIDAD.

8.1	El Concepto en el proyecto.	73
8.2	Diagrama de Zonificación General.	74
8.3	Diagramas de funcionamiento.	75
8.3.1	Diagrama de Funcionamiento General del Proyecto.	75
8.3.2	Diagrama de Funcionamiento del Pabellón de Exhibición.	76
8.3.3	Diagrama de Funcionamiento del Área de Gobierno.	77
8.3.4	Diagrama de Funcionamiento de Cafetería.	78

Capítulo IX. PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

Plano:	Clave:
Planta de Conjunto.	A-01
Planta Baja de Conjunto.	A-02
Planta de Pabellón de Exhibición.	A-03
Fachadas de Pabellón de Exhibición.	A-04
Fachadas de Pabellón de Exhibición.	A-05
Cortes de Pabellón de Exhibición.	A-06
Planta Baja Oficinas.	A-07
Planta Alta. Cafetería y Tienda.	A-08



Fachadas. Oficinas, Cafetería y Tienda.	A-09
Fachadas y Cortes. Oficinas, Cafetería y Tienda.	A-10
Planta de Explanada de Exhibición de Autos Antiguos.	A-11
Cortes por Fachada.	A-12

Capítulo X. PROYECTO ESTRUCTURAL.

	Pag.
10.1 Memoria Descriptiva de Estructura en Pabellón de Exhibición.	79
10.2 Memoria descriptiva de Cálculo Estructural en Edificio de Oficinas y Cafetería.	84
Plano:	Clave:
Planta de Cimentación de Pabellón de Exhibición.	E-01
Planta de Armaduras de Pabellón de Exhibición.	E-02
Planta de Largueros de Pabellón de Exhibición.	E-03
Detalles Constructivos de Pabellón de Exhibición.	E-04
Detalles de Armaduras y Cubierta de Pabellón de Exhibición.	E-05
Planta de Cimentación de Edificio de Oficinas, Cafetería y Tienda.	E-06
Planta de Armaduras en Entrepiso de Edificio de Oficinas, Cafetería y Tienda.	E-07
Planta de Armaduras en Azotea de Edificio de Oficinas, Cafetería y Tienda.	E-08
Detalles Constructivos de Edificio de Oficinas, Cafetería y Tienda.	E-09



Capítulo XI. PROYECTO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA.

11.1 Memoria Descriptiva de Instalación Hidráulica. Cálculo Hidráulico.

Plano:

Planta Baja de Conjunto.

Planta de Pabellón de Exhibición.

Planta Baja. Oficinas.

Planta Alta. Cafetería y Tienda.

Pag.

90

Clave:

IH-01

IH-02

IH-03

IH-04

Capítulo XII. PROYECTO DE INSTALACIÓN SANITARIA.

12.1 Memoria Descriptiva de Instalación Sanitaria.

Plano:

Planta de Conjunto.

Planta Baja de Conjunto.

Planta de Pabellón de Exhibición.

Planta Baja. Oficinas.

Planta Alta. Cafetería y Tienda.

Pag.

94

Clave:

IS-01

IS-02

IS-03

IS-04

IS-05

Capítulo XIII. PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

13.1 Memoria Descriptiva de Instalación Eléctrica.

Pag.

95



Plano:	Clave:
Planta Baja de Conjunto.	IE-01
Planta de Pabellón de Exhibición.	IE-02
Planta Baja. Oficinas.	IE-03
Planta Alta. Cafetería y Tienda.	IE-04
Cuadros de Carga y Diagrama Unifilar.	IE-05

	Pag.
Capítulo XIV. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	97
CONCLUSIONES	102
BIBLIOGRAFÍA	103



AGRADECIMIENTOS:

A la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme dado una formación como profesionalista.....

A la Facultad de Arquitectura....

A mis maestros por transmitir y compartir sus conocimientos.....

A mi madre por su cariño, cuidado y dedicación.....

A Olivia por su amor, tiempo y paciencia.....

A mi hermano Oliver compañero de siempre.....

A mi padre...

A todos mis amigos y compañeros que tuvieron un gran significado para mi en cada etapa vivida y compartida.....



CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.

1.1 La contaminación ambiental y nuestros derechos ambientales.

El desarrollo tecnológico, los avances y las comodidades de las que gozamos hoy en día, han sido el fruto de muchos esfuerzos y sacrificios, tanto del género humano como de la naturaleza, a lo largo de su historia.

El precio del progreso ha sido pagado a un costo muy caro, y una de las cuotas más altas, es la que fue pagada por la ecología.

La edificación del "reino del fin", está llevándose a cabo de una manera acelerada, que de no frenarse a tiempo, podrá conducirnos a un "Desastre Ecológico".

En base a los siguientes artículos de la "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente"; nos podemos dar cuenta de que no gozamos del todo de nuestros derechos ambientales:

Artículo 1, Fracción I

"Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar".

Artículo 15, Fracción XII

Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de ésta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho.

Artículo 15, Fracción XVI

El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural de los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población.

Artículo 110, Fracción I

La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del País.

Artículo 110, Fracción II

La emisión de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

En México se han hecho campañas, foros, se han tomado medidas urgentes para evitar la contaminación, pero éstas no han sido suficientes ya no digamos para erradicarla, sino para disminuirla.

Este problema sólo será resuelto con la cooperación de todos: autoridades, empresas y población en la mayoría de los ámbitos que a cada uno concierne.

Uno de estos ámbitos es el uso de un **vehículo** como medio de transporte, el cual se ha convertido en un artículo muy indispensable para la mayoría de las personas ya que todos utilizamos uno para transportarnos diariamente; sea de nuestra propiedad o no dicho vehículo.

Esta necesidad de desplazarnos ha incrementado el uso del automóvil particular (el cual en nuestro país el 90% de estos son de motor de combustión interna).

Los transportes públicos se han plagado de vehículos de diesel y gasolina y en lugar de incrementar en nuestro país el uso de vehículos que no contaminen como podrían ser eléctricos, de energía



solar o simplemente vehículos manuales, se ha incrementado el uso de vehículos automotores de combustión interna.

Todos los gases emitidos por estos vehículos representan el 65% de la contaminación atmosférica. Que diferente sería si en lugar de desplazarnos en vehículos que utilicen gasolina, utilizarán electricidad o energía solar, es decir que fueran "automóviles ecológicos".



Hace diez décadas, época en la que el petróleo parecía inagotable, el motor de combustión interna representaba una solución excelente: era moderno e innovador, y era capaz de recorrer grandes distancias. Actualmente, han surgido varios factores que pondrían su futuro en riesgo:

Uno es la limitación de las reservas de petróleo, un combustible no renovable cuya extracción de lugares inaccesibles no es barata.

El otro es la contaminación atmosférica, que al incrementarse en las grandes ciudades ha dañado al ambiente y a la población.

1.2 Situación ambiental actual de la ciudad de Puebla.

El Estado de Puebla por ejemplo, es el primer estado de la República Mexicana en preocuparse y tomar medidas para disminuir la contaminación ambiental provocada por los vehículos; no sólo en dicho estado; también en el D.F., otros estados de la República y en ciudades de otros países.

Está a la vanguardia en materia de prevención de contaminación vehicular en el país; puesto que ahí existe el único Centro de Capacitación contra la Contaminación Vehicular el CCCAV, el cual ha desarrollado planes para disminuir la contaminación ambiental vehicular, en el estado de Puebla, Tlaxcala, Guanajuato, Monterrey, en el Distrito Federal, la ciudad de Bogotá en Colombia, Santiago de Chile e Italia.

Sin embargo el índice al que se llega disminuir la contaminación vehicular ha sido muy bajo para las expectativas planteadas por el CCCAV; ya que los programas como el hoy no circula sólo han motivado a la gente a comprar otro automóvil para el día que no circula su vehículo original.

En un estudio publicado en 1992, el Banco Mundial establece que el 95% del Monóxido de Carbono, el 73% de los Compuestos Orgánicos Volátiles y el 52% de los Óxidos de Nitrógeno en México, son generados por los vehículos que utilizan motores de combustión interna, mientras que las proporciones restantes corresponden a la Industria y a los Servicios en su conjunto. Estas cifras no dejan lugar a dudas de que, orientando los programas ambientales hacia la



prevención, la reducción y el control de la contaminación emitida por los vehículos, se podrá lograr un mayor abatimiento de ésta.

En el Estado de Puebla, fuera del "Programa de Verificación Vehicular Obligatoria" - que no es una solución, por tratarse de un proceso de medición y no de un procedimiento correctivo - prácticamente no se han aplicado hasta este momento, planes, programas o campañas tendientes a reducir y controlar de manera *radical e inmediata* la contaminación ambiental provocada por los vehículos que utilizan motores de combustión interna, violando con ésto, presuntamente, los derechos ambientales y otras disposiciones que aparecen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente vigente.

En el "Día Mundial del Medio Ambiente" de hace 3 años, el Viernes 5 de Junio de 2002, "El Sol de Puebla" publicó en la Primera Plana (continuando en la Página 10), que esta entidad ocupa un deshonoroso cuarto lugar Nacional en materia de Contaminación, el cual ha mantenido hasta este año.

Ya desde el 9 de Junio de 1995, la Empresa "Ingeniería Ambiental de Puebla, S.A. de C.V.", distribuyó entre los Medios Informativos y de Comunicación de Puebla, un Boletín de Prensa con los resultados de un estudio en el cual se informaba que los niveles de Ozono registrados en la Ciudad de Puebla entre las 9 y las 12 horas de ese día, habían llegado a los 134 puntos IMECA, (considerado en el D.F. como Calidad del Aire "*No Satisfactoria*"), lo que se consideraba como alarmante para una ciudad de las características de Puebla.

En la ciudad de Puebla, que tiene aproximadamente un 7.88 % de los vehículos que existen en el Distrito Federal (236,645 vehículos emplacados en la Ciudad de Puebla al 7 de Julio de 2002, según datos proporcionados por la Secretaría de Finanzas del Gobierno del Estado de Puebla contra 3'000,000 registrados en la Capital del País), una cifra de 134 puntos IMECA hace ya cuatro años resulta demasiado elevada y alarmante, como se señala en el

citado Boletín, considerando que el pasado 15 de Mayo de 2002, se registraron 140 puntos IMECA en la Zona Centro del Distrito Federal (Ciudad en donde se declara la "Primera Fase" de "Contingencia Ambiental" y se aplica el doble Programa "*Hoy no Circula*" cuando se rebasan los 250 puntos IMECA y se está proponiendo que este nivel se reduzca a 225 puntos), 144 en Guadalajara, Jalisco y 83 en Monterrey, Nuevo León.

1.3 Acerca del Centro de Capacitación contra la Contaminación Ambiental A.C.

El Centro de Capacitación contra la Contaminación Ambiental Vehicular, A.C., es una *Institución Civil única en su género* en toda la República Mexicana, debido a sus características en específico. Sus principales funciones son la Educación, la Investigación y el Desarrollo de manera especializada de todo lo relacionado con la prevención, la reducción y el control de la contaminación provocada por los **vehículos que utilizan motores de combustión interna**, desde motocicletas hasta ferrocarriles, por la maquinaria pesada y la agrícola, por las fuentes fijas de contaminación, como son los motores utilizados para el generamiento de energía eléctrica y el bombeo de agua, así como también por los diversos servicios de reparación y de mantenimiento de los vehículos.

FUNCIONES.

Entre las funciones que desempeña el Centro de Capacitación contra la Contaminación Ambiental Vehicular, A.C., destacan las siguientes:

- 1) La impartición de clases, cursos y conferencias sobre el funcionamiento de los sistemas anticontaminantes vehiculares, sobre su reparación, mantenimiento y cuidados, sobre los planes y programas para llevar a cabo la adaptación o la instalación, *de una manera ambientalmente segura*, de algunos de éstos en vehículos que no los utilizan, sobre mecánica automotriz



en general, sobre modificaciones enfocadas a reducir los consumos de combustible, a aumentar el rendimiento de los motores y a prevenir, reducir y controlar la contaminación que emiten y sobre la manera correcta de realizar las verificaciones de gases contaminantes.

2) La elaboración de planes y programas de estudios.

3) La realización de pruebas para certificar la reducción de la contaminación ambiental al utilizar o adaptar sistemas y dispositivos anticontaminantes en los vehículos que no los utilizan y la divulgación de los resultados obtenidos.

INSTALACIONES.

Las instalaciones donde está el CCCAV, son insuficientes, ya que sólo existen las oficinas; y no cuenta con los espacios para dar cursos de capacitación. No existen los espacios para llevar a cabo las pruebas de las propuestas que ellos realizan.



CAPÍTULO II. PROBLEMÁTICA.

2.1 Las tres fuentes de contaminación en un automóvil.

Comúnmente, cuando se habla de la contaminación provocada por los vehículos automotores, se utilizan casi siempre los mismos términos: Monóxido de Carbono, Bióxido de Carbono, Hidrocarburos, Azufre, etcétera.

Pero rara vez - si no es que nunca - oímos hablar de gases como los Óxidos de Nitrógeno y el Hidrógeno que despiden las baterías o acumuladores, muy pocas veces podemos enterarnos de que los vehículos desprenden partículas que pueden resultar cancerígenas, no tenemos la conciencia de que podemos contaminar el agua con agentes venenosos.

La mayor parte de la gente, cree que la única **fuentes de contaminación** en los coches y camiones tiene relación con el tubo de escape. Cuando vemos que un camión urbano lanza cantidades considerables de **humo negro** por el escape, decimos que está contaminando. Pues bien, quienes piensen que el único culpable de la contaminación es el tubo de escape y los gases que salen por él, están totalmente equivocados. Existen diversas formas de contaminación que tienen los vehículos y algunos contaminantes los cuales, generalmente, no son mencionados.

Desde los primeros años en la escuela, se nos enseña que la materia la podemos encontrar en tres estados: sólido, líquido y gaseoso.

Pues bien, prácticamente todos los vehículos automotores de la tierra emiten contaminantes de los tres estados anteriores. La mayor diversidad de contaminantes la encontramos en el grupo de los "gaseosos".

A pesar de que el tubo de escape arroja a la atmósfera diversos gases contaminantes, como son el Monóxido de Carbono,

el Dióxido de Carbono, los Hidrocarburos y los Óxidos de Nitrógeno, hay otras dos fuentes que de manera muy discreta y callada, emanan contaminantes en menor cantidad que el tubo de escape. Los responsables son el **motor** y el **tanque de gasolina**.

¿De qué otra manera contamina el motor?

El **motor** lleva en su interior aceite para su lubricación y por diversas razones se desprende vapor de dicho aceite.

Por otro lado, los anillos de los pistones no llegan a lograr un cierre 100% hermético y debido a ésto, algunas fracciones de la mezcla aire-combustible pueden escaparse hacia la parte de abajo del motor, donde está el depósito de aceite, también conocido como "cárter" de aceite.

Esos gases que se escapan de los cilindros hacia el cárter se mezclan con los vapores del aceite lubricante, la mezcla de éstos es contaminante. Antiguamente, se desprendían a la atmósfera directamente. Según tengo entendido, desde los años '60's. se empezaron a desarrollar los primeros esfuerzos por impedir la salida de estos gases a la atmósfera y así tratar de reducir la contaminación que estos vapores provocaban.

El segundo "responsable de contaminar con sus gases o vapores lo es el **tanque de gasolina**.

De los tres posibles estados en los que podemos encontrar a la materia, el tanque de gasolina la contiene en dos de ellos: en el líquido y en el gaseoso.

Al igual que los gases que se acumulaban en el cárter, los vapores de la gasolina también eran liberados directamente a la atmósfera. A medida que la industria automotriz se fue desarrollando y la contaminación aumentó, se diseñaron sistemas para que esos vapores no pudieran salir a la atmósfera, sino que



mediante un sistema, fueran conducidos hasta el motor y ahí se quemaran, controlando un poco la contaminación que causaban.

Pasamos ahora del estado gaseoso al estado líquido. ¿Cómo es que podemos contaminar el agua con líquidos o agentes venenosos?

Muy fácil: la respuesta son los anticongelantes. El uso de éstos se derivó de la necesidad de proteger a los motores del congelamiento del agua, en algunas regiones frías del mundo.

Ahora, los anticongelantes no solo protegen a los motores contra el congelamiento del agua, sino que además, tienen funciones de antibullentes y de anticorrosivos. Los fabricantes de automóviles recomiendan que cada determinado periodo de tiempo o de kilómetros se vacíe totalmente el agua del radiador, se lave éste y se vuelva a rellenar con agua y anticongelante.

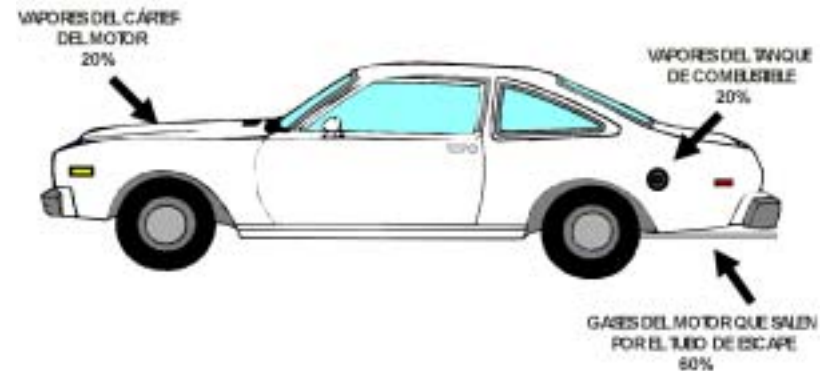
La contaminación del agua sucede cuando se vacían los radiadores para lavarlos: el agua sucia que contiene anticongelante va a dar a las coladeras y a las cañerías. La situación de gravedad es debido a que los anticongelantes son venenosos por los compuestos que contienen.

Finalmente, voy a tratar lo referente a la contaminación por materias sólidas que se desprenden de los vehículos.

Las "culpables" de la contaminación con partículas sólidas que pueden resultar cancerígenas son las balatas de los frenos. Su puesto lo comparten con el disco del "clutch" o del embrague.

Para la elaboración de las balatas y de los discos de clutch ha sido utilizado ampliamente un material que posee agentes cancerígenos: el asbesto. El polvo que se desprende de ellos puede ser dañino al ser aspirado.

LAS 3 FUENTES PRINCIPALES DE CONTAMINACIÓN POR GASES DE LOS VEHÍCULOS.



2.2 Un vehículo contamina, aún estando el motor apagado.

La respuesta a esta interrogante es "Sí", un vehículo con el motor apagado y sin funcionar, sí puede estar contaminando el ambiente.

Como ya mencioné anteriormente, una de las fuentes de contaminación en los vehículos son los vapores que se generan en el interior de los tanques de combustible. Si se permite la salida de éstos a la atmósfera, se está contaminando, es por ello que se han diseñado y utilizado sistemas anticontaminantes que, por un lado, impidan su salida a la atmósfera, y por el otro, que conduzcan esos vapores al interior del motor en donde serán quemados.

Pueden darse dos casos diferentes en cuanto a la cuestión de la contaminación ambiental provocada por los vapores del tanque de combustible, aún estando el motor apagado, el primero



de ellos, se trata de un vehículo que carece del Sistema de Control de Emisiones Evaporativas del Tanque de Combustible, por no haberle sido instalado desde fábrica y el otro, un vehículo que sí se encuentra equipado con este sistema pero que ya carece de algunas de sus piezas o no son las adecuadas para el buen funcionamiento del sistema, caso concreto, la utilización de tapones del tanque de combustible incorrectos:

Suponiendo que el vehículo que carece desde fábrica del Sistema de Control de Emisiones Evaporativas se encuentra estacionado con el motor apagado, a pleno rayo del sol, a las 12 P.M. de un día caluroso. En el interior del tanque de combustible van a empezar a generarse vapores, que saldrán a la atmósfera al no encontrarse equipado con un sistema anticontaminante que impida su salida. De esta manera, es posible que un vehículo esté contaminando el medio ambiente a pesar de que su motor no se encuentre funcionando. Desgraciadamente, este caso es algo más que un ejemplo, debido a que existen una gran cantidad de vehículos que carecen del Control de Emisiones Evaporativas.

El otro ejemplo es el del vehículo que fue equipado desde fábrica con el Control de Emisiones Evaporativas pero que presenta deficiencias en su funcionamiento, debido a que se utilizó un tapón del tanque de combustible incorrecto. El tapón es una pieza crucial para el buen funcionamiento del sistema y tiene una triple misión: la primera, no permitir la salida del combustible líquido para evitar un derramamiento, en segundo término, impedir la salida de los vapores del tanque hacia la atmósfera y en tercer lugar, permitir la entrada de aire hacia el interior del tanque, para substituir el volumen de combustible que ya ha sido utilizado.

Cuando se extravía un tapón de este tipo o sufre una descompostura en la chapa, generalmente suele substituirse con un tapón diferente, ya que el tipo original que se requiere para el Control de Emisiones Evaporativas es de un precio más elevado en comparación de un tapón utilizado para un tanque que carece de

este sistema anticontaminante. Al utilizarse otro tipo de tapón, se causa una deficiencia en el funcionamiento del sistema y no se logra impedir la salida de los vapores a la atmósfera, por lo tanto, a pesar de que el vehículo esté equipado con el Sistema de Control de Emisiones Evaporativas, prácticamente es como si no le hubiera sido instalado desde fábrica, ya que va a contaminar a través de los vapores del tanque de combustible de manera similar al vehículo del primer ejemplo. En algunas ocasiones se han llevado a cabo campañas para que los vehículos no circulen sin el tapón del tanque de combustible, pero más que invitar a la gente para que su vehículo no carezca de tapón, debe de promoverse la utilización del tipo adecuado.

2.3 Pirámide de la contaminación vehicular.



EXPLICACIÓN DE LA PIRÁMIDE.

La Pirámide de la Contaminación Vehicular, es la representación gráfica de la distribución de vehículos, tomando cuatro factores en consideración:

- 1) La cantidad de vehículos en circulación.
- 2) La frecuencia en su utilización.
 - 1) El tamaño de los motores y
 - 2) El correcto funcionamiento de los sistemas anticontaminantes, ya que existen vehículos que a pesar de estar equipados con éstos, su funcionamiento es deficiente o nulo.

En la base de la Pirámide, se encuentran los vehículos que emiten la mayor cantidad de contaminantes: los destinados al transporte público. Este grupo está constituido por los Taxis, Combis, Microbuses y Camiones Urbanos. Debido a la cantidad que se encuentra en circulación, utilización casi continua de los mismos, a la carencia, mal funcionamiento o cancelación definitiva de los sistemas anticontaminantes y en el caso de los Microbuses y Camiones, al desplazamiento o tamaño del motor, este grupo es el mayor emisor de contaminantes.

A medida que vamos subiendo en la Pirámide y nos acercamos a la punta, los contaminantes comienzan a disminuir.

El grupo que aporta la menor cantidad de contaminantes, es el que está localizado en la parte más alta de la Pirámide, y está formado por todos los vehículos pertenecientes a colecciones, que pueden pasar días completos sin ser encendidos o circulados.

Para lograr una reducción drástica, eficiente y eficaz en la emisión de contaminantes, los programas de adaptación de

sistemas anticontaminantes y de sustitución de componentes, deben estar orientados hacia las partes más bajas de la Pirámide.

2.4 ¿La verificación sirve para algo?

Si bien es cierto, mucha gente ha perdido la confianza en la verificación y se cuestiona sobre su posible utilidad; la realizan más por no hacerse acreedores a una sanción que por contribuir al mejoramiento del medio ambiente y muchas personas se preguntan: "¿realmente sirve para algo la verificación?".

Pues sí y nó, sí sirve para algo, pero en ocasiones, no sirve para nada, analizaré los dos casos:

Es innegable la utilidad y los beneficios que puede aportar la verificación como un proceso de medición, pero la **verificación**: "¿solucionará la contaminación vehicular?", no servirá para resolver el problema, ya que no es un procedimiento correctivo.

Una de las causas por las cuales mucha gente ha perdido la credibilidad en la verificación es debido a que llevan su coche a verificar, no pasa, lo carburan, pasa la verificación, sale, llega a la esquina, y el motor se "asonsa" o se para definitivamente.

La carburación es, desde mi punto de vista, un ajuste que no puede llevarse a cabo sin el apoyo de aparatos de medición. De hecho, sostengo que no se puede carburar un motor "de oído".

Podríamos definir a grandes rasgos a la carburación como un "balance entre la cantidad de gasolina que entra al motor, con respecto a la cantidad de aire que aspira". Teóricamente, una mezcla de aire-gasolina ideal sería de 14 a 1, es decir, 14 partes de aire por cada parte de gasolina.

Cuando un motor está trabajando en marcha mínima, en baja, o en velocidad estacionaria, se requiere de un correcto



balance o equilibrio entre la carburación, el vacío o succión del motor y las revoluciones por minuto del mismo. Lo ideal es tener un vacío alto y unas revoluciones por minuto fijas y sin fluctuaciones, pero aquí entra el factor "contaminación".

Muchas veces, podemos cumplir las dos condiciones del vacío alto y de las revoluciones constantes, el motor puede estar funcionando "parejo" y sin "cabecear", pero los valores de los gases contaminantes, medidos utilizando el "Analizador de Gases de Escape" (aparato con el cual se realizan las verificaciones) pueden resultar elevados en comparación con los valores máximos permisibles para aprobar la verificación. Ahí es donde empiezan los problemas.

Existe un "balance o equilibrio" entre carburación, vacío y revoluciones, pero ahora debemos de añadir el factor "**contaminación**": si los valores en baja son altos y el vehículo no aprueba, debe de corregirse la carburación para que dichos valores bajen, pero al alterar la carburación, implícitamente se alteran el vacío y las revoluciones: el vacío puede disminuir y las revoluciones variar.

La mejor forma de carburar un coche, es utilizando un Analizador de Gases de Escape, para estar conociendo constantemente los valores de los gases contaminantes, un Vacuómetro, para medir el vacío del motor y un Tacómetro para medir las revoluciones por minuto a las que está funcionando. Utilizando estos tres aparatos, se pueden monitorear las condiciones de funcionamiento del motor y realizar una carburación que nos permita tener un balance con una baja emisión de gases contaminantes, un vacío considerable y unas revoluciones por minuto estables.

Existen ocasiones en que los motores se carburan de manera que los niveles de gases contaminantes en marcha mínima cumplan con las normas contra la contaminación, pero sin atender a

las revoluciones y al vacío; en esos momentos, es cuando los motores pueden presentar problemas en su funcionamiento, los "cabeceos", la marcha dispareja y en algunos casos, la detención repentina del motor.

En ocasiones, **la verificación no sirve para nada**. Después de verificar un vehículo que está fallando, existen posibilidades muy altas de que el propietario, habiendo aprobado ya la verificación y teniendo bien asegurado el certificado y la calcomanía, mande a recarburar el motor para restaurar el buen funcionamiento de éste. En el momento en que se alteren las condiciones bajo las cuales se realizó la verificación, los valores cambiarán y los datos asentados en el certificado se tornarán en falsos. Bajo esas condiciones, la verificación sólo será útil para la obtención de una calcomanía y un certificado y para liberarse de una sanción, sin cumplir con la función para la cual se instituyó la verificación vehicular.

La verificación puede aportarnos beneficios, el primero de ellos, es el de conocer con certeza que el motor se encuentra por debajo de los límites máximos establecidos, cuando la verificación es plenamente aprobada, asegurándonos una baja emisión de contaminantes. Por otro lado, cuando los valores exceden los límites máximos permisibles, podemos saber qué es lo que debemos de corregir en el funcionamiento del motor para disminuir su emisión de contaminantes, pero ésto implica, un conocimiento de la interpretación de dichos valores.

Otro de los beneficios que nos aporta la verificación, es que rara vez se vincula la verificación con la economía de combustible y me parece que este punto no debería de ser pasado por alto.

Existe una relación entre la eficiencia de combustión, la economía de combustible y la emisión de contaminantes: cuando la combustión es eficiente la economía de combustible es alta y la emisión de contaminantes es baja. Por el contrario, cuando se pierde eficiencia al realizar la combustión debido a fallas o a



desgastes, la economía de combustible baja y la emisión de contaminantes aumenta. Por lo tanto, un motor que presenta lecturas bajas en los gases contaminantes está indicando una buena eficiencia en la combustión, que puede llegar a traducirse en una mayor economía de combustible.



2.5 Eficiencia en los motores de combustión.

De un tanque de gasolina de 40 litros, sólo se utilizan 8 para hacer que el automóvil se mueva; los otros 32 se desperdician. Por esta razón, se desarrollan motores más eficientes para los combustibles alternos.

Un motor requiere de energía para hacer que un auto acelere, contrarreste la resistencia del aire y venza la fricción del suelo. El combustible provee la energía necesaria –en forma química- para tales fines y se oxida –con ayuda de las chispas de las bujías- para generar calor que el motor transforma en trabajo. Pero los motores tradicionales sólo convierten una tercera parte del combustible en trabajo, a comparación del 80% en los autos híbridos y 72% en los de celda. La energía que se pierde por lo regular lo hace en forma de calor, en mover partes del auto y en bombeo de aire, entre otras tareas. En todos estos aspectos se puede mejorar la eficiencia de un motor. Si analizamos el proceso de un litro de gasolina, 62% se pierde en la fricción de las partes de

la máquina, en bombeo de aire y en forma calórica. En el manejo en ciudad, otro 17% se desperdicia en el frenado y el arranque en los semáforos, 2% se gasta en accesorios como la bomba de agua, el aire acondicionado o el autoestéreo. Sólo alrededor del 20% se utiliza en la transmisión.

COMBUSTIÓN A GASOLINA.

La combustión en un motor es un proceso de cuatro tiempos que convierte la gasolina en movimiento:

1. El pistón comienza en la tapa; la válvula de entrada se abre y el pistón baja para llenar el cilindro de aire y gasolina. Sólo se necesita mezclar una minúscula gota de gasolina en el aire para que exista combustión.
2. Entonces el pistón desciende comprimiendo la mezcla de gasolina y aire.
3. Cuando el pistón alcanza el tope de su movimiento, la bujía emite una chispa. La mezcla estalla en el cilindro y empuja el pistón hacia abajo.
4. Una vez que el pistón golpea el fondo, la válvula de escape se abre y el extractor sale del cilindro para dar movimiento al mecanismo. El motor está listo para el siguiente ciclo.





2.6 Propuesta de solución.

Debido a lo indispensable que es el automóvil para la sociedad en general, con los programas de hoy no circula; la gente ha adquirido otro automóvil que contamina igual o más que el que actualmente tiene.

Se debe sensibilizar a la población para que opte por otro tipo de vehículos para transportarse, tales como carros eléctricos y carros de energía solar; ya que estos son muy semejantes a los de

motor de combustión interna pero no contaminan. Darle a conocer a la población los trabajos de investigación realizados y que se realizan para erradicar la contaminación ambiental.

Esta es mi propuesta crear el "CENTRO DE DIFUSION DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO EN MÉXICO". Dicho centro será el encargado de apoyar los trabajos de investigación para la creación de vehículos anticontaminantes enfocados a toda la población.

Pero sobre todo darlos a conocer, es decir que sea un lugar en el cual la gente pueda observar los trabajos realizados así como los resultados obtenidos: LOS VEHÍCULOS ECOLÓGICOS, pero también saber que éstos son mejores alternativas y están a su alcance.

Se mostrarán estos vehículos como la solución actual para disminuir y erradicar la contaminación vehicular y no como carros de exposición de museo.

Paralelamente será el lugar donde se realicen y muestren al público todos los trabajos realizados y que sigue realizando el CCCAV para disminuir la contaminación vehicular causada por vehículos con motores de combustión interna.

Esta propuesta fue recibida con agrado por el CCCAV y por el Gobierno del Estado de Puebla, quien decidió apoyarla; puesto que esta institución dedicada a la elaboración de programas para el control de la contaminación causada por vehículos de combustión interna coincide también en que para erradicar la contaminación vehicular sólo se logrará si los vehículos utilizan otra fuente de energía para su desplazamiento.

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





2.7 Centro de Difusión del Automóvil Ecológico.

El Centro de Difusión del Automóvil Ecológico es un lugar en el que se dará a conocer a la sociedad lo realizado por diversas instituciones, empresas, gobierno y particulares a favor de diseñar y crear automóviles ecológicos en México.

Las actividades que se desarrollarán en este centro son las siguientes:

- 1) Difundir la investigación a favor de crear y diseñar automóviles ecológicos en México.
- 2) Exhibir al público en general los vehículos ecológicos existentes.
- 3) Dar a conocer las características y ventajas de estos vehículos.

- 4) Conseguir el patrocinio de empresas automotrices para la fabricación en serie de autos ecológicos creados por universidades y personas independientes, primeramente exhibidos en este centro.
- 5) Exposición de vehículos ecológicos creados por empresas automotrices que estén ya a la venta en sus agencias.
- 6) Impartir cursos, clases, conferencias y seminarios a fin de sensibilizar a la población para el uso de autos ecológicos y no de vehículos automotores de combustión interna.
- 7) Exhibir los trabajos realizados por el CCCAV a favor de reducir la emisión de gases contaminantes producidos por vehículos automotores de combustión interna.
- 8) Realizar la carrera Electratón México en estas instalaciones; carrera de autos eléctricos y solares monoplazas, organizada por la asociación Fórmula Sol, quien realiza esta carrera con el propósito de crear interés entre la gente hacia este tipo de vehículos.

¿Hacia quiénes dirige sus actividades este centro?

Las labores del Centro de Difusión del Automóvil Ecológico están dirigidas en términos generales, hacia todas las personas interesadas en las actividades de la Institución, pero de una manera muy específica hacia los siguientes grupos:

Automovilistas.
Gobierno.
Secretarías de Estado.
Dependencias Públicas.
Empresas.
Estudiantes.

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



Fuentes gubernamentales extranjeras de información y soporte técnico.

El Centro de Difusión del Automóvil Ecológico, pretende tener un estrecho contacto y una amplia comunicación con diversos Ministerios, Agencias y Departamentos Ambientales de algunos Gobiernos del Extranjero que se han distinguido particularmente a nivel Mundial por las medidas tanto técnicas como legislativas que han implementado en sus propios Países para prevenir, reducir y controlar la contaminación.

Relaciones gubernamentales.

El Centro de Difusión del Automóvil Ecológico solicitará al gobierno las siguiente facultades para su funcionamiento:

- a) Facultad para suscribir convenios de diversos tipos con Organismos Gubernamentales.
- b) Capacidad para participar con Dependencias y Secretarías de los tres niveles de Gobierno en las diversas etapas para reducir y controlar la contaminación vehicular.
- c) Capacidad para recibir subsidios Gubernamentales.

Fundamentos jurídicos que permitirán celebrar convenios entre el gobierno y el Centro de Difusión del Automóvil Ecológico.

El Artículo 41 de la "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente", establece textualmente que: "El Gobierno Federal, las Entidades Federativas y los Municipios, con arreglo a lo que dispongan las legislaturas locales, fomentarán

investigaciones científicas y promoverán programas para el desarrollo de técnicas y procedimientos que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación, propiciar el aprovechamiento racional de los recursos y proteger los ecosistemas. Para ello, se podrán celebrar convenios con instituciones de educación superior, centros de investigación, instituciones del sector social y privado, investigadores y especialistas en la materia".

En base a esto es que el Centro de Difusión del Automóvil Ecológico solicitará al Gobierno la facultad para suscribir convenios de diversos tipos con Organismos Gubernamentales.



Auto eléctrico monoplace.



CAPÍTULO III. OBJETIVOS.

3.1 Objetivos del proyecto.

-Con la creación del Centro de Difusión del Automóvil Ecológico en México; la intención principal es la de dar a conocer a toda la población las distintas alternativas que existen en cuanto a vehículos ecológicos para el transporte; así como concientizar a dicha población de que estas están a su alcance.

-Apoyar y fomentar la investigación realizada por Universidades, Institutos, empresas privadas y personas independientes en lo relacionado a la elaboración de automóviles ecológicos; brindándoles un espacio donde puedan exhibir sus propuestas.

-Informar y promover la existencia de autos eléctricos y solares principalmente; siendo estos una gran solución no sólo porque no contaminan, sino también porque son vehículos más compactos y por lo consiguiente requieren de menor espacio para su circulación y aparcamiento. La mayoría de la gente tiene una idea equivocada en cuanto al costo de los vehículos ecológicos, pues suponen que su precio es alto; y en realidad son hasta más económicos que muchos carros de motor de combustión interna; además su mantenimiento es mucho más económico y más sencillo.

-Introducir en el mercado automotriz este nuevo concepto: "el automóvil ecológico". La industria automotriz se ha mostrado participativa en cuanto a la realización de este proyecto; marcas como Ford, Chrysler, Nissan y Volkswagen figuran como patrocinadores para el proyecto.

-Mostrar al público todos los trabajos realizados por el CCCAV para disminuir la contaminación vehicular producida por vehículos de motor de combustión intrerna, así como lo que

actualmente realiza en este rubro para seguir dando alternativas de solución.

3.2 Beneficios sociales.

La realización de este proyecto proporciona beneficios no solamente desde un punto de vista única y exclusivamente ecológico o ambiental, sino que también podemos añadir los siguientes:

1) ASPECTO EDUCATIVO. Crear una educación de conciencia dirigida hacia toda la población en lo que respecta al uso del automóvil y sobre todo dar a conocer a las nuevas generaciones que para poder resolver el problema de la contaminación vehicular; existen vehículos ecológicos que no utilizan motores de combustión interna y son igual de confiables en aspectos como seguridad de sus ocupantes y rendimiento de combustible.

2) SALUD PÚBLICA. Al fomentar la prevención y reducción de la contaminación emitida por los vehículos, no solo se trabaja a favor de la "salud" del Medio Ambiente, sino que también se hace a favor de la salud de la población, previniendo enfermedades que pueden ser ocasionadas por la emisión de contaminantes vehiculares.

3) ASPECTO ECONÓMICO. Al efficientizar la combustión y el funcionamiento de los motores y al aprovechar de una manera más racional los combustibles que éstos utilizan, los usuarios podrán lograr ahorros tanto en el rendimiento de sus vehículos como en las cantidades de combustible que consumen.

Las personas que opten por tener un automóvil ecológico, se verán beneficiadas en el bajo costo de mantenimiento que requiere el vehículo. A largo plazo ahorrarán más del 50% que si tuvieran un automóvil de motor de combustión interna.



4) CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL. Los objetivos que se persiguen y que se proponen, están acordes con lo establecido en el Párrafo Quinto del Artículo Cuarto de la Constitución Política General de los Estados Unidos Mexicanos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente vigente.

3.3. Financiamiento del proyecto.

La creación del Centro de Difusión del Automóvil Ecológico en México es un proyecto ambicioso, pero sustentado en la situación ambiental existente en el estado de Puebla y en todo el país; por lo que el Gobierno del estado de Puebla, a través del Centro de Capacitación contra la Contaminación Vehicular ha determinado

apoyar este proyecto donando el lugar para la ubicación del Centro de Difusión; un terreno que actualmente es propiedad del estado de Puebla, sobre la avenida Corredor Industrial, paralela a la autopista México-Puebla, (dirección hacia el D. F.); en la zona industrial de Puebla.

El patrocinio para la construcción del Centro, queda dado por las empresas automotrices que tendrán sus propios espacios de exhibición en el Pabellón de este centro; así de esta manera las diferentes marcas automotrices pueden mostrar al público sus modelos ecológicos que están a la venta en cualquiera de sus agencias concesionarias y también al mismo tiempo apoyan un proyecto a favor de erradicar la contaminación ambiental en nuestro país.



CAPÍTULO IV. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL Y DE CAMPO.

4.1 Automóviles ecológicos hoy. Medida de prevención ante una escasez energética mundial.

Para el correcto desarrollo de este proyecto, es necesario conocer los diversos tipos de autos ecológicos y prototipos que existen actualmente ya sea en el país o en cualquier otra parte del mundo, basándonos en que cualquiera de estos puede ser exhibido en el Centro de Difusión. Existen diversos proyectos, a continuación describiré los más viables y desarrollados a nivel mundial.

Una crisis de hidrocarburos amenaza a las ciudades industrializadas para dentro de 25 años, y en la actualidad, las emisiones contaminantes afectan de manera severa el medio ambiente. Por fortuna los autos híbridos, eléctricos, de hidrógeno y de celdas, entre otros, ofrecen una solución.

La aparición de autos que funcionan con combustibles alternos no responde al interés por la innovación o al avance de la ciencia; es más bien por satisfacer la necesidad de una opción a los combustibles fósiles tradicionales, ya sea para ayudar a conservar el medio ambiente, como previsión a una futura escasez de petróleo o por conveniencia económica de aquellas naciones que no son autosuficientes en la producción de este energético.

Estados Unidos, país que con apenas el 5% de la población mundial utiliza el 26% del petróleo que se extrae en el orbe, desarrolla un proyecto para que en menos de 20 años, el uso de las celdas de combustible sea generalizado. Japón, con su limitado territorio y pocos recursos naturales, también muestra interés al dirigir muchos de los esfuerzos de la industria automotriz al desarrollo de vehículos híbridos o eléctricos. Casos interesantes son Brasil y Australia, naciones que demuestran con éxito la viabilidad y conveniencia de usar alternativas a la gasolina como el etanol y el biodiesel.

EXISTE UNA GRAN VARIEDAD DE POSIBILIDADES: En los automóviles que usan combustibles alternos hay tres niveles: los que ya son una realidad (como los que utilizan gas LP, gas natural, alcohol o biodiesel), los que apenas comienzan su camino en el mercado (eléctricos, híbridos y de celdas de combustible) y los que se gestan en los laboratorios (los que funcionan con energía solar redituable, hidrógeno, aire comprimido o la tan añorada fusión nuclear).

En el segundo nivel es donde principalmente están depositados los esfuerzos de las empresas automotrices. Los vehículos híbridos, de celdas de combustible y eléctricos ya son realidades palpables, y aunque todavía existen algunos pequeños inconvenientes que radican más en una falta de infraestructura para recarga que en su desempeño, tienen ventajas importantes en economía y cuidado del medio ambiente.



Susiki eléctrico.

4.1.1 Automóviles eléctricos.

Durante muchos años se ha hablado de incorporar motores eléctricos a los automóviles. La idea había sido considerada poco práctica hasta ahora.

Los automóviles eléctricos ya existían cuando aparecieron los motores de gasolina, pero tenían varias desventajas: la distancia que podían recorrer sin ser recargados no era muy grande, necesitaban



instalaciones especiales para recuperar su energía y el proceso de recarga tomaba muchas horas. En cambio, las unidades de gasolina ofrecían mayores velocidades y recorridos más largos. Era lógico que la alternativa eléctrica quedara desplazada.

El paso del tiempo ha permitido redescubrir las ventajas de la electricidad aplicada al transporte. Este tipo de vehículos es silencioso, seguro y no contamina; tampoco necesita mucho mantenimiento, puesto que no cuenta con transmisión, tubos de escape, aceite ni bomba de agua. Son una interesante forma de vehículos de combustible alterno, aunque su rendimiento y viabilidad los deja a la zaga en esta carrera en la que los híbridos y los de celdas son punteros.

Los autos eléctricos son una forma conveniente de transporte para la ciudad, ya que su autonomía no es de más de 150 km en la mayoría de los casos y su tiempo de recarga es de alrededor de cinco horas. Sus motores son muy eficientes y afectan poco al medio ambiente.

¿Cómo funciona un automóvil eléctrico?

Un motor eléctrico está compuesto por un estator, un rotor y un controlador: en los dos primeros se generan campos magnéticos, mientras el controlador ordena a las baterías que envíen cierta corriente eléctrica al motor en dependencia de la posición del pie del piloto sobre el acelerador. Un motor de combustión interna, en cambio, está integrado por alrededor de 350 partes, incluyendo pistones, cilindros, cigüeñal y válvulas, y su operación involucra muchas clases diferentes de sistemas.

Si uno se asoma por debajo del auto, puede ver que no existen muchas tuberías y que en su lugar hay una gran cantidad de cables. Han desaparecido el mofle, el convertidor catalítico, el tanque de gasolina y el ensamble del clutch. La transmisión se mantiene en una sola velocidad –para trabajar sólo hacia delante y en reversa- y

está conectada directamente a un motor eléctrico de corriente alterna que tiene un controlador. Las baterías se encuentran en el piso del carro y cuentan con un cargador. Algunos tienen sistemas de 120 o 240 voltios para su recarga. Las piezas básicas son el motor, el controlador y los acumuladores. El controlador regula la cantidad de energía que va de las baterías al motor y tiene como pareja inseparable al potenciómetro, el cual se encarga de transmitirle la información del pedal del acelerador.

El motor normalmente es de corriente alterna y trabaja a 240 voltios con una batería de más de 300 voltios. Éstas son normalmente de NiMH y de iones de litio, con una vida útil de alrededor de diez años. Además, en muchos modelos se mantiene un acumulador convencional de 12 voltios que sirve para alimentar accesorios como faros, computadora de viaje, estéreo y elevadores de ventanas.

El sistema de carga puede ser de dos tipos: uno se conecta a una toma de corriente común por medio de un cable para uso industrial. Éste consume durante cinco horas aproximadamente lo mismo que 25 focos de 60 watts. Pero el uso generalizado gira en torno al Magna Charge, el cual consiste en una estación de 240 voltios instalada en la pared de la casa, con un circuito de 40 amperes; usa una paleta inductora que se conecta a una ranura que se puede encontrar en el cofre o escondida en el espacio para la matrícula. La paleta y la ranura hacen las funciones de un transformador que trabaja cuando la paleta se inserta.



¿Positivo o negativo?

El coche eléctrico, una posible solución a la contaminación.

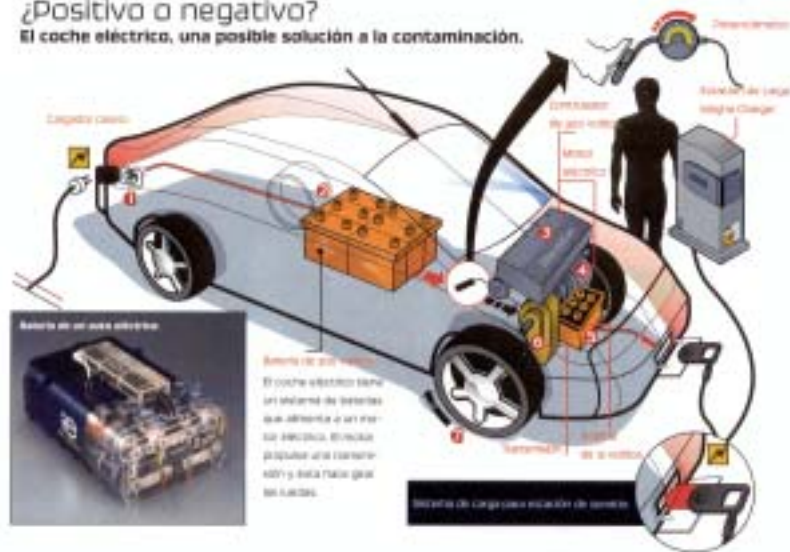


Diagrama eléctrico.

El principal problema de los carros eléctricos, desde su origen hasta la actualidad, son las baterías que utilizan. La razón es que éstas ofrecen una cantidad de energía bastante limitada si se compara con su peso -lo cual, a su vez, repercute en la distancia que pueden recorrer antes de necesitar una nueva carga. Existen alrededor de 30 investigaciones a nivel mundial que tienen como objetivo aumentar la capacidad de las baterías, aunque muchas todavía se encuentran a nivel experimental. Una de las opciones más atractivas consiste en la combinación de elementos diferentes para generar energía: en este aspecto, destacan las combinaciones que incluyen litio y las mezclas sodio-azufre y zinc-aire. Sin embargo, cada una tiene ciertas desventajas: el litio es relativamente barato, pero poco abundante. Las otras dos mezclas, si bien pueden obtenerse con mayor facilidad, no ofrecen la misma sencillez de

recarga ni un precio bajo. A pesar de estos inconvenientes, algunas de las baterías de fabricación más reciente pueden recorrer distancias cercanas a los 100 km por carga, suficiente para transportarse en la ciudad durante un día o más. Y si a eso se añade que en tal ambiente no puede transportarse a grandes velocidades, el vehículo eléctrico es una opción a considerar.



La otra necesidad fundamental de los autos eléctricos es la existencia de instalaciones para recargar las baterías. El proceso en sí es económico y sencillo, ya que sólo requiere un recargador electrónico que puede conectarse a la casa y que genera el voltaje necesario. Existen varias versiones de este tipo de equipo, incluyendo los sofisticados modelos de recarga rápida (que abastecen el 85% de la capacidad de la batería en 15 minutos y el resto en un par de horas más, y que resultan ideales para efectuar recargas de emergencia).

¿Cuánto cuesta un vehículo eléctrico?

Existen dos formas básicas para obtener un vehículo eléctrico. La primera consiste en transformar un auto de combustión interna, siempre que se recuerde que no es un proceso muy barato y que no puede adaptarse cualquier modelo. La segunda, por



supuesto, es adquirir uno de los autos eléctricos ofrecidos por los grandes fabricantes. Hasta la fecha, los principales nombres en esta área son Honda con su EV Plus y General Motors con el EV1, (modelos que todavía no llegan a México); pero también existen autos fabricados por Saturn, Citroen, Daimler y Nissan en algunos países, sin olvidar las propuestas para flotillas de transporte que ofrecen Chevrolet, Ford y Toyota.

Si bien no es muy barato comprar un auto eléctrico de fábrica, el verdadero ahorro se efectúa posteriormente. Sus costos de operación, incluyendo electricidad y cambios de batería, son inferiores a los de un auto con motor de combustión interna. Y el mantenimiento, que no requiere cambios de aceite ni pruebas de emisiones, es sencillo y económico.

GM-EV1

El EV-1 es el primer vehículo eléctrico construido por uno de los grandes fabricantes de autos en Estados Unidos. Debe su peso ligero a un marco estructural de aluminio al que se integraron paneles de plásticos compuestos. Y como se trata de un auto muy silencioso, cuenta con una bocina especial que alerta a los transeúntes de que el vehículo se está acercando. Lo más interesante de este modelo, aún así, es su motor eléctrico. Jamás necesitará ser afinado, puede alcanzar una velocidad máxima de 129 km/h y trabaja en conjunto con un frenado regenerativo. Éste convierte la energía que se genera al frenar en electricidad que recarga las baterías.



DaimlerChrysler Smart Car

Este ligero auto de dos asientos, tiene paneles resistentes a muecas y óxido. El conductor puede cambiar de velocidades sin necesidad de un embrague, además los pasajeros prácticamente van sentados sobre las piezas para ahorrar espacio. Su motor eléctrico puede alcanzar una velocidad máxima de 135 km/h y su peso es de 678 kg.



Nissan Altra.

Este automóvil tiene una potencia de 83 cv, alcanza una velocidad máxima de 120 km/h y recorre 160 km sin necesidad de ser recargado.

Tiene la particularidad de ser el primer vehículo en producción en Estados Unidos que utiliza litio en sus baterías. Su autonomía le permite circular hasta cinco horas ininterrumpidamente. Nissan ha puesto todos los esfuerzos en optimizar la aerodinámica y reducir el peso de la carrocería y el motor.





4.1.2 Automóviles híbridos.

Cualquier vehículo es un híbrido cuando utiliza dos distintas fuentes de poder. Por ejemplo, aquellas viejas motocicletas que permitían pedalear cuando el combustible se acababa, son una excelente muestra de un transporte de este tipo, ya que combina la fuerza motriz humana con un motor de gasolina, o bien los submarinos que utilizan energía nuclear y diesel. Haré énfasis en los automóviles que toman su poder de la gasolina y la electricidad.

ESTRUCTURA DE UN HÍBRIDO.

La estructura de un híbrido puede ser de dos clases: paralela o en serie. En la primera, un motor eléctrico y otro a gasolina envían

la potencia a la transmisión, mientras que en la segunda, un motor a gasolina hace que trabaje un generador, y éste es el que se encarga de impulsar las ruedas; el motor de gasolina nunca mueve al vehículo directamente.

Las partes fundamentales de un automóvil híbrido son:

1. **Motor a gasolina.** Un motor tradicional, como el que encontramos en cualquier vehículo pero de mucho menor tamaño y con tecnología que reduce las emisiones e incrementa la eficiencia.
2. **Tanque de gasolina.** Es lo que hace que funcione el motor a gasolina. Es indispensable, ya que en densidad de energía, cuatro litros de gasolina generan el mismo poder que una batería de casi media tonelada.
3. **Motor eléctrico.** No es un motor normal, es sofisticado y cuenta con avanzados dispositivos electrónicos que hacen que trabaje como generador, ya que al acelerar, el motor consume energía, pero al frenar, esa misma energía es enviada de regreso a las baterías.
4. **Generador.** Se utiliza únicamente para producir electricidad y es muy similar a un motor eléctrico.
5. **Baterías.** Son usadas para almacenar la energía que necesita el motor eléctrico y demás funciones del auto.
6. **Transmisión.** Es muy semejante a la de los vehículos convencionales y realiza la misma función.

Como se maneja un auto híbrido.



Para ahorrar combustible en un auto híbrido se siguen las mismas normas básicas que en un vehículo con motor a gasolina; así se podrá conseguir más kilómetros con menos energía.

Manejar a velocidad moderada. La resistencia aerodinámica de un automóvil se incrementa considerablemente a medida que aumenta la velocidad. Por ejemplo, la fricción con el aire a 110 kph, es el doble que a 80 kph. Si tomamos en cuenta que una gran parte de la potencia del motor se utiliza para contrarrestar la resistencia del viento, podemos asegurar que si la velocidad es moderada, el gasto de combustible será bajo.

Mantener una velocidad constante. Cada vez que se acelera se utiliza energía, la cual se pierde al momento de frenar. Al mantener una velocidad constante se evita el desperdicio de energía potencial y así será más eficiente el uso del motor.

Procurar no frenar abruptamente. En el caso de los vehículos híbridos que utilizan la energía del frenado para recargar el acumulador, el parar de repente hace que esa energía cinética que se quiere recuperar, se pierda y que la batería no se cargue de manera adecuada.

¿POR QUÉ CONSTRUIR UN COCHE TAN COMPLEJO?

Siempre estará la interrogante de por qué alguien construiría una máquina tan complicada cuando la mayoría de la gente es feliz con vehículos con motor de gasolina. La razón es doble: para reducir emisiones del tubo de escape y para mejorar el kilometraje. Estas metas en verdad se entretrejen con firmeza.

Muchos se preguntarán porque diseñar un auto tan complejo, pero la respuesta está en su rendimiento de combustible, el cual es mucho mayor a los estándares que marcan que un automóvil nuevo debe recorrer 100km con tan sólo 8.55 litros, ya que estos vehículos lo hacen con apenas 3.92 litros en promedio. Otra de sus ventajas es la emisión de gases, la cual está muy por debajo de los 2.1 gramos

de monóxido de carbono por kilómetro que se requieren para ser denominado como vehículo de baja emisión (LEV, low emissions vehicle) por el estado de California.

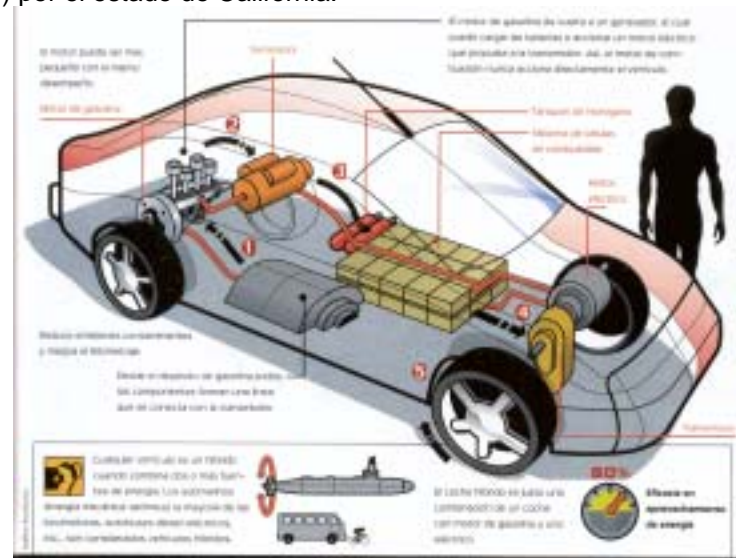


Diagrama de un automóvil eléctrico.

DESEMPEÑO Y EFICIENCIA.

La clave para un híbrido está en el reducido tamaño del motor a gasolina, el cual debe ser mucho más chico que el de un auto convencional pero a la vez más eficiente. La pregunta es cómo un motor más pequeño puede desarrollar el mismo poder que un motor convencional de combustión interna.

Por ejemplo, en uno de los llamados musclecars de ocho cilindros, el motor nunca se desempeña a todo su potencial (esto sólo se logra en el 2% de las veces), pero en el caso de los híbridos, la pequeña máquina da la potencia requerida para que el auto se mueva a una velocidad suficiente para el manejo en condiciones



normales. En el momento en que se requiere potencia extra para subir una cuesta o para acelerar de improviso, esta energía adicional la proveen la batería y el motor eléctrico, por lo que sólo se gasta el combustible indispensable, ya sea electricidad o gasolina.

Además de su pequeño tamaño y gran eficiencia, el motor de los autos híbridos tiene otras características para hacer rendir el combustible. Estos vehículos recuperan energía y la almacenan. Cuando se frena en un auto convencional, se pierde la energía cinética del auto (la que se refiere al potencial para generar un trabajo. Por ejemplo: al levantar una roca, la energía que empleamos para cargarla se transfiere a la piedra en forma de energía cinética, la cual se podrá usar para producir movimiento cuando la arrojemos), es decir, la energía potencial que generó el motor para que se llegara a una velocidad determinada, pero en un auto híbrido, dicha energía se deposita en la batería gracias a los frenos regenerativos que hacen que el motor eléctrico funcione como generador y mande la energía al acumulador para su almacenamiento.

Otra forma de eficiencia se muestra cuando se apaga el motor de gasolina y sólo trabaja el motor eléctrico, por ejemplo, cuando el vehículo está parado en un alto o estacionado pero encendido. Claro, también se utilizan las técnicas de los autos convencionales, tales como diseños aerodinámicos que contrarrestan la fricción del aire, llantas que favorecen la tracción y materiales ligeros.

Para **Rick Wagoner**, presidente mundial de **General Motors**, el ofrecer sistemas híbridos de propulsión es un compromiso de su compañía, sobre lo cual comenta: “Aunque el mercado de híbridos actual representa un volumen relativamente pequeño, se está preparando para satisfacer la demanda a medida que se desarrolle.” GM pretende entrar al mercado de los híbridos con la GMC Sierra y la Chevy Silverado para el próximo año (2006). “Como los híbridos tienen un costo mayor al de los vehículos convencionales, los incentivos fiscales al consumidor jugarán un papel crucial para ganar

aceptación en el mercado al hacer que estas tecnologías sean más accesibles”, agrega Wagoner.

Para muchos, los autos híbridos son simplemente un paso para acostumbrarnos al uso de otro tipo de carburantes, ya que en el muy probable caso de una crisis energética, la solución estaría en los automóviles que bajo el cofre tengan motores que no requieran gasolina para funcionar: los autos con celdas de combustible.

Toyota Prius.

Es el primer auto impulsado por dos motores que se vendió en Japón. Aunque el motor de gasolina tiene cuatro cilindros, 1.5 litros y 58 hp, el corazón del vehículo es su motor eléctrico de 40 caballos de fuerza. Una computadora, alterna el empleo de las fuentes, seleccionando a la unidad eléctrica durante embotellamientos viales y recurriendo a la de gasolina sólo cuando se requiere más potencia. La economía del combustible del Prius es mucho mejor en aquéllas situaciones que más desesperan a los conductores. En efecto: en un congestionamiento vial típico, este Toyota puede alcanzar una eficiencia de hasta 28 kilómetros por litro.



Toyota Prius híbrido.



Honda Insight.

Este automóvil que utiliza gasolina y electricidad como combustible, tiene un motor 1.0 de 3 cilindros VTEC (+ motor eléctrico), una potencia de 67 caballos y un consumo de 3,71 / 100 km.

Ha sido nombrado por tercer año consecutivo como el coche más económico y limpio en Estados Unidos. Este coupé de dos plazas no necesita ser recargado ya que su motor eléctrico actúa como generador que recarga las baterías al realizar varias operaciones, como por ejemplo la frenada.



Honda híbrido.

4.1.3 Automóviles de celdas de combustible.

El concepto de la célula de combustible ya es añejo. En 1839, el físico William Grove descubrió el principio por el que se puede generar electricidad a partir del hidrógeno. Este proceso se basa en la electrólisis, mediante la cual se pueden dividir las moléculas de agua en átomos de hidrógeno (H₂) y oxígeno (O₂). Al interior de una celda de combustible ocurre lo contrario: el oxígeno y el hidrógeno reaccionan para producir vapor de agua y desprender como subproductos electricidad y calor.

El proceso por el cual se obtiene electricidad del oxígeno y el hidrógeno es relativamente sencillo: el H₂ entra a la celda por el lado del ánodo (ver infografía de la celda de combustible) y es inyectado a presión a través del catalizador. Cuando las moléculas de H₂ entran en contacto con el platino en el catalizador, se rompen en dos iones positivos (H⁺) y dos electrones (e⁻). Estos últimos son conducidos a través del ánodo, donde hacen trabajar un circuito a manera de un micromotor y luego regresan al cátodo de la celda.

Mientras tanto, en el lado del cátodo, el oxígeno es forzado a entrar al catalizador, lo que provoca que la molécula se parta en dos átomos, los cuales tienen carga negativa, por lo que se atraen con los dos iones H⁺ a través de la membrana de la celda. Esto provoca que se combinen y formen agua (H₂O). La reacción en una celda individual produce alrededor de 0.7 voltios, por eso, en los carros se utilizan conjuntos de celdas con el fin de proveerlo de energía suficiente para un desempeño adecuado.



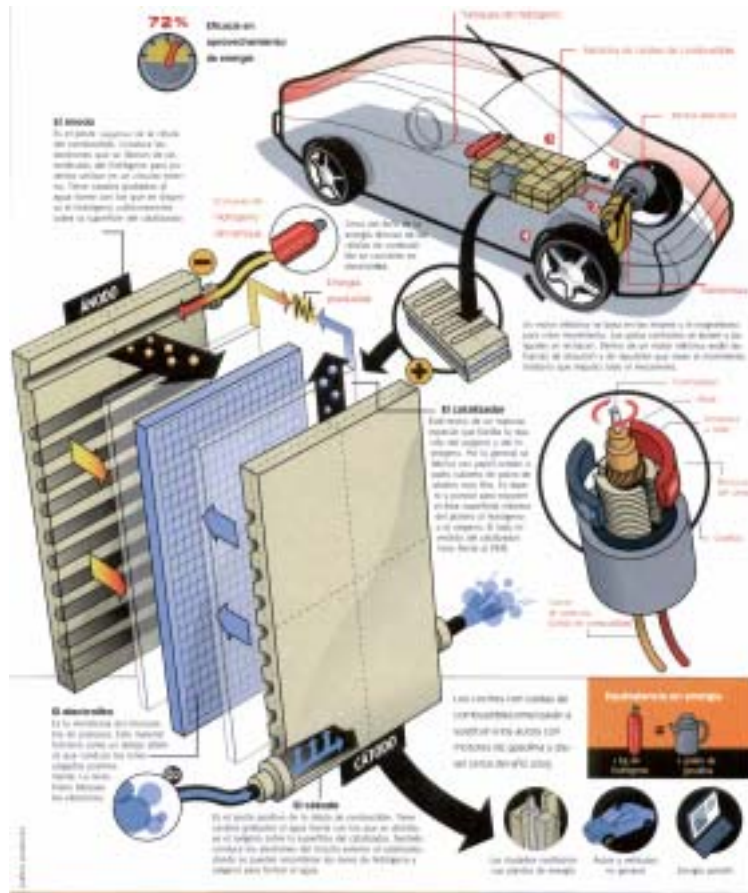


Diagrama de un auto de celdas de combustible.

4.1.4 Otros tipos de celdas de combustible.

Hay otras variedades de este tipo de motores que tienen grandes posibilidades de ser utilizadas para fines comerciales:

1. **Alcalinas:** son las de diseño más viejo. Se utilizan en el programa espacial de Estados Unidos desde la década de los sesenta. No son muy prácticas, ya que necesitan hidrógeno y oxígeno puros. Son muy caras y su comercialización es virtualmente inviable.
2. **De ácido fosfórico:** tienen el potencial de ser utilizadas en pequeños sistemas estacionarios para la generación de energía. Como operan a altas temperaturas y su calentamiento es lento, son poco prácticas para su uso en automóviles.
3. **De óxido sólido:** ideales para grandes plantas eléctricas. Trabajan a temperaturas superiores a los 1,000 °C, lo cual representa un problema para su aplicación en autos, pero en el caso de la generación de electricidad es una gran ventaja, pues el vapor puede ser canalizado a turbinas para generar más electricidad. Eficiencia de sobra.
4. **De carbonatos fundidos:** su rendimiento es muy semejante al de las baterías de óxido sólido, pero a temperaturas de 600°C, lo que facilita y hace más económico su diseño.

EFICIENCIA Y PROBLEMAS.

Sus ventajas son las mismas que las de los híbridos: alto rendimiento de combustible y baja emisión de gases, aunque el debate radica en la contaminación derivada del procesamiento y almacenamiento del hidrógeno en la mayoría de las celdas. El profesor Ferdinand Panik, cabeza del proyecto de celdas de combustible de Daimler-Chrysler, describe el avance de esta tecnología de la siguiente manera:



“Los sistemas de celdas de combustibles ofrecen la oportunidad de desarrollar vehículos ecológicos a la vez que se pueden combinar propiedades que satisfagan totalmente al cliente. Poder, diseño, desempeño y seguridad se combinan con economía de combustible y protección al ambiente.”

Los principales problemas que presenta el uso del hidrógeno son tanto el almacenamiento como los centros de abastecimiento. En la actualidad no hay ni centros de servicio con bombas de hidrógeno ni tuberías que distribuyan este energético a domicilio. Para solucionar este inconveniente se analizan otras opciones. Una es incorporar a las celdas de combustible un dispositivo llamado “reformador”, el cual convierte hidrocarburos o alcoholes en hidrógeno.

Si consideramos que la eficiencia de un motor a gasolina es de alrededor del 20% y la comparamos con el potencial de uno con celdas de combustible, que es del 80%, podemos pensar que es una excelente opción, pero se debe contemplar que el manejo del hidrógeno no es sencillo y que el uso del reformador hace decrecer la eficiencia a rangos de entre 30 y 40 por ciento. Si a esto se le añade la conversión de la energía eléctrica en trabajo mecánico y vemos que la capacidad del motor eléctrico es del 80%, se puede decir que la eficiencia del sistema es apenas de entre 24 y 32 por ciento.



El reformador

Ésta es una pequeña fábrica de hidrógeno cuya materia prima es el metanol.

El metanol es el depósito de hidrógeno por excelencia; un litro de este alcohol contiene más átomos de hidrógeno que un litro de H₂ líquido. Es sencillo de manejar y, en el caso de una conversión, las gasolineras pasarían a ser “metanolineras”. No dependen del petróleo crudo y puede ser una excelente alternativa a la gasolina, pero requiere que el reformador lo convierta en hidrógeno. Funciona de la siguiente manera: en un primer paso, el metanol del tanque de combustible es mezclado con agua y es evaporado. El reformador descompone la mezcla en hidrógeno y dióxido de carbono a temperaturas de 250°C a 300°C. El catalizador, hecho de zinc y cobre, acelera la reacción. Como el monóxido de carbono puede dañar las celdas de combustible, la mezcla es purificada en otro paso, en el cual se le añade oxígeno del ambiente para volverlo CO₂. La cantidad de hidrógeno varía según la presión ejercida sobre el pedal del acelerador y el exceso de H₂ es utilizado para generar calor para el catalizador. El agua que produce la celda es empleada para la mezcla de metanol en el principio del proceso de evaporación. Una opción para esta tecnología es la obtención de hidrógeno a partir de glucosa y otros carbohidratos. Se trataría de un reformador que rompiera los carbohidratos en H y CO. Se llenaría el tanque de combustible con agua con azúcar.



CELDA A BASE DE HIDRÓGENO PURO

Las celdas funcionan con hidrógeno para obtener electricidad, pero también existen los motores de combustión interna que simplemente utilizan hidrógeno para generar poder.

El hidrógeno es una fuente de energía que garantiza la eliminación de contaminantes y tiene la ventaja de que se puede producir en cualquier lugar con electricidad y agua. Además, es el elemento más abundante en el universo.

BMW fue la primera compañía en investigar sobre esta tecnología desde la década de los setenta, pero ahora la apuesta es con el 745H, un auto diseñado para funcionar con gasolina o hidrógeno indistintamente. Su motor V8 de 4.4 litros genera 184 hp cuando funciona con H₂; su producción ya es extensiva. Por su parte, el Mini Cooper prototipo utiliza hidrógeno criogénico.

Lo que se necesita para que estos vehículos se popularicen es el desarrollo de tecnologías más prácticas para el manejo del hidrógeno, ya que se requieren depósitos que estén cerca de los -253° C. En el 745H, el tanque de combustible tiene 70 capas de aluminio y fibra de vidrio para conservar una baja temperatura.

La seguridad es un punto a su favor, ya que en caso de rotura en el tanque de combustible, el hidrógeno se volatiliza sin provocar ningún incendio. A decir de Klaus Pehr, encargado de prototipos de BMW, la emisión de CO₂ a la atmósfera es un problema y agrega: "En ciudades grandes como México, Atenas y los Ángeles, podremos solucionar el problema de la contaminación con el uso de esta nueva energía."

Por ejemplo, en Islandia, donde se pretende que el transporte público sea a hidrógeno, ya se instaló la primera estación pública para reabastecimiento de este combustible. Esto es un excelente comienzo.



Prototipo de hidrógeno del Mini Cooper.

Opel Zafira.

Este automóvil utiliza hidrógeno como combustible, tiene un motor eléctrico de tres tiempos, alcanza una velocidad máxima de 140 km/h, su potencia es de 109 cv. y puede recorrer 400 km sin necesidad de recargar combustible.

La pila de combustible de este prototipo consiste en 200 celdas individuales dispuestas en serie, que sólo miden 590 x 270 x 500 mm, haciéndola tan compacta como un motor convencional. Constituye un avanzado prototipo que distará muy poco de los que se producirán a partir de 2005.



Opel-Zafira.



4.1.5 Automóviles solares.

No contamina, el combustible es gratis, pero se necesita un gran cubierto de celdas solares y, desde luego sol. Su desempeño es bajo: No alcanza más de 20 kph a no ser que se instalen más celdas y el auto sea del tamaño de un campo de futbol.

Fórmula Sol, es la asociación que construyó el primer automóvil solar mexicano especial para competencias, el Tonatiuh, el cual participó en la competencia World Solar Challenge en Australia. La construcción de Tonatiuh representó un gran esfuerzo: costó cerca de 250,000 dólares y requirió tres años y la participación de 20 personas. Después de la competencia los integrantes de Fórmula Sol comprendieron que no era necesario construir un auto solar en un proyecto tan ambicioso para dar a conocer esta opción de transporte, así que en 1998 empezaron a promover la competencia Electratón México (Competencia de autos solares y eléctricos), con el apoyo del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. El objetivo primordial de estas competencias es generar interés entre el público. Los vehículos que compiten son la expresión mínima del auto eléctrico y solar, puesto que es pequeño, económico y puede ser construido por tres o cuatro estudiantes universitarios.



Automóvil solar mexicano.

Primer automóvil solar español.

Bautizado con el nombre de "Despertaferro", fue presentado oficialmente por vez primera el 20 de diciembre de 1999 en Barcelona. El proyecto ha sido realizado por el equipo *Mediterrani* de la U.P.C., contando con la colaboración de Censolar y de otras empresas e instituciones.



Despertaferro, primer automóvil solar español.

4.1.6 Otras alternativas de automóviles.

Gas LP y natural

Más de 1 millón de vehículos en todo el mundo ya funcionan con gas LP –licuado propano- o gas natural; no es un combustible mucho más limpio que la gasolina, pero es relativamente más económico y contamina menos que otros.



Alcohol

El metano y el etanol son alcoholes. El etanol se obtiene normalmente de la descomposición de materia biológica y el metanol de la destilación de muchas materias biológicas como madera, carbón y caña, o del residuo de proceso de extracción de gas natural. Estos combustibles contienen más poder pero menos energía, es decir, pueden ir más rápido pero el rendimiento de kilómetro por litro es mucho menor.

Biodiesel

Es muy semejante al diesel normal, pero se obtiene de plantas, desechos animales o grasa. No es un combustible limpio, pero surge de recursos renovables. En Australia es una atractiva alternativa a la gasolina. Puede ser utilizado en autos de diesel convencional.



Auto impulsado por biodiesel.

Se alimentan de aire

Ya existen autos que se mueven con aire comprimido. Automóviles que se mueven con aire pueden sonar de ciencia ficción, pero ya son una realidad. La empresa francesa Zero Pollution Motors ha generado gran expectación con el modelo **e.Volution**, un vehículo impulsado por un motor de dos cilindros. El concepto es sencillo: el aire se almacena en un tanque que soporta

presiones de más de 4 mil psi. A través de pequeños inyectores, el aire pasa a una pequeña cámara donde se comprime, lo que provoca que los pistones se muevan. El tanque almacena 300 litros de aire que sirven para desplazarse hasta 200 km a una velocidad tope de 100 kph. El recargado se puede hacer por medio de una compresora normal, lo que tarda alrededor de cuatro horas, o con una bomba de aire de alta presión que lo hace en tres minutos.



Zero Pollution Motors.

Daimler CCV

El principio detrás del CCV fue crear un auto que pudiera ensamblarse como si fuera un juguete. Su estructura depende de un marco espacial metálico con paneles reciclables de compuestos plásticos moldeados por inyección. Esto da como resultado un auto muy ligero que apenas pesa 516 kg. Necesita el impulso de un motor de dos cilindros que produce pocas emisiones. Su velocidad máxima es de 112 km/h. Este auto únicamente es distribuido en Estados Unidos.



Daimler CCV, ligero y limpio.



4.2 Estudio de ejemplos análogos.

Para la creación del Centro de Difusión del Automóvil Ecológico es de vital importancia conocer proyectos análogos ya que sirven como ejemplos del proyecto a realizar que se va a realizar. Fue difícil encontrar analogías ya que no hay muchos proyectos sobre este tema, sin embargo existen algunos parques temáticos y museos de automóviles, los cuales tomé como análogos basándome en que su función es la de difusión de automóviles ya sean antiguos, nuevos o con características ecológicas.

4.2.1 Museo del Automóvil de la Ciudad de México.

Tomo este museo como análogo porque es el único recinto en la Ciudad de México donde se exhiben automóviles de forma permanente y de manera didáctica.

El Museo del Automóvil México es un proyecto de la iniciativa privada, su construcción inició en 1989 y estuvo a cargo del Arquitecto Agunaga. Este recinto dedicado a los automóviles antiguos, clásicos y de colección abrió sus puertas en febrero de 1991, con una superficie de 4,500 metros cuadrados, de los cuales más de 3,500 albergan una colección de aproximadamente 110 unidades de las más importantes marcas a nivel mundial, ya sean americanas o europeas; por ejemplo Rolls Royce, Mercedes Benz, Packard, Pierce Arrow, Porsche, Alfa Romeo, MG, Chevrolet, Chrysler, Ford y hasta un Bugatti. Cabe destacar que la exposición es permanente, no obstante, cada tres meses, con el apoyo de los coleccionistas, se introducen otros modelos para darle mayor variedad a la muestra, misma que incluye autos de principios del siglo XX (1904) hasta pasada la segunda mitad del mismo (1970), con motores ya sea impulsados por vapor, gasolina o diesel.



Vista interior del Museo del Automóvil de la Ciudad de México.



Algunos de los automóviles que se exhiben.

Es de suma importancia saber que el Museo del Automóvil no cuenta con apoyo gubernamental, por lo que se mantiene mediante aportaciones de una Sociedad Anónima y, gracias a los coleccionistas mexicanos, quienes desinteresadamente prestan sus automóviles (el 90% pertenecen a particulares).



Los servicios que tiene son estacionamiento, tienda de recuerdos, sillas de ruedas y rampas para discapacitados. Cada dos meses se lleva a cabo un tianguis de refacciones de autos antiguos, donde los coleccionistas pueden encontrar o encargar las piezas que necesiten para sus reparaciones y que aunque no depende del museo, éste ofrece su estacionamiento para que se lleve a cabo.



Vista interior del Museo.

El objetivo del museo no se limita a mostrar los avances de la industria automotriz a través de las unidades expuestas, donde físicamente se pueden ver los cambios ocurridos en los rines, llantas, faros, carrocería, accesorios y las medidas de seguridad. Con este extraordinario acervo también se busca fomentar el gusto por mantener y conservar los automóviles antiguos, así como difundir la educación vial.

Conclusiones:

Este museo es el único en la ciudad de México, por lo que es muy concurrido, tiene gran variedad de exhibición de autos, su espacio de exhibición es amplio pero para la cantidad de autos que se exhiben es insuficiente puesto que los vehículos están muy juntos entre sí y esto no permite el observar con buena visual cada ángulo y pieza de los autos, el área de exhibición por auto es de 20m². La altura de la sala de exhibición es la adecuada (8.00m). Por otra parte no tiene una cafetería o restaurante para consumir algún alimento o bebida y platicar acerca de lo exhibido o simplemente para hacer un descanso en el recorrido de la exhibición; considero que esto es un elemento importante, que debería de existir dentro del Museo. Existe una tienda de venta de artículos y refacciones; muy atractiva y donde se pueden conseguir infinidad de piezas nuevas de autos clásicos o simplemente el artículo de recuerdo de la visita al museo.

En el estacionamiento del Museo se realiza un tianguis de refacciones nuevas y usadas para autos antiguos y hasta autos clásicos; lo que ocasiona un gran congestionamiento vehicular en las avenidas aledañas al museo, debido a que este espacio no fue planeado para que funcione como explanada para venta de refacciones y autos. Este Museo del Automóvil tampoco tiene una Biblioteca donde los visitantes pudieran consultar datos acerca de automóviles antiguos, modernos y prototipos ecológicos; esto con el fin de proporcionarle al visitante la oportunidad de tener mayor información sobre los automóviles.

La ubicación de este museo es favorable, sobre una de las avenidas más importantes de la Ciudad. División del Norte, casi esq. con Tlálpán; el edificio tiene carácter como lo que es, su volumetría y altura destaca de las demás construcciones cercanas, por lo que resulta identificable fácilmente; sus grandes fachadas acristaladas permiten apreciar algunos de sus autos desde el exterior.



4.2.2 Museo del Automóvil en Puebla.

Esta asociación fue creada inicialmente en la ciudad de Puebla como «Club de Automóviles Antiguos A.C» en forma simultánea con el club de la ciudad de México en 1967, ambas fundadas por iniciativa y entusiasmo del Arq. Fernando García Limón, uniéndose a este proyecto un grupo de amigos con la misma afición, entre otros, el Sr. Mario Ruiz Fernández, el Sr. Ignacio Lama Rojas, el capitán Carlos Camacho Espíritu y Antonio Corte.

Este museo se inauguró el 6 de febrero de 1996; tiene 300 vehículos que forman la colección de la ahora constituida Asociación del Automóvil Antigo de Puebla, A.C, y cuyas siglas son: A.A.A.P.A.C. Cada uno de sus miembros narra la historia de la adquisición apasionada, la emoción, el entusiasmo y el amor de poseer estas bellas joyas, obras de arte sobre ruedas. La aventura de seguir su pista por medio de revistas especializadas u otros medios, perseverar, no desistir y alcanzar el objetivo que es obtener cada uno de estos automóviles que nos muestran el pasado unido al presente para heredar al futuro; este es el sentir de un orgulloso coleccionista. Este grupo muy selecto de socios conoce perfectamente las características de cada vehículo, sus accesorios, mecánica, conducción y manejo que en algunos de ellos es extremadamente complejo y difícil. Cada socio es propietario de autos que están catalogados dentro de los mejores ejemplares a nivel internacional, conjuntamente con cada una de las piezas que lo componen y que se localizan identificadas por otros coleccionistas.

Algunos de estos autos han dado realce a personajes que han destacado en actividades políticas y artísticas en el mundo; en este museo se han presentado vehículos como el legendario Ford «T» 1912, el OLD LIMOUSINE CADILLAC 1941, el OPEL KAPITAN CABRIOLET 1939 (ART DECO único en el mundo), el ROLLS-ROYCE «Comiche», un coche inglés marca RELEY acabado a mano y muchos más. Dentro de las instalaciones se encuentra una

bien documentada biblioteca especializada en automovilismo mundial provista de revistas, libros, fotografías y réplicas de automóviles a escala. Este museo está ubicado en la Avenida 3 Sur No. 1501. Teléfono: 52-40-71-37 y 52-43-45-61.



Vista exterior del Museo del Automóvil en Puebla.



Vista de la fachada de acceso al museo de Puebla.



Conclusiones:

Este museo tiene una gran cantidad de vehículos exhibidos en dos salas de exhibición, las cuales nos son muy adecuadas para la función que cumplen, ya que la primera sala a la que el visitante entra es la Planta Baja de un edificio y su altura de entrepiso es muy baja (3.00m). Dicha sala se conecta por un vestíbulo a la segunda sala que es una bodega con gran altura pero el área de exhibición es insuficiente y la disposición de los autos no es la adecuada ya que están muy pegados entre sí y no es posible apreciarlos desde distintos ángulos, (el área por auto exhibido es de 15m²). Esta mala disposición de exhibición de autos se dio porque las instalaciones no son las adecuadas para el Museo. La Biblioteca está en un lugar improvisado y no en un espacio pensado para que funcionara como tal. Todo el museo tiene poca iluminación tanto natural como artificial; hace falta también una cafetería o restaurante dentro del museo, así como una tienda de artículos relacionados con el automóvil como llaveros, playeras. Plumas, gorras, autos a escala y diversos artículos.

Las fachadas del museo son muy homogéneas a todo el edificio y casi podría decir que pasa desapercibido; es decir no tienen carácter como tal y es difícil de identificarlo a primera vista. Sería bueno una remodelación de las mismas y poner anuncios del museo más grandes e identificables.

No tiene estacionamiento para los visitantes ni para empleados y al estar en el centro de la Ciudad de Puebla, resulta complicado llegar en automóvil hasta el museo, pues hay que dejar el auto en algún estacionamiento público o en alguna calle donde no esté prohibido estacionarse y llegar a pie al museo.

4.2.3 Parque Temático del Automóvil en Wolfsburg.

Es un parque de carácter comercial realizado por Volkswagen, que gira en torno al mundo del coche y donde se exponen de forma permanente los vehículos de la multinacional.

Autostadt es un centro para la vivencia y la representación que ofrece al público un sin fin de actividades para el tiempo libre.



Vista aérea del Parque Temático en Wolfsburg.

Este parque del automóvil cuyas instalaciones son capaces de entregar 1,200 coches al día, acoge dos torres acristaladas de 48 metros de altura, donde se encuentran unos 800 coches nuevos que se trasladan por un túnel subterráneo al centro de entrega. También tiene un museo denominado Casa del Tiempo donde se exhiben modelos que ilustran la historia del automóvil, se exhiben anuncios televisivos que ha realizado Volkswagen, y se puede disfrutar también de actividades interactivas que explican como es un túnel de viento que utilizan en la Fórmula 1 y los fundamentos de las teorías aerodinámicas, entre otras.

El emblema de la Autostadt lo constituyen sus dos torres acristaladas, denominadas "Torres de Autos", en cuyo interior hay lugar



para 800 vehículos nuevos en total; estas torres forman parte del complejo de pabellones de marcas, el Centro del Cliente, el KonzernForum y la Casa del Tiempo en los que el visitante puede emprender un viaje de descubrimientos por el mundo polifacético del automóvil.

Historia y alta tecnología, riesgos y récords: Autostadt lleva a escena la movilidad como vivencia, informando de todo lo que constituye la evolución del motorizado, desde los inicios del transporte automotor y el desarrollo del legendario "escarabajo", hasta la investigación tecnológica y las visiones del auto del futuro, pasando por la línea de producción actual de este Consorcio.

Cada pabellón dedicado a una marca constituye un mundo de vivencias, pudiéndose observar los de Volkswagen, Audi, Bentley, SEAT, Lamborghini y Skoda. El "Centro del Cliente" recibe a los visitantes y a los clientes que acuden a recoger sus automóviles. Comercios y restaurantes completan la vasta oferta para el tiempo libre.



El recinto, de 250,000 metros cuadrados, está emplazado en los terrenos de la casa matriz del constructor alemán en la población de Wolfsburg. La entrada al lugar es gratuita para quienes lo visitan con el objetivo de adquirir un vehículo, pero los que sólo esperan disfrutar del parque tienen que pagar su acceso.



Conclusiones:

Este Parque Temático es uno de los más grandes y modernos en Europa y específicamente en Alemania; donde la finalidad principal es por un lado entretener y divertir al visitante pero al mismo tiempo darle a conocer las nuevas propuestas que puede adquirir en el campo automotriz, sin dejar de dar un paseo por el pasado. Resulta una manera novedosa y diferente de dar a conocer vehículos, muy ilustrativa y didáctica para el visitante donde no nada más va a conocer los nuevos vehículos sino también va a aprender de tendencias tecnológicas y ecológicas o a dar un paseo por el pasado automotriz.

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



CAPÍTULO V. CARACTERÍSTICAS DEL ESTADO DE PUEBLA.

5.1. ASPECTOS GEOGRÁFICOS.

5.1.1 Ubicación Geográfica.

Coordenadas Geográficas Extremas:

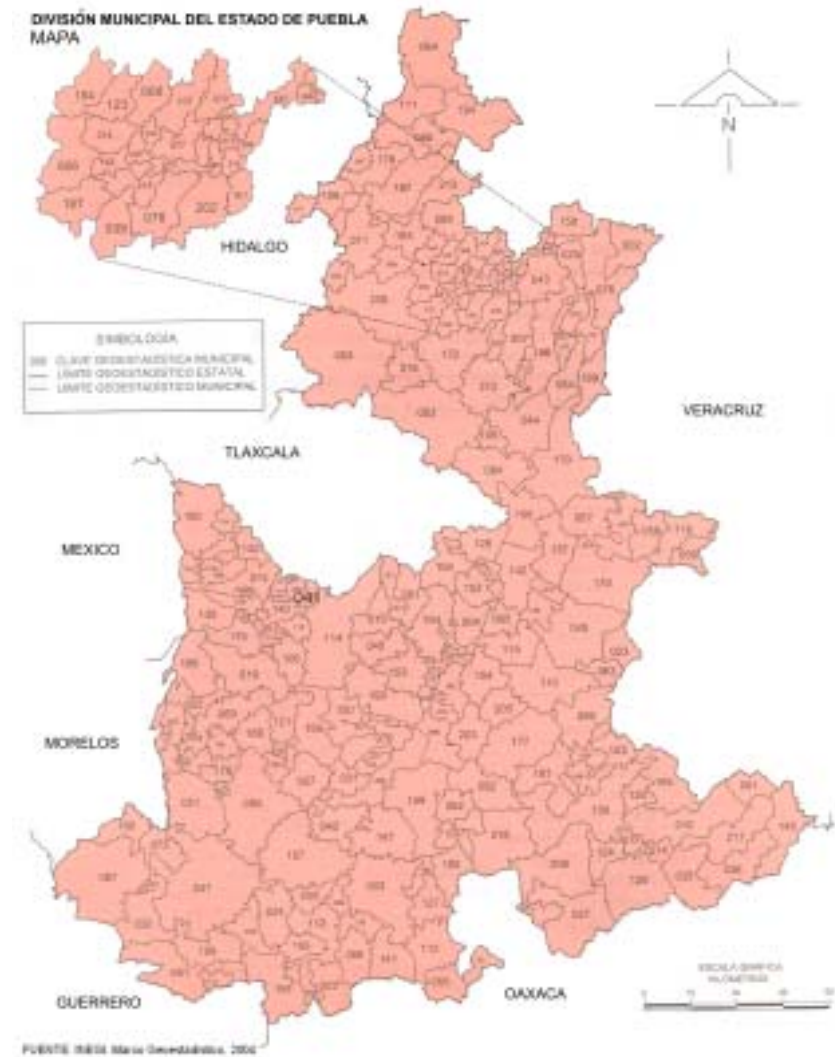
Al norte 20°50', al sur 17°52' de latitud norte; al este 96°04' de longitud oeste.

Porcentaje Territorial:

El estado de Puebla representa el 1.7% de la superficie del país.

Colindancias:

Puebla colinda al norte con Hidalgo y Veracruz; al este con Veracruz de Ignacio de la Llave y Oaxaca; Al sur con Oaxaca y Guerrero; al Oeste con Guerrero, Morelos, México, Tlaxcala e Hidalgo.



5.1.2 DIVISIÓN MUNICIPAL

CLAVE	MUNICIPIO	CABECERA MUNICIPAL
001	ACAJETE	ACAJETE
002	ACATENO	SAN JOSÉ ACATENO
003	ACATLÁN	ACATLÁN DE OSORIO
004	ACATZINGO	ACATZINGO DE HIDALGO
005	ACTEOPAN	ACTEOPAN
006	AHUACATLÁN	AHUACATLÁN
007	AHUATLÁN	AHUATLÁN
008	AHUAZOTEPEC	AHUAZOTEPEC
009	AHUEHUETITLA	AHUEHUETITLA
010	AJALPAN	AJALPAN
011	ALBINO ZERTUCHE	ACAXTLAHUACÁN DE ALBINO ZERTUCHE
012	ALJOJUCA	ALJOJUCA
013	ALTEPEXI	ALTEPEXI
014	AMIXTLÁN	AMIXTLÁN
015	AMOZOC	AMOZOC DE MOTA
016	AQUIXTLA	AQUIXTLA
017	ATEMPAN	ATEMPAN
018	ATEXCAL	SAN MARTÍN ATEXCAL
019	ATLIXCO	ATLIXCO
020	ATOYATEMPAN	ATOYATEMPAN
021	ATZALA	ATZALA
022	ATZITZIHUACÁN	SANTIAGO ATZITZIHUACÁN
023	ATZITZINTLA	ATZITZINTLA
024	AXUTLA	AXUTLA
025	AYOTOXCO DE GUERRERO	AYOTOXCO DE GUERRERO
026	CALPAN	SAN ANDRÉS CALPAN
027	CALTEPEC	CALTEPEC
028	CAMOCUAUTLA	CAMOCUAUTLA
029	CAXHUACAN	CAXHUACAN
030	COATEPEC	COATEPEC
031	COATZINGO	COATZINGO

CLAVE	MUNICIPIO	CABECERA MUNICIPAL
032	COHETZALA	SANTA MARÍA COHETZALA
033	COHUECAN	COHUECAN
034	CORONANGO	SANTA MARÍA CORONANGO
035	COXCATLÁN	COXCATLÁN
036	COYOMEAPAN	SANTA MARÍA COYOMEAPAN
037	COYOTEPEC	SAN VICENTE COYOTEPEC
038	CUAPIAXTLA DE MADERO	CUAPIAXTLA DE MADERO
039	CUAUTEMPAN	SAN ESTEBAN CUAUTEMPAN
040	CUAUTINCHÁN	CUAUTINCHÁN
041	CUAUTLANCINGO	SANJUÁN C.
042	CUAYUCA DE ANDRADE	SAN PEDRO CUAYUCA
043	CUETZALAN DEL PROGRESO	CIUDAD DE CUETZALAN
044	CUYOACO	CUYOACO
045	CHALCHICOMULA DE SESMA	CIUDAD SERDÁN
046	CHAPULCO	CHAPULCO
047	CHIAUTLA	CHIAUTLA DE TAPIA
048	CHIAUTZINGO	SAN LORENZO CHIAUTZINGO
049	CHICONCUAUTLA	CHICONCUAUTLA
050	CHICHQUILA	CHICHQUILA
051	CHIETLA	CÍTELA
052	CHIGMECATITLÁN	CHIGMECATITLÁN
053	CHIGNAHUAPAN	CHIGNAHUAPAN
054	CHIGNAUTLA	CHIGNAUTLA
055	CHILA	CHILA
056	CHILA DE LA SAL	CHILA DE LA SAL
057	HONEY	HONEY
058	CHILCHOTLA	RAFAEL J. GARCÍA
059	CHINANTLA	CHINANTLA
060	DOMINGO ARENAS	DOMINGO ARENAS
061	ELOXOCHITLÁN	ELOXOCHITLÁN



062	EPATLÁN	SAN JUAN EPATLÁN	089	JOPALA	JOPALA
			090	JUAN C. BONILLA	CUANALÁ
			091	JUAN GALINDO	NUEVO NECAXA
CLAVE	MUNICIPIO	CABECERA MUNICIPAL	CLAVE	MUNICIPIO	CABECERA MUNICIPAL
063	ESPERANZA	ESPERANZA	092	JUAN N. MÉNDEZ	ATENAYUCA
064	FRANCISCO Z. MENA	METLALTOYUCA	093	LAFRAGUA	SALTILLO
065	GENERAL FELIPE	SAN PABLO DE LAS	094	LIBRES	CIUDAD DE LIBRES
	ANGELES	TUNAS	095	MAGDALENA	MAGDALENA
066	GUADALUPE	GUADALUPE		TLATLAUQUITEPEC	TLATLAUQUITEPEC
067	GUADALUPE VICTORIA	GUADALUPE VICTORIA	096	MAZAPILTEPEC DE JUÁREZ	MAZAPILTEPEC DE JUÁREZ
			097	MIXTLA	SAN FRANCISCO MIXTLA
068	HERMENEGILDO	BIENVENIDO	098	MOLCAXAC	MOLCAXAC
	GALEANA		099	CAÑADA MORELOS	MORELOS CAÑADA
069	HUAQUECHULA	HUAQUECHULA			
070	HUATLATLAUCA	HUATLATLAUCA			
071	HUAUCHINANGO	HUAUCHINANGO	100	NAUPAN	NAUPAN
072	HUEHUETLA	HUEHUETLA	101	NAUZONTLA	NAUZONTLA
073	HUEHUETLÁN EL CHICO	HUEHUETLÁN EL CHICO	102	NEALTICAN	SAN BUENAVENTURA
					NEALTICAN
074	HUEJOTZINGO	HUEJOTZINGO	103	NICOLÁS BRAVO	NICOLÁS BRAVO
075	HUEYAPAN	HUEYAPAN	104	NOPALUCAN	NOPALUCAN DE LA GRANJA
076	HUEYTAMALCO	HUEYTAMALCO	105	OCOTEPEC	OCOTEPEC
077	HUEYTLALPAN	HUEYTLALPAN	106	OCOYUCAN	SANTA CLARA OCOYUCAN
078	HUITZILAN DE SERDÁN	HUITZILAN	107	OLINTLA	OLINTLA
			108	ORIENTAL	ORIENTAL
079	HUITZILTEPEC	SANTA CLARA	109	PAHUATLÁN	PAHUATLÁN DE VALLE
		HUITZILTEPEC	110	PALMAR DE BRAVO	PALMAR DE BRAVO
080	ATLEQUIZAYAN	ATLEQUIZAYAN	111	PANTEPEC	PANTEPEC
081	IXCAMILPA DE GUERRERO	IXCAMILPA	112	PETLALCINGO	PETLALCINGO
			113	PIAXTLA	PIAXTLA
082	IXCAQUIXTLA	SAN JUAN IXCAQUIXTLA	114	PUEBLA	HEROICA PUEBLA DE ZARAGOZA
083	IXTACAMAXTITLÁN	IXTACAMAXTITLÁN			
084	IXTEPEC	IXTEPEC	115	QUECHOLAC	QUECHOLAC
085	IZÚCAR DE MATAMOROS	IZÚCAR DE MATAMOROS	116	QIMIXTLÁN	QIMIXTLÁN
			117	RAFAEL LARA	RAFAEL LARA
086	JALPAN	JALPAN		GRAJALES	GRAJALES
087	JOLALPAN	JOLALPAN	118	REYES DE JUÁREZ	REYES DE JUÁREZ
088	JONOTLA	JONOTLA	119	SAN ANDRÉS	SAN ANDRÉS

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



120	CHOLULA SAN ANTONIO CAÑADA	CHOLULA SAN ANTONIO CAÑADA	143	SAN SALVADOR EL VERDE	SAN SALVADOR EL VERDE
CLAVE	MUNICIPIO	CABECERA MUNICIPAL	CLAVE	MUNICIPIO	CABECERA MUNICIPAL
121	SAN DIEGO LA MESA TOCHIMILTZINGO	TOCHIMILTZINGO	144	HUIXCOLOTLA SAN SEBASTIÁN	HUIXCOLOTLA TLACOTEPEC DE DÍAZ
122	SAN FELIPE TEOTLALCINGO	SAN FELIPE TEOTLALCINGO	145	SANTA CATARINA TLALTEMPAN	SANTA CATARINA TLALTEMPAN
123	SAN FELIPE TEPATLÁN	SAN FELIPE TEPATLÁN	146	SANTA INÉS AHUATEMPAN	SANTA INÉS AHUATEMPAN
124	SAN GABRIEL CHILAC	SAN GABRIEL CHILAC	147	SANTA ISABEL CHOLULA	SANTA ISABEL CHOLULA
125	SAN GREGORIO ATZOMPA	SAN GREGORIO ATZOMPA	148	SANTIAGO MIAHUATLÁN	SANTIAGO MIAHUATLÁN
126	SAN JERÓNIMO TECUANIPAN	SAN JERÓNIMO TECUANIPAN	149	HUEHUETLÁN EL GRANDE	SANTO DOMINGO HUEHUETLÁN
127	SAN JERÓNIMO XAYACATLÁN	SAN JERÓNIMO XAYACATLÁN	150	SANTO TOMÁS HUEYOTLIPAN	SANTO TOMÁS HUEYOTLIPAN
128	SAN JOSÉ CHIAPA	SAN JOSÉ CHIAPA	151	SOLTEPEC	SOLTEPEC
129	SAN JOSÉ MIAHUATLÁN	SAN JOSÉ MIAHUATLÁN	152	TECALI DE HERRERA	TECALI DE HERRERA
130	SAN JUAN ATENCO	SAN JUAN ATENCO	153	TECAMACHALCO	TECAMACHALCO
131	SAN JUAN ATZOMPA	SAN JUAN ATZOMPA	154	TECOMATLÁN	TECOMATLÁN
132	SAN MARTÍN TEXMELUCAN	SAN MARTÍN DE LABASTIDA	155	TEHUACÁN	TEHUACAN
133	SAN MARTÍN TOTOLTEPEC	SAN MARTÍN TOTOLTEPEC	156	TEHUTZINGO	TEHUTZINGO
134	SAN MATÍAS TLALANCALECA	SAN MATÍAS TLALANCALECA	157	TENAMPULCO	TENAMPULCO
135	SAN MIGUEL IXITLÁN	SAN MIGUEL IXITLÁN	158	TEOPANTLÁN	TEOPANTLÁN
136	SAN MIGUEL XOXTLA	SAN MIGUEL XOXTLA	159	TEOTLALCO	TEOTLALCO
137	SAN NICOLÁS BUENOS AIRES	SAN NICOLÁS DE BUENOS AIRES	160	TEPANCO DE LÓPEZ	TEPANCO DE LÓPEZ
138	SAN NICOLÁS DE LOS RANCHOS	SAN NICOLÁS DE LOS RANCHOS	161	TEPANGO DE RODRÍGUEZ	TEPANGO DE RODRÍGUEZ
139	SAN PABLO ANCIANO	SAN PABLO ANCIANO	162	TEPATLAXCO DE HIDALGO	TEPATLAXCO DE HIDALGO
140	SAN PEDRO CHOLULA	CHOLULA DE RIVADAVIA	163	TEPEACA	TEPEACA
141	SAN PEDRO YELOIXTLAHUACA	SAN PEDRO YELOIXTLAHUACA	164	TEPEMAXALCO	SAN FELIPE TEPEMAXALCO
142	SAN SALVADOR EL SECO	SAN SALVADOR EL SECO	165	TEPEOJUMA	TEPEOJUMA
			166	TEPETZINTLA	TEPETZINTLA
			167	TEPEXCO	TEPEXCO
			168		

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



CLAVE	MUNICIPIO	CABECERA MUNICIPAL	CLAVE	MUNICIPIO	CABECERA MUNICIPAL
169	TEPEXI DE RODRÍGUEZ	TEPEXI DE RODRÍGUEZ			
170	TEPEYAHUALCO	TEPEYAHUALCO			
171	TEPEYAHUALCO DE CUAUHTÉMOC	TEPEYAHUALCO CUAUHTÉMOC	197	BRAVO	BRAVO
172	TETELA DE OCAMPO	TETELA DE OCAMPO	198	XICOTEPEC	XICOTEPEC DE JUÁREZ
173	TETELES DE ÁVILA CASTILLO	TETELES DE ÁVILA CASTILLO	199	XICOTLÁN	XICOTLÁN
174	TEZIUTLÁN	TEZIUTLÁN	200	XIUTETELCO	SAN JUAN XIUTETELCO
175	TIANGUISMANALCO	TIANGUISMANALCO	201	XOCHIAPULCO	CINCO DE MAYO
176	TILAPA	TILAPA	202	XOCHILTEPEC	XOCHILTEPEC
177	TLACOTEPEC DE BENITO JUÁREZ	TLACOTEPEC DE BENITO JUÁREZ	203	XOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ	XOCHITLÁN DE ROMERO RUBIO
178	TLACUILOTEPEC	TLACUILOTEPEC	204	XOCHITLÁN TODOS	XOCHITLÁN SANTOS
179	TLACHICHUCA	TLACHICHUCA	205	YAONÁHUAC	YAONÁHUAC
180	TLAHUAPAN	SANTA RITA TLAHUAPAN	206	YEHUALTEPEC	YEHUALTEPEC
181	TLALTENANGO	TLALTENANGO	207	ZACAPALA	ZACAPALA
182	TLANEPANTLA	TLANEPANTLA	208	ZACAPOAXTLA	ZACAPOAXTLA
183	TLAOLA	TLAOLA	209	ZACATLÁN	ZACATLÁN
184	TLAPACOYA	TLAPACOYA	210	ZAPOTITLÁN	ZAPOTITLÁN SALINAS
185	TLAPANALÁ	TLAPANALÁ	211	ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ	ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ
186	TLATLAUQUITEPEC	CIUDAD DE TLATLAUQUITEPEC	212	ZARAGOZA	ZARAGOZA
187	TLAXCO	TLAXCO	213	ZAUTLA	SANTIAGO ZAUTLA
188	TOCHIMILCO	TOCHIMILCO	214	ZIHUATEUTLA	ZIHUATEUTLA
189	TOCHTEPEC	TOCHTEPEC	215	ZINACATEPEC	SAN SEBASTIÁN ZINACATEPEC
190	TOTOLTEPEC DE GUERRERO	TOTOLTEPEC DE GUERRERO	216	ZONGOZOTLA	ZONGOZOTLA
191	TULCINGO	TULCINGO DE VALLE	217	ZOQUIAPAN	ZOQUIAPAN
192	TUZAMAPAN DE GALEANA	TUZAMAPAN DE GALEANA		ZOQUITLÁN	ZOQUITLÁN
193	TZICATLACOYAN	TZICATLACOYAN			
194	VENUSTIANO CARRANZA	VENUSTIANO CARRANZA			
195	VICENTE GUERRERO	SANTA MARÍA DEL MONTE			
196	XAYACATLÁN DE	XAYACATLÁN DE			

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico 2004



5.1.3 TEMPERATURA MEDIA ANUAL. (Grados centígrados).

ESTACIÓN	PERIODO	TEMPERATURA PROMEDIO	TEMPERATURA DEL AÑO MÁS FRÍO	TEMPERATURA DEL AÑO MÁS CALUROS
CHAPULCO	De 1947 a 2000	17.0	15.7	21.0
HUAQUECHULA	De 1945 a 1997	21.6	16.6	24.0
PIAXTLA	De 1926 a 2000	24.1	22.9	26.3
PUEBLA (ECHEVERRÍA)	De 1944 a 1997	15.2	13.7	16.0
TLATLAUQUITEPEC	De 1958 a 1998	15.1	14.2	16.4
ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ	De 1961 a 1989	21.6	20.5	22.7

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.



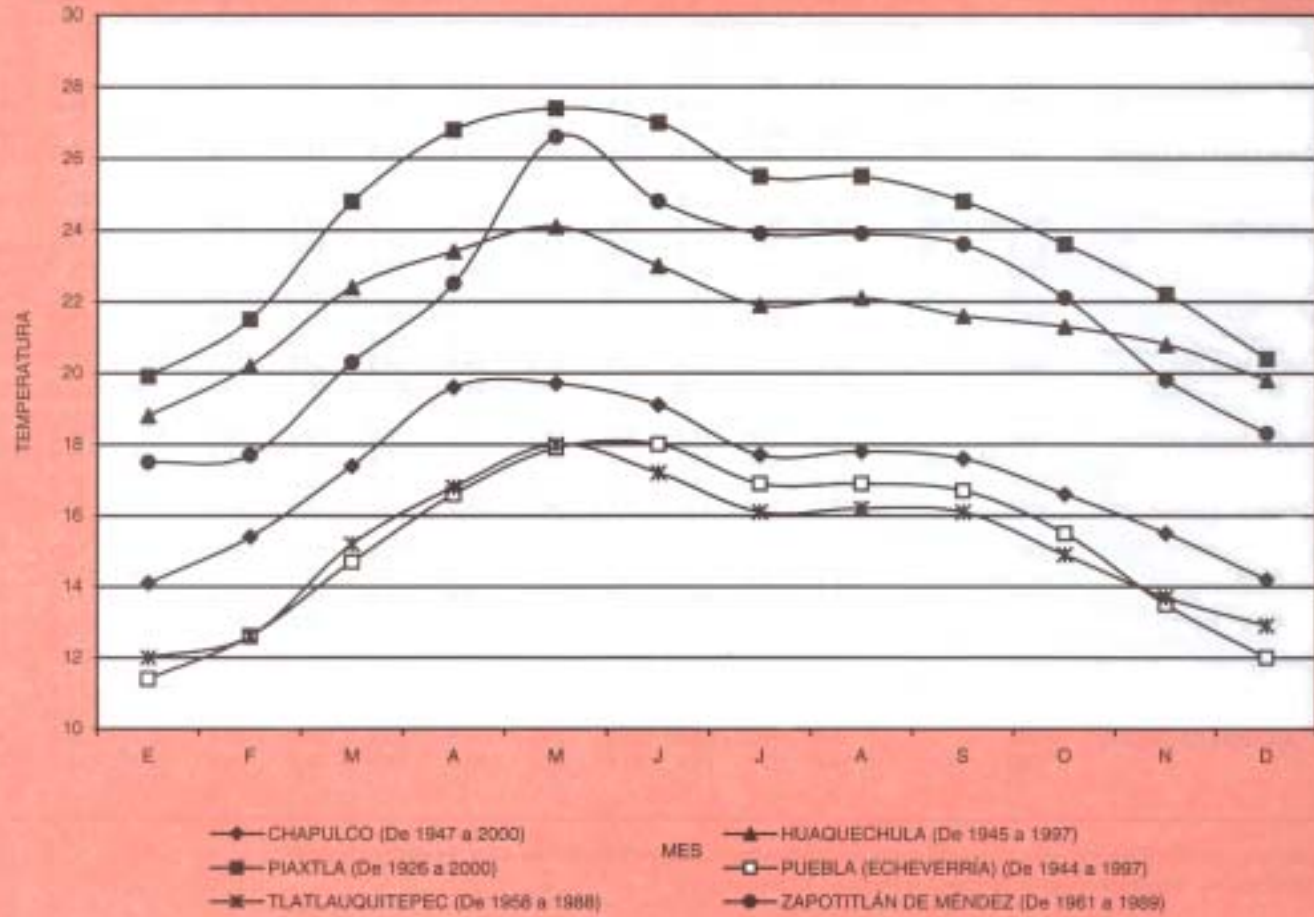
5.1.4 PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL. (Milímetros).

ESTACIÓN	PERIODO	PRECIPITACIÓN PROMEDIO	PRECIPITACIÓN DEL AÑO MÁS SECO	PRECIPITACIÓN DEL AÑO MÁS LLUVIOSO
CHAPULCO	De 1943 a 1997	460.7	241.0	657.0
HUAQUECHULA	De 1944 a 1992	880.9	384.6	1582.9
PIAXTLA	De 1926 a 1997	877.9	381.3	1548.2
PUEBLA (ECHEVERRÍA)	De 1944 a 1997	900.8	456.4	1305.2
TLATLAUQUITEPEC	De 1954 a 1988	1264.0	956.2	1780.0
ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ	De 1961 a 1989	2021.1	1024.0	2818.1

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm.

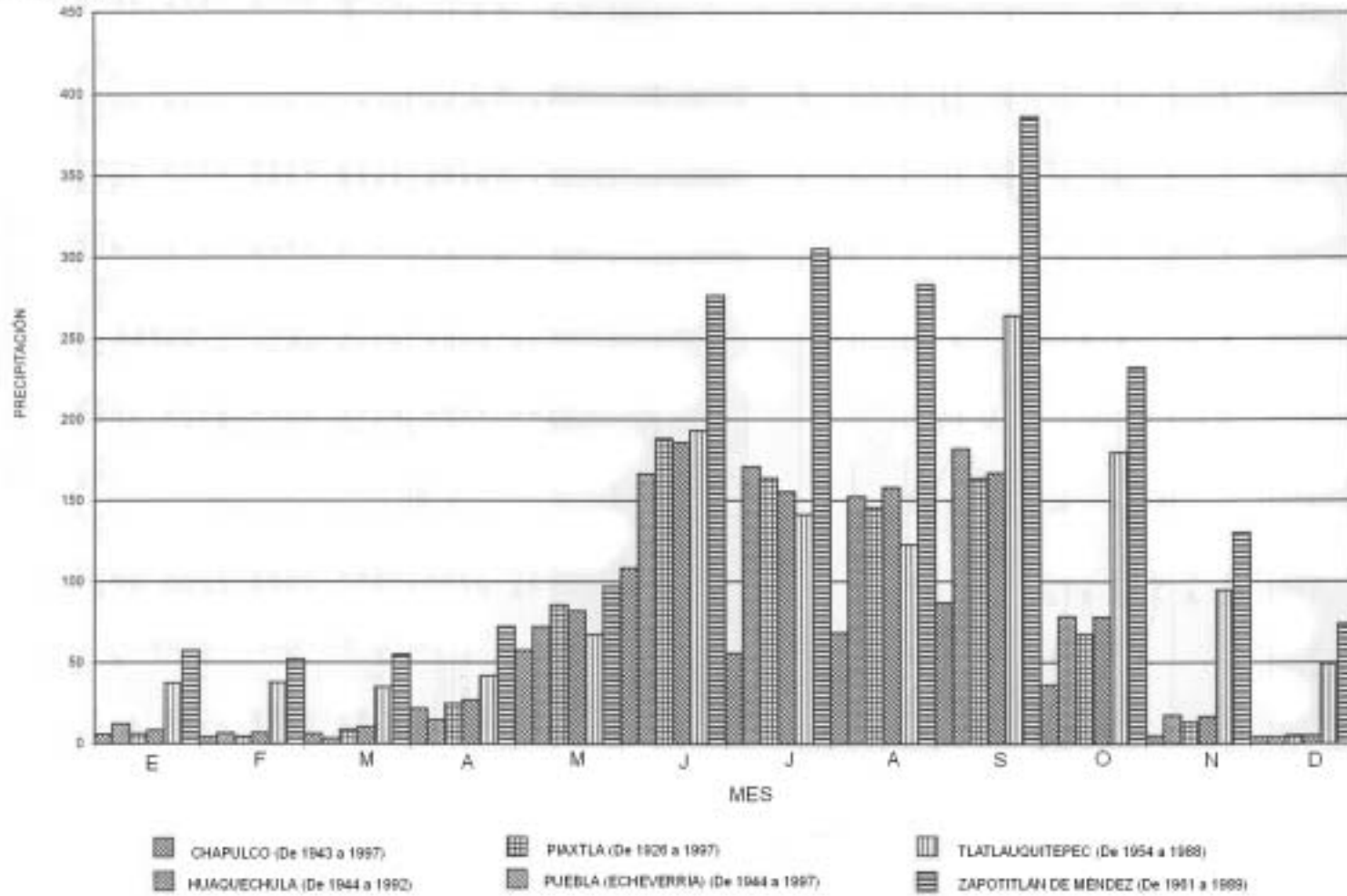


GRÁFICA DE TEMPERATURA PROMEDIO
(Grados centigrados)



PRECIPITACIÓN TOTAL PROMEDIO
(Milímetros)

(Gráfica)

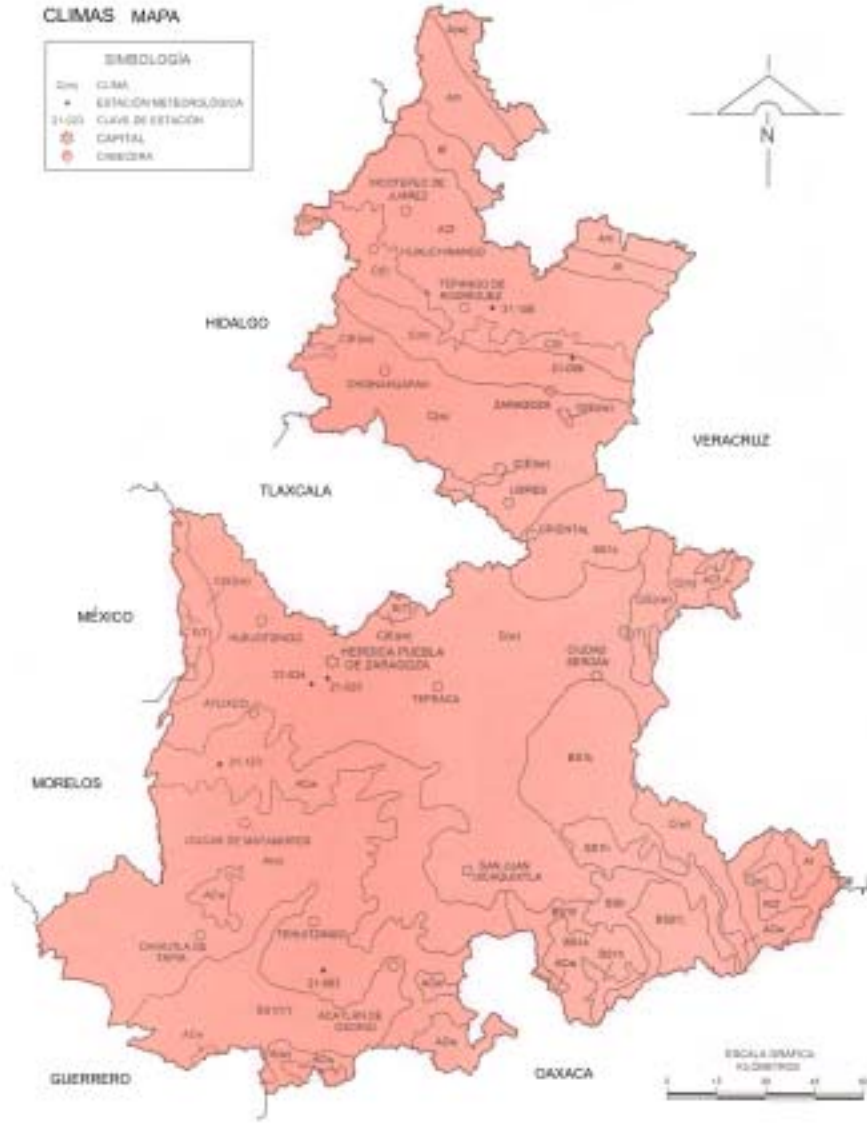


5.1.5 CLIMAS

<i>TIPO O SUBTIPO</i>	<i>SÍMBOLO</i>	<i>% DE LA SUPERFICIE ESTATAL</i>
CÁLIDO HÚMEDO CON LLUVIAS TODO EL AÑO	Af	2.16
CÁLIDO HÚMEDO CON ABUNDANTES LLUVIAS EN VERANO	Am	2.55
CÁLIDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO	A(w)	16.55
SEMICÁLIDO HÚMEDO CON LLUVIAS TODO EL AÑO	ACf	8.90
SEMICÁLIDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO	Acw	8.81
TEMPLADO HÚMEDO CON LLUVIAS TODO EL AÑO	C(f)	2.35
TEMPLADO HÚMEDO CON ABUNDANTES LLUVIAS EN VERANO	C(m)	4.72
TEMPLADO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO	C(w)	32.40
SEMIFRÍO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO	C(E)(w)	2.85
SEMISECO MUY CÁLIDO Y CÁLIDO	BS1(h')	5.29
SEMISECO SEMICÁLIDO	BS1h	2.42
SEMISECO TEMPLADO	BS1k	8.27
SECO MUY CÁLIDO Y CÁLIDO	BS(h')	1.48
SECO SEMICÁLIDO	BSh	1.05
FRÍO	E(T)	0.20

FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas, 1: 1 000 000. 2004.





FUENTE: INEGI. Compuesto de Datos Geográficos de la Carta de Climas.

CENTRO DE DIFUSION DEL AUTOMOVIL ECOLOGICO



5.2 TRANSPORTES Y COMUNICACIONES.



FUENTE: SCT, Pedro Alga. In/Comunicaciones y Transportes, 2004

LONGITUD DE LA RED CARRETERA POR TIPO DE CAMINO (Kilómetros)

TIPO DE CAMINO	TOTAL
TOTAL	10423.4
DE CUOTA	395.2
TRONCAL FEDERAL a/	1117.1
PAVIMENTADA b/	1117.1
ALIMENTADORAS ESTATALES c/	3465.1
PAVIMENTADA b/	3360.4
REVESTIDA	104.7
CAMINOS RURALES d/	5446.0

a/ También es conocida como principal o primaria, tiene como objetivo específico servir el tránsito de larga distancia.

b/ Comprende caminos de dos y cuatro carriles.

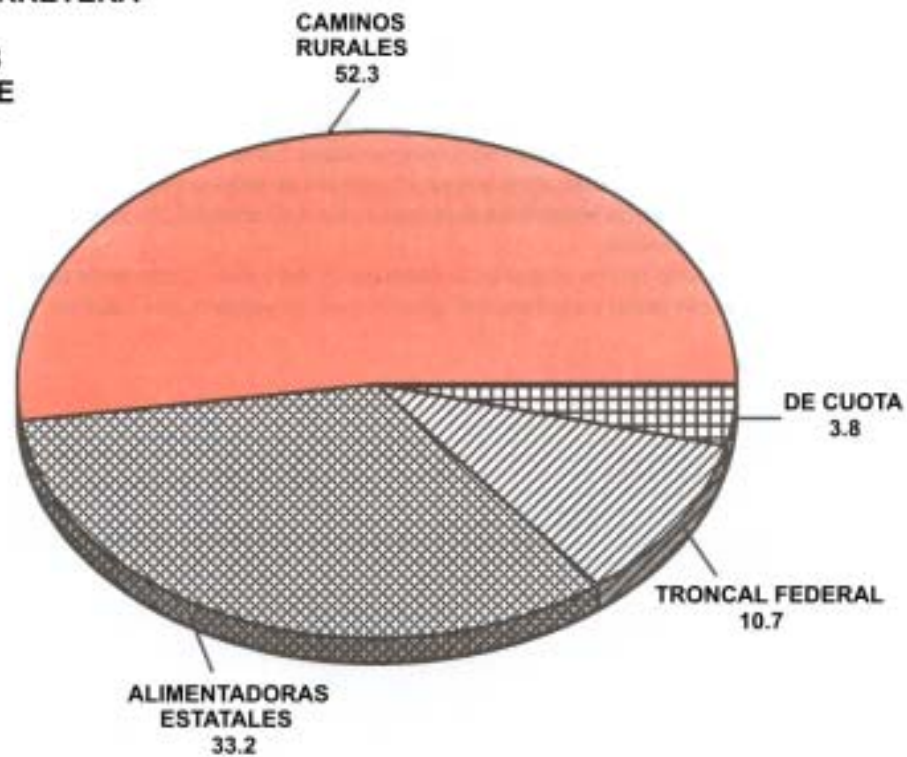
c/ También conocidas con el nombre de carreteras secundarias, tienen como propósito principal servir de acceso a las carreteras troncales.

D/ Incluye pavimentada y revestida.

FUENTE: Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado. 2004.



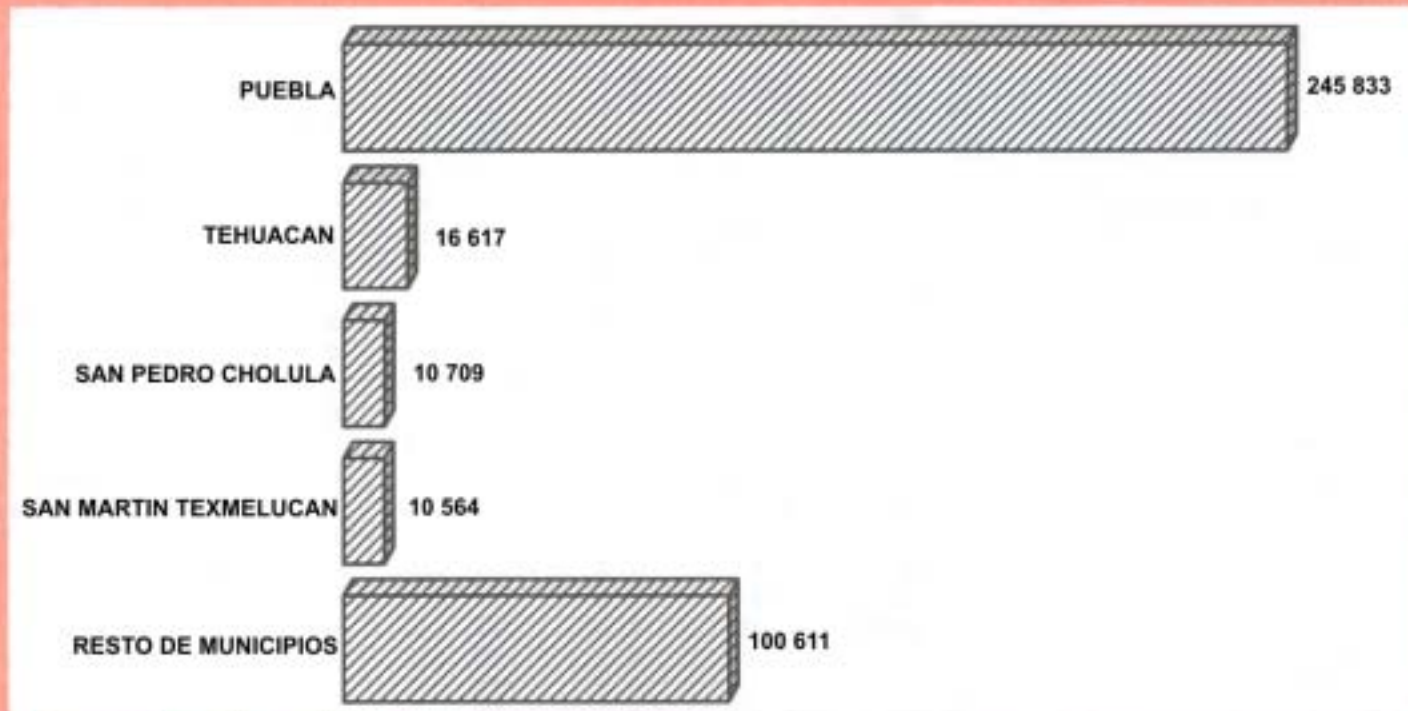
**LONGITUD DE LA RED CARRETERA
SEGÚN TIPO DE CAMINO
Al 31 de diciembre de 2003
GRÁFICA DE PORCENTAJE**



FUENTE: Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de Puebla.



**AUTOMOVILES REGISTRADOS EN CIRCULACIÓN
POR PRINCIPALES MUNICIPIOS a/
2004**



a/ Comprende oficiales, públicos y particulares.

FUENTE. Secretaría de Finanzas y Administración del Gobierno del Estado. Dirección de Ingresos. Coordinación de Tenencia.

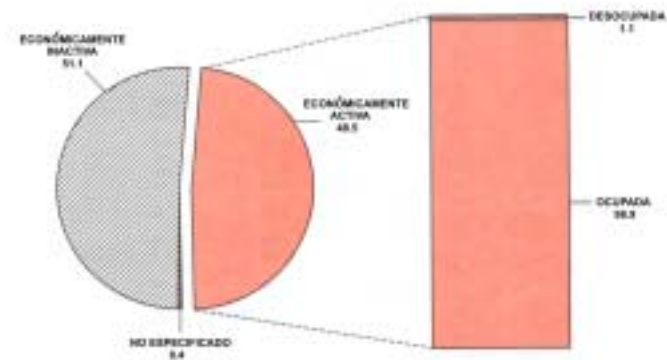


5.3 EMPLEO

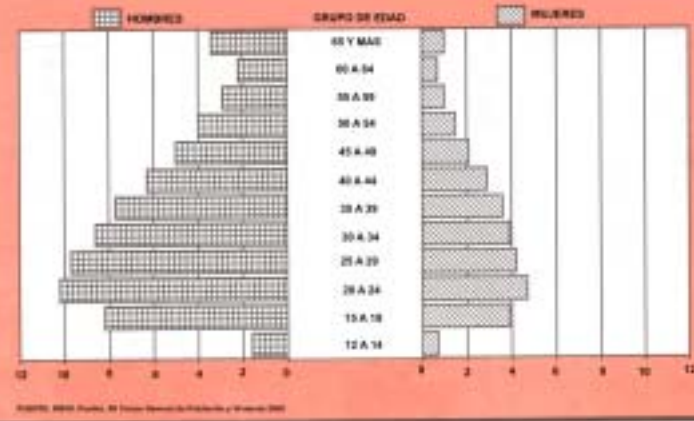
POBLACIÓN DE 12 Y MÁS AÑOS POR GRUPO QUINQUENAL DE EDAD SEGÚN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA. 2004

GRUPO DE EDAD (AÑOS)	TOTAL	POBLACION ECONÓMICAMENTE ACTIVA		POBLACION ECONÓMICAMENTE INACTIVA		NO ESPECIFICADA
		OCUPADA	DESOCUPADA	OCUPADA	DESOCUPADA	
TOTAL	3470879	1665521	17712	1775313		12333
12 A 14	357886	38942	568	313524		4852
15 A 19	532196	201266	3388	325012		2530
20 A 24	460965	247240	4083	208429		1213
25 A 29	384326	231165	3090	149424		647
30 A 34	332646	206999	1791	123392		464
35 A 39	297693	189018	1385	106936		354
40 A 44	243578	153217	1053	88982		326
45 A 49	197500	118995	828	77436		241
50 A 54	162662	91614	611	70207		230
55 A 59	127639	65130	406	61930		173
60 A 64	111996	48948	220	62600		228
65 y más	261792	72987	289	187441		1075

POBLACIÓN DE 12 Y MÁS AÑOS SEGÚN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
GRÁFICA DE PORCENTAJE



POBLACIÓN OCUPADA POR SEXO Y GRUPO QUINQUENAL DE EDAD
GRÁFICA DE PORCENTAJE



NOTA: El censo fue un levantamiento de derecho o jure, lo que significa censar a la población en su lugar de residencia habitual.
FUENTE: INEGI.



5.4 CONSTRUCCIÓN.

EMPRESAS CONSTRUCTORAS, PERSONAL OCUPADO, REMUNERACIONES, VALOR DE LA PRODUCCIÓN, DE LA COMPRA Y DEL CONSUMO DE MATERIALES SEGÚN TAMAÑO DE LA EMPRESA.

CONCEPTO	TOTAL	MICROS	PEQUEÑAS	MEDIANAS	GRANDES	GIGANTES
EMPRESAS						
CONSTRUCTORAS	516	473	13	14	8	8
PERSONAL OCUPADO a/						
(Promedio mensual)	11 182	7 533	442	582	1 279	1 346
OBREROS	8 963	5 898	356	467	1 168	1 074
EMPLEADOS	2 219	1 635	86	115	111	272
REMUNERACIONES						
(Miles de pesos)	470 140.9	261 056.0	15 054.7	24 395.9	70 205.3	99 429.0
OBREROS	324 068.4	176 076.6	10 517.7	19 473.4	60 778.2	57 222.5
EMPLEADOS	146 072.5	84 979.4	4 537.0	4 922.5	9 427.1	42 206.5
VALOR DE LA PRODUCCIÓN b/						
(Miles de pesos)	2 469 097.2	1 184 753.7	81 758.6	232 552.0	450 628.0	519 404.9
VALOR DE LA COMPRA DE MATERIALES						
(Miles de pesos)	1 410 943.0	626 839.0	46 457.0	148 592.0	287 447.0	301 608.0
VALOR DEL CONSUMO DE MATERIALES						
(Miles de pesos)	1 328 751.0	593 080.0	42 132.0	133 700.0	269 285.0	290 554.0

NOTA: La información refleja el comportamiento de las empresas constructoras de la entidad. El tamaño de las empresas se estratifica con base en el valor de la producción anual y de acuerdo con los siguientes rangos en miles de pesos corrientes: micros de 0.1 a 12 912.9; pequeñas de 12913.0 a 22 014.9; medianas de 22 015.0 a 39 492.9; grandes de 39 493.0 a 70 766.9 y gigantes de 70 767.0 en adelante. La encuesta se levanta a

partir del directorio de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) vigente en el año 2004, con base en el registro de empresas del año 2003; así como los directorios de la Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda (CANADEVI).

a/ Comprende al personal de planta y eventual.

b/ Comprende el valor de la producción realizada por las empresas constructoras tanto en la propia entidad, como en otras entidades del país.

VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS POR TIPO DE OBRA (Miles de pesos)

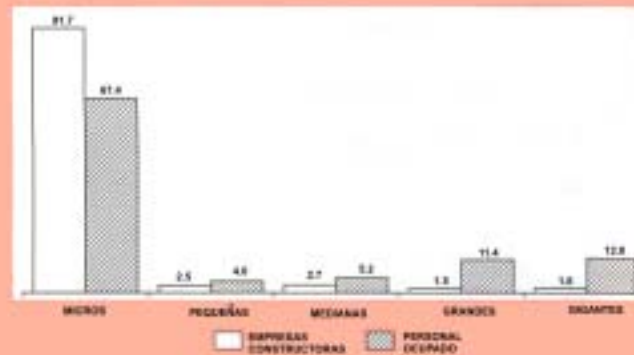
TIPO DE OBRA	VALOR DE LA PRODUCCIÓN a/
TOTAL	2 469 097.2
EDIFICACIÓN	1 144 102.6
AGUA, RIEGO Y SANEAMIENTO	154 042.2
ELECTRICIDAD Y COMUNICACIONES	47 945.9
TRANSPORTE	925 566.6
PETRÓLEO Y PETROQUÍMICA	1 424.0
OTRAS CONSTRUCCIONES	196 015.9

a/ Comprende el valor de la producción realizada por las constructoras tanto en la propia entidad, como en otras entidades del país.

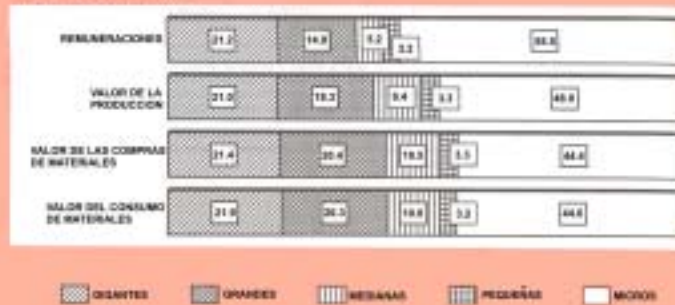
FUENTE: INEGI. Encuesta Nacional de Empresas Constructoras. 2004



EMPRESAS CONSTRUCTORAS Y PERSONAL OCUPADO
SEGUN TAMAÑO DE LA EMPRESA
2004
GRÁFICA DE PORCENTAJE



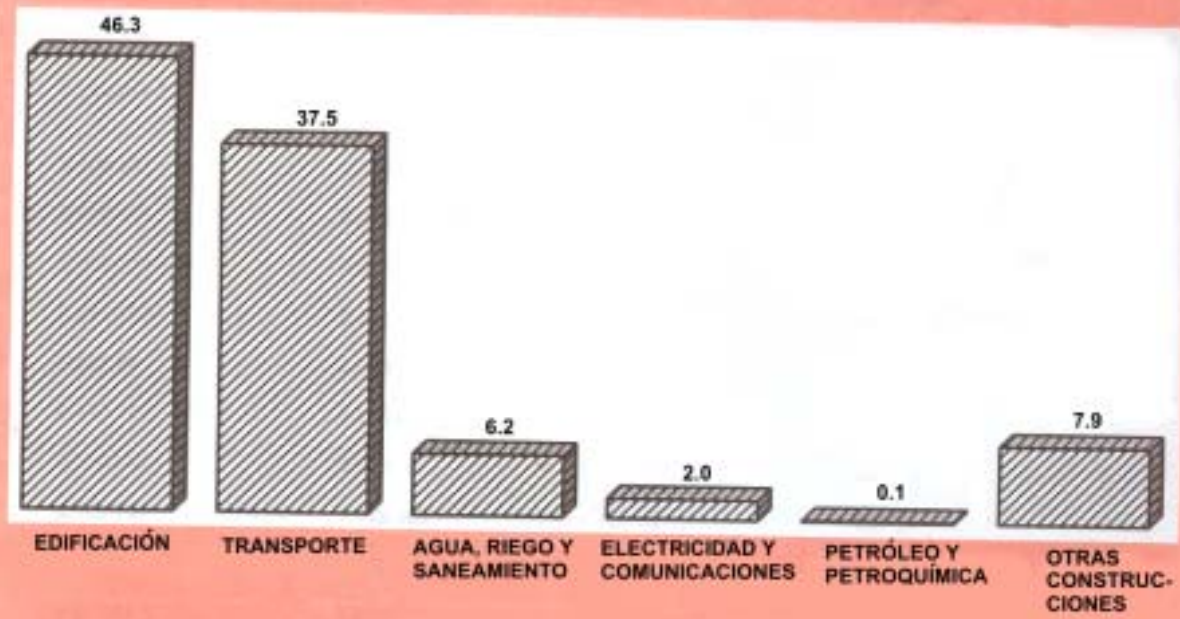
REMUNERACIONES, VALOR DE LA PRODUCCIÓN, DE LA COMPRA
Y DEL CONSUMO DE MATERIALES EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS
SEGUN TAMAÑO DE LA EMPRESA
2004
GRÁFICA DE PORCENTAJE



Fuente: Estadísticas del Sector de Empresas Constructoras



**VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE EMPRESAS
CONSTRUCTORAS POR TIPO DE OBRA
2004
GRÁFICA DE PORCENTAJE**



FUENTE: INEGI. Encuesta Nacional de Empresas Constructoras

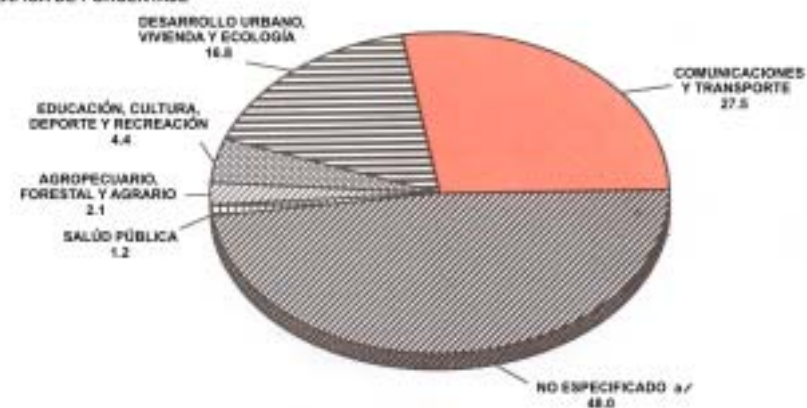


5.5 FINANZAS PÚBLICAS.

INVERSIÓN PÚBLICA EJERCIDA POR SECTOR SEGÚN FUENTE DE FINANCIAMIENTO. (Miles de pesos)

SECTOR	TOTAL	PROGRAMA NORMAL FEDERAL	PROGRAMA DIRECTO ESTATAL	CRÉDITOS	CONVENIO DE DESARROLLO SOCIAL (RAMO 20)	PROGRAMA NORMAL FEDERAL
TOTAL	6257835.8	1630332.0	1073573.3	286440.4	265815.4	3001674.7
DESARROLLO URBANO, VIVIENDA Y ECOLOGÍA	1049934.1	225051.8	607908.9	120093.9	96879.5	ND
SALUD PÚBLICA	75010.7	9458.8	39413.4	25034.2	1104.3	ND
EDUCACIÓN, CULTURA, DEPORTE Y RECREACIÓN	277453.9	157820.5	84950.4	28997.4	5685.5	ND
AGROPECUARIO, FORESTAL Y AGRARIO	127650.6	0.0	0.0	0.0	127650.6	ND
ORGANIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	3916.3	0.0	3129.0	0.0	787.3	ND
COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	1722195.5	1238000.9	338171.6	112314.9	33708.1	ND
NO ESPECIFICADO	3001674.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3001674.7

INVERSIÓN PÚBLICA EJERCIDA SEGÚN PRINCIPALES SECTORES
2004
GRÁFICA DE PORCENTAJE



ND Incluye organizaciones de la administración pública.

FUENTE: Secretaría de Finanzas y Administración del Gobierno del Estado de Puebla, Dirección de Contabilidad, Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Estado, Dirección de Control de Inversión.

FUENTE: Secretaría de Finanzas y Administración del Gobierno del Estado del Estado. Dirección de Contabilidad.

Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Estado. Dirección de Control de Inversión.



CAPÍTULO VI . EL TERRENO.

6.1 Ubicación del terreno.

El terreno propuesto para este proyecto está en el estado de Puebla, inmerso en lo que viene siendo la zona industrial, a 5 km de distancia de la ciudad de Puebla y a 120 km del Distrito Federal. Además de quedar a menos de 10 km. de Cholula y a 60 km de Tlaxcala.

Este terreno sobre la avenida Corredor Industrial, paralela a la autopista que va de Puebla al Distrito Federal, dentro de la zona industrial de Puebla; cerca de lo que es la Planta Industrial Volkswagen de México, de la nueva Pista de Pruebas Volkswagen de México, cerca de la tienda de fábricas Outlet; otro punto de referencia importante en la zona es la concesionaria automotriz Mercedes Benz.

La accesibilidad al terreno es rápida ya que por esta autopista sólo se hace una hora y 15 minutos en automóvil desde el Distrito Federal y desde la ciudad de Puebla no son ni 20 minutos los que se tarda en llegar a él.

El terreno está en la Avenida Corredor Industrial, que es paralela a la autopista con dirección al Distrito Federal; de hecho esta avenida sirve de acceso a la zona industrial desde la autopista o bien, para incorporarse a la misma; al otro lado de la autopista existe una gran diversidad de naves industriales.

El área total del terreno es de 2.8 hectáreas, es de forma irregular de cuatro lados; uno de ellos hacia la avenida Corredor Industrial y los otros tres colindan con tres terrenos de la misma zona industrial.

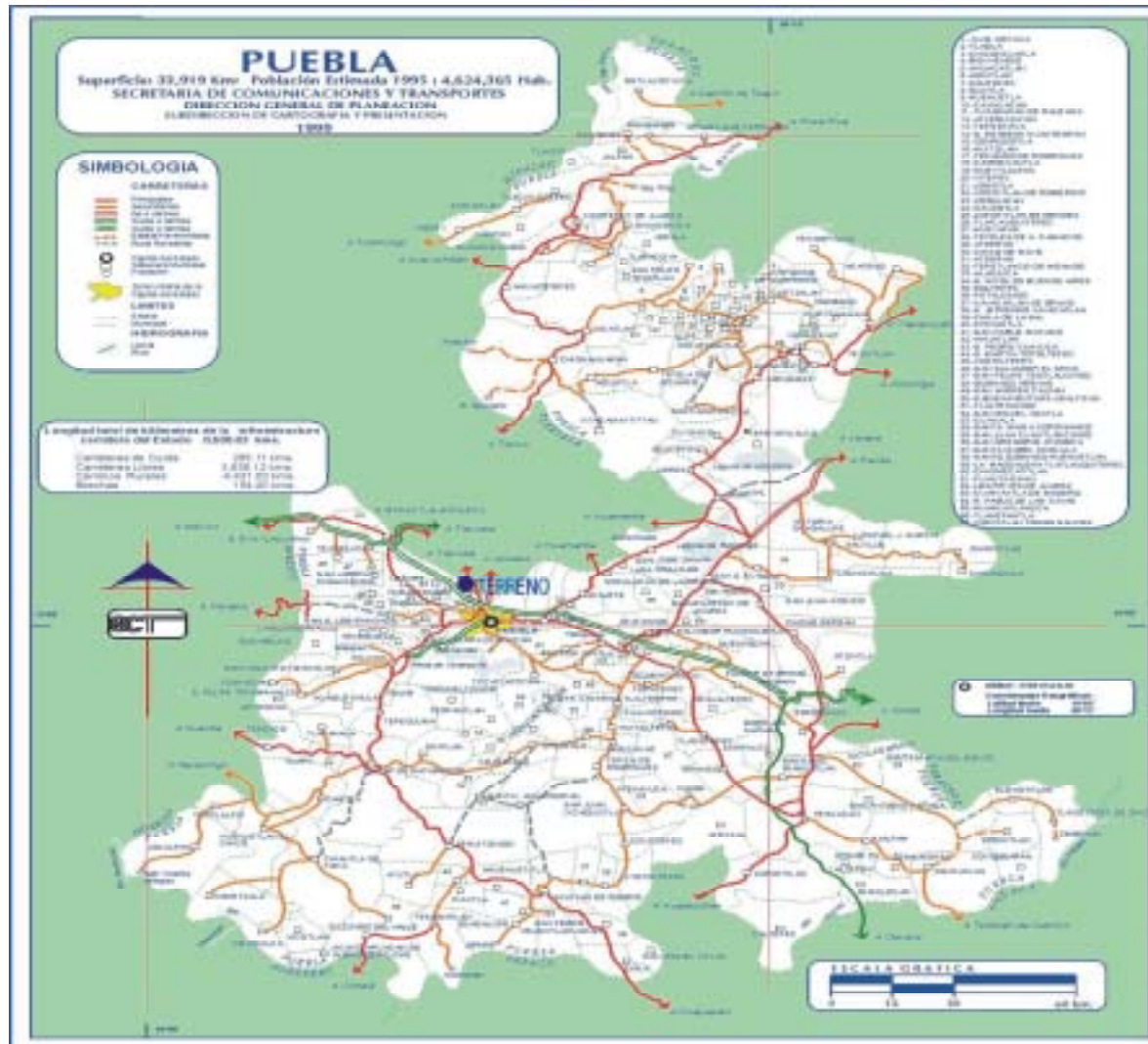
La resistencia del terreno es de 12 ton/m², y está compuesto por capas de arcilla arenosas.



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



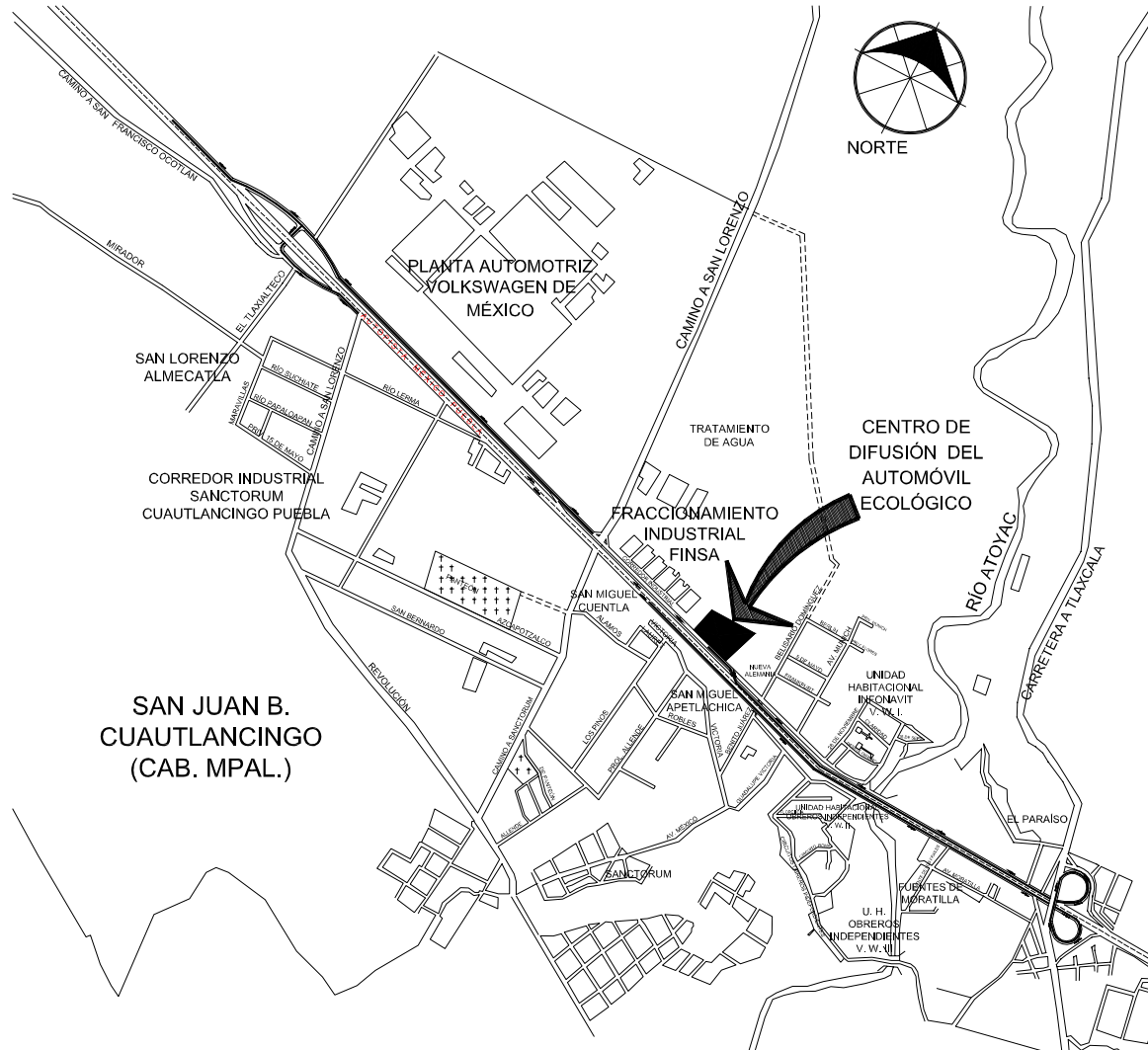
Plano de ubicación del terreno en el estado de Puebla.



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



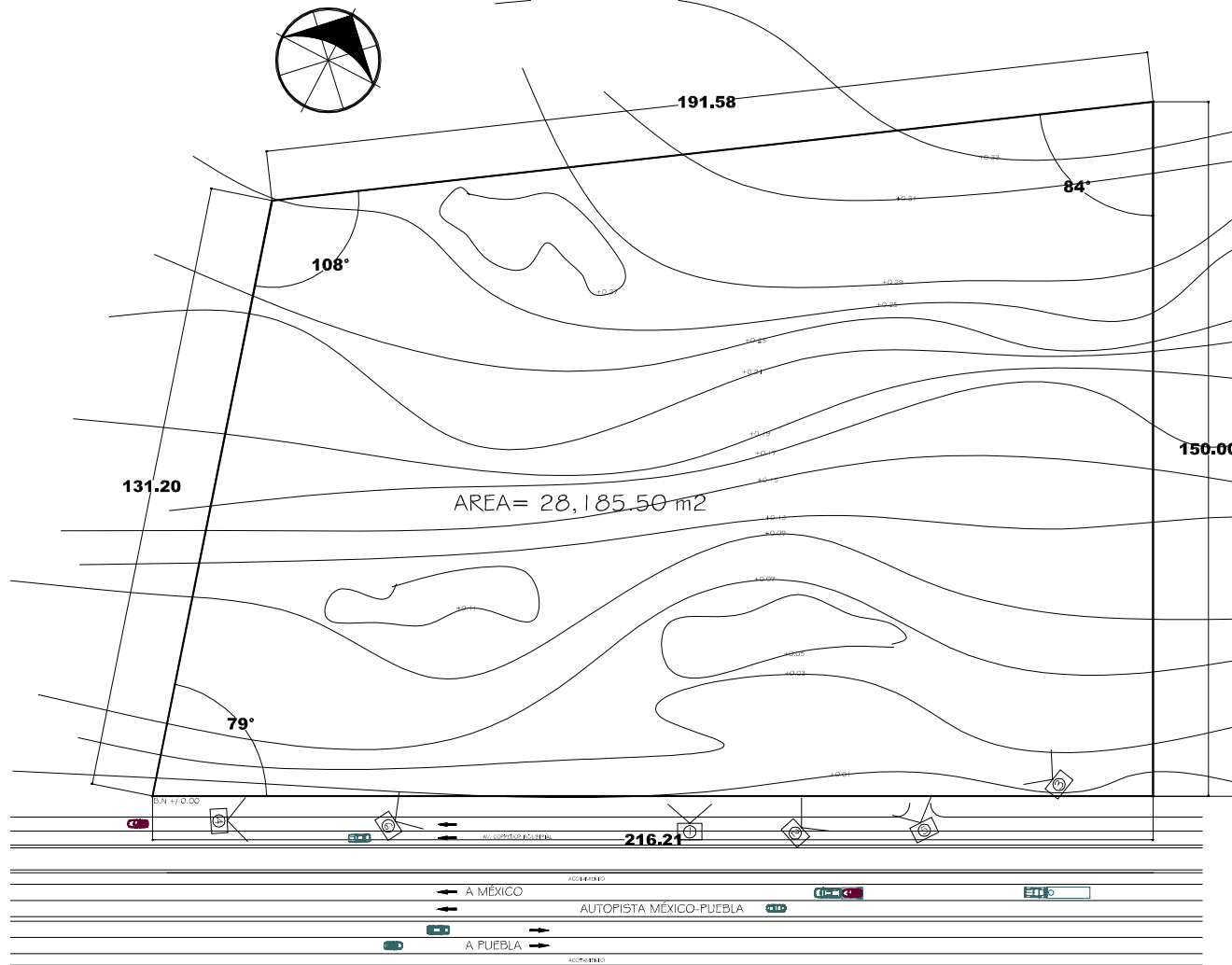
6.2 Plano de localización del terreno.



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



1.3 Plano del terreno.



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



FOTOGRAFÍAS DEL TERRENO.



FOTO 1.



FOTO 3.



FOTO 2.



FOTO 4.

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





FOTO 5.

6.3.1 EL ENTORNO.

El terreno, inmerso en la zona industrial de Puebla sobre la avenida Corredor Industrial paralela a la autopista México-Puebla con dirección hacia el Distrito Federal, tiene como edificios aledaños representativos a la Planta Automotriz Volkswagen de México, a la nueva pista de pruebas Volkswagen de México, la tienda de fábricas Outlet, la concesionaria automotriz Mercedes Benz y una variedad de construcciones industriales que sirven de fábricas, bodegas e industrias, la mayoría de estas construcciones presentan muros de tabicón ligero o de tabique, cubiertas de láminas metálicas a dos aguas, soportadas por armaduras de acero y columnas de concreto armado. Los terrenos colindantes al proyecto no presentan construcción alguna.



Vista de la autopista hacia Puebla.

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





Vista del acceso 3 de la planta Volkswagen

Vista del estacionamiento de la planta Volkswagen.



Vista de la avenida Corredor Industrial.



Vista del acceso a la nueva pista de pruebas.

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





Vista de la autopista hacia el D.F.



Vista del acceso a la nueva pista de pruebas Volkswagen.



Vista general de la zona industrial.

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



CAPÍTULO VII. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

7.1 Necesidades Particulares

El análisis de cada espacio así como sus necesidades de mobiliario, instalaciones, acabados, tipo de iluminación requerida, su relación con otros espacios y las analogías estudiadas han servido de base para la realización de un programa temático, así como el programa arquitectónico del proyecto.

PABELLÓN DE EXHIBICIÓN:

Se definirán los requerimientos de espacio para la conformación del área del pabellón de exhibición; para esto, hay que elaborar un programa temático de lo que se va a exhibir en el pabellón y de que manera ha de exhibirse. En este lugar se dará a conocer al público los tipos de autos ecológicos existentes hoy en día, creados por institutos, universidades, empresas automotrices y particulares; se exhibirán todos los trabajos y pruebas realizados y en proceso de conclusión a favor de diseñar nuevos vehículos ecológicos en México.

7.1.1 PROGRAMA TEMÁTICO

Sala 1. Autos clásicos e historia del automóvil.

El automóvil desde sus inicios.
Los automóviles de vapor
Los automóviles de combustión interna
Cuando se considera clásico a un automóvil

Sala 2. El Centro de Capacitación Contra la Contaminación Vehicular (CCCAV).

¿Qué es el Centro de Capacitación Contra la Contaminación Ambiental?

¿Qué actividades desarrolla este centro a favor de prevenir la contaminación vehicular?

Las principales de fuentes de contaminación en un automóvil de motor de combustión interna

Contaminación vehicular en la ciudad de Puebla

Contaminación vehicular en el D.F.

Sala 3. Autos eléctricos.

¿Qué es un automóvil eléctrico?

¿Cómo funciona un automóvil eléctrico?

¿Qué ventajas tiene un automóvil eléctrico?

Stands de empresas, universidades y particulares

Sala 4. Autos híbridos.

¿Qué es un automóvil híbrido?

¿Cómo funciona un automóvil híbrido?

¿Qué ventajas tiene un automóvil híbrido?

Stands de empresas, universidades y particulares

Sala 5. Autos solares.

¿Qué es un automóvil solar?

¿Cómo funciona un automóvil solar?

¿Qué ventajas tiene un automóvil solar?

Stands de empresas automotrices, universidades y particulares.

Sala 6. Otras propuestas.

Otros tipos de combustible para automóviles.

Proyectos en desarrollo e investigación

Stands de empresas, universidades y particulares.

En la sala 1, que es la primera a la que llega el visitante; la intención principal consiste en exponer al automóvil desde sus inicios, ¿Cuándo se inventó?, ¿Quién lo inventó?, ¿Cuáles fueron los



combustibles que utilizó y ha utilizado a través del tiempo?; ¿Cómo ha influenciado y modificado las grandes ciudades?, ¿Cómo ha ido evolucionando con el paso del tiempo?, hasta llegar a las propuestas ecológicas que se describen en las siguientes salas.

En la sala 2 se dará a conocer que tipo de institución es el CCCAV, cual ha sido su trayectoria, y la gran labor que ha desarrollado y que actualmente sigue desarrollando a favor de reducir la contaminación ocasionada por vehículos de combustión interna. Dentro de esta misma sala se expondrá también el daño que causan los vehículos de motor de combustión interna al ambiente y la situación ambiental actual de la ciudad de Puebla y el Distrito Federal.

A partir de la sala 3 comienza la exhibición de las nuevas propuestas en cuanto a vehículos anticontaminantes. En primera instancia se describe de una forma gráfica y sencilla en que consiste un automóvil eléctrico, como funciona, sus características y ventajas que tiene sobre todo en recorridos dentro de las ciudades. Esta sala es la de mayor difusión ya que este tipo de automóviles son los que mejor se han desarrollado y comercializado en otros países; por lo que ofrecen mayores ventajas al público que otro tipo de automóviles. La exposición está compuesta por una pantalla multimedia, vehículos exhibidos creados por universidades y particulares, algo muy atractivo serán los stands de empresas automovilísticas que exhibirán sus vehículos eléctricos con la intención de comercializarlos al público en general.

La sala 4 está muy ligada a la anterior puesto que los autos ahí mostrados son los híbridos, que funcionan con un motor eléctrico y un motor de combustión interna (ideales para ciudad y carretera), que ventajas y desventajas tienen estos sobre los eléctricos; se exhibirán vehículos creados por empresas automotrices, a través de sus stands ya que son éstas las que más han profundizado en la creación y desarrollo de este tipo de automóviles.

La sala 5 es la de los autos que se mueven gracias a la energía solar, resulta muy atractiva porque este tipo de autos son muy vistosos debido a su diseño aerodinámico, más que nada son creados para competencias en las que el auto ganador es el que más kilómetros haya recorrido; como el auto tonatiu creado por Fórmula Sol. Existen pocos autos solares, aquí se expondrá lo realizado por universidades y organizaciones independientes.

La sala 6 estará constituida por todas las propuestas y proyectos realizados con otro tipo de combustibles para impulsar un automóvil, como pueden ser hidrógeno y otros tipos de gas. En esta sala habrá también stands de empresas exhibiendo vehículos con este tipo de combustibles aunque todavía estén en estudio. La idea principal en esta sala es la de propiciar y fomentar el estudio de nuevos combustibles para automóviles. Está constituida por vehículos y mamparas didácticas y explicativas.

EXPLANADA DE EXHIBICIÓN DE AUTOS ANTIGUOS Y MODIFICADOS:

En México existen un gran número de Clubes de Autos Antiguos que tienen en sus filas autos cuyas marcas y modelos datan de principios del siglo pasado, como el Club del Automóvil Antigo en México, el Club de Autos Veteranos, la Asociación Mexicana del Automóvil; hasta clubes en los que la finalidad es exhibir automóviles modernos o antiguos pero extremadamente modificados y equipados como es el caso del Club VW Tunning, Club Mustang Pro; sin olvidar los clubes que específicamente están compuestos por un solo tipo de automóviles como lo son el Club Chrysler, el Club Mustang México, el Club Potro Salvaje, el Club Corvette Chevy.

Todos estos clubes realizan eventos mensuales en los que exhiben sus autos, realizan competencias de calificación para ver cual es el más original, el mejor modificado o simplemente el favorito del público. Eventos en los que muestran sus vehículos al público,



intercambian ideas para la restauración de sus autos, asesoran a aficionados sobre donde y como se pueden conseguir partes originales de vehículos antiguos o la mejor manera de adaptarlas, además de pasar un día de esparcimiento y convivencia con la familia y amigos. Para estos eventos existen muy pocos lugares y específicamente en Puebla no hay ninguna sede para la realización de estos; por lo que dentro del Centro de Difusión del Automóvil Ecológico en México propongo una **Explanada de Exhibición de Autos** en la cual se lleven a cabo estos eventos, invitando así a toda la gente aficionada a los automóviles a que a su vez visiten el Pabellón de Exhibición.

Esta explanada tendrá capacidad para poder exhibir unos cincuenta autos de manera comoda; cada club tiene aproximadamente una cantidad de treinta a cincuenta autos inscritos en sus filas. Será abierta, al aire libre, permitiendo el acomodo de los autos en filas inclinadas y permitiendo la colocación de autos muy especiales o antiguos, al centro de la misma, respetando así la manera tradicional en la que se acomodan estos autos en las exposiciones hasta hoy realizadas en otros sitios de la República Mexicana, como el que se realiza cada año en Huixquilucan Edo. de México: "Concurso de la Elegancia", el que se lleva a cabo en Cuicuilco: "El Elegido del Público", o la exhibición que se realiza en Satélite.

EDIFICIO DE GOBIERNO:

Habrá un lugar en el que esté toda la parte de gobierno y administrativa del Centro de Difusión del Automóvil Ecológico en México: la Dirección General, Subdirección, Departamento de Informática y Sistemas, Departamento de Educación Ambiental, Departamento de Servicios al Público, Departamento de Diseño y Publicidad, Departamento de Contraloría, Nóminas, Recursos Humanos y Archivo.

CAFETERIA, TIENDA Y GALERÍA:

La cafetería es un espacio para que los visitantes puedan ingerir alimentos preparados en frío, es decir que no necesiten cocción para su elaboración, como son sandwiches, pan, pastelillos y bocadillos; además de bebidas como agua, refrescos embotellados y café. Estará conformada por un área de Exhibición de Productos, área de Elaboración, área de Servicio y área de mesas para comensales. La tienda es un área destinada a la venta de artículos relacionados con los automóviles en exhibición como son: autos a escala, plumas, ceniceros, playeras, gorras, tazas, fotografías, vasos, revistas y algunos artículos para automóviles: llaveros, porta placas, calcomanías para la carrocería y cristales, abrillantador de llantas, cera para el pulido del automóvil, volantes, tapetes y fundas para asientos.

PISTA DE EXHIBICIÓN:

Esta será una pista únicamente de exhibición de vehículos (y no de competencia), en la que el público podrá admirar a los autos en movimiento. Para el diseño de esta pista tomaré como concepto un autódromo, incorporando elementos que conforman al mismo, como son una recta principal donde están la línea de salida y meta, una pequeña zona de eses (dos o más curvas cortas continuas), una chicana (curva muy forzada a casi 90 grados que obliga al piloto a tomarla a muy baja velocidad), una zona de pits y gradas para espectadores a un costado de la recta principal. Considerando también un área para estacionamiento de camionetas que remolquen los autos a competir y un área para estacionamiento de vehículos de emergencia: una ambulancia y una camioneta de bomberos.

En esta pista también se podrán realizar carreras de exhibición (como las carreras entre autos solares de distintas instituciones), carreras entre autos construidos por particulares y aficionados.



ESTACIONAMIENTO:

Se subdivide de la siguiente manera: Área para albergar los vehículos de los visitantes al Centro de Difusión (que será la más grande), área para los autos de los empleados y patrocinadores de stands, área para camionetas que remolquen autos antiguos para exhibición; ésta deberá estar contigua a la Explanada de Autos Antiguos, área para camiones escolares (capacidad de 5 a 7 camiones) y área para estacionamiento de trailers de empresas patrocinadoras que transporten varios automóviles para exhibirlos. (deberá estar contiguo al Pabellón de Exhibición).



7.2 EL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO										
LOCAL	ACTIVIDAD	USUARIOS	MUEBLARIO	DIMENSIONES LARGO ANCHO ALTO	AREA (M2)	VENTANA- LACION MATERIALES	CON- DÓN	ACER DE	ORINA- JE	INSTALACIONES ARE ALUM CORAC SOM TELERO
EXPLANADA DE ACCESO	Espacio al que el visitante llega primeramente, ya sea desde la calle o desde el estacionamiento, para de ahí desplazarse a cada una de las partes del Centro de Cultura.	258	4 autos de exhibición	Espacio circular abierto de 15.00m de radio.	706.00	X	X	X	X	X
PABELLÓN DE EXHIBICIÓN					4276.00					
VESTIBULO	Acceso de los visitantes al Pabellón de Exhibición así como salida del mismo.	308	Manpostes de información 1 Auto de espacios	Espacio circular de 16.00m de radio	827.00	X	X	X	X	X
Sala 1 Autos clásicos e historia del automóvil	Exponer al automóvil desde sus inicios, cuando fueron los combustibles que impulsaron el avance del tiempo, hasta llegar a las propuestas ecológicas.	208	4 autos antiguos 5 vitrinas ortogonales 2 vitrinas circulares 2 vitrinas en media luna 10 posters cargados	20.10m 18.80m 0.08m	634.00	X	X	X	X	X
Sala 2 (C) Centro de Capacitación Centro de la Contaminación Ambiental	Dar a conocer que tipo de institución es el COCIVA, cuál ha sido su trayectoria y la gran labor que ha realizado y que actualmente realiza a favor de educar y enseñar la contaminación ambiental ocasionada por residuos de combustión interna.	208	3 autos de puestas ambientales 8 vitrinas ortogonales 1 vitrina circular 1 plineto de la Contaminación Vehicular	26.95m 18.80m 0.08m	484.00	X	X	X	X	X
Sala 3 Autos eléctricos	Exhibe autos eléctricos con todas sus características, funcionamiento, ventajas y su desarrollo a nivel mundial. Cúmulos de venta de empresas automotrices para promover la venta de sus vehículos con estas características.	208	8 autos eléctricos 8 vitrinas ortogonales 2 cubículos de agentes automotrices 10 posters cargados	25.00m 14.80m 0.08m	491.00	X	X	X	X	X
Sala 4 Autos híbridos	Exhibe vehículos híbridos con todas sus características, funcionamiento, ventajas y su desarrollo a nivel mundial. Cúmulos de venta de empresas automotrices para promover la venta de sus vehículos ecológicos.	208	8 vehículos eléctricos 8 vitrinas ortogonales 2 cubículos de agentes automotrices 10 posters cargados	21.95m 14.80m 0.08m	396.00	X	X	X	X	X
Sala 5 Autos solares	Exhibe vehículos solares con todas sus características, funcionamiento, ventajas y su desarrollo en México y el mundo.	208	5 vehículos solares 8 vitrinas ortogonales 1 vitrina circular 12 fotos cargadas	30.22m 18.80m 0.08m	546.00	X	X	X	X	X
Sala 6 Otras Propuestas Ecológicas	Exhibe vehículos que utilizan otros tipos de combustibles ecológicos con todas sus características, funcionamiento, ventajas y su desarrollo en México.	208	3 vitrinas ortogonales 2 vitrinas circulares 8 fotos cargadas	27.10m 18.80m 0.08m	489.00	X	X	X	X	X
AULA AUDIOVISUAL	En esta aula se imprimirán proyecciones de temas relacionados con los autos ecológicos a grupos interesados, o a grupos de estudiantes en visitas guiadas.	40	1 proyector 1 rodillo de proyección 40 butacas	12.50m 8.80m 2.08m	15.00	X	X	X	X	X
BIBLIOTECA					942.00					
SALA DE LECTURA	Lectura y consulta de libros, con temas relacionados al automóvil, que el visitante solicita después de buscar su clasificación en las fichas electrónicas (computación).	24	8 mesas cuadradas 24 sillas	15.50m 4.80m 0.08m	62.00	X	X	X	X	X

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



LOCAL	ACTIVIDAD	UBICACION	MODELO	DIMENSIONES LARGO ANCHO ALTO	SHEMETRO	SISTEMA DE SANEAMIENTO		INSTALACIONES						
						TIPO DE SANEAMIENTO	TIPO DE SANEAMIENTO	AGUA FRÍA	AGUA CALIENTE	ALCANTARILLADO	TELÉFONO	INTERNET	OTRO	
ALBERGUE DE TURISTAS	Ubicación y guardado de autos de manera clasificada, en estacionamiento para el estacionamiento de 1 a 2000 autos.	1	10 x 10 x 10 m	10000	1000	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SITUACION GENERAL DE ESPACIO:					10000									
TALLA	Veces de baños reordenados de acuerdo a la ubicación del edificio.	2	2 m x 2 m x 2 m	8000	200	X		X	X	X	X	X	X	X
OFICINA DE INFORMACIÓN	Oficina de atención a los visitantes (Paseo de la Frío).	1	1 m x 1 m	1000	100			X	X	X	X	X	X	X
GUARDARROPA Y PASADIZO	Guardado de piletas de los visitantes.	1	2 m x 2 m x 2 m	8000	200			X	X	X	X	X	X	X
SERVICIO DE COMEDORES	Necesidad de espacio y personal de los visitantes (servicio al público).	6	6 m x 6 m x 6 m	21600	2100	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SERVICIO DE BEBIDAS	Necesidad de espacio y personal de los visitantes (servicio al público).	6	6 m x 6 m x 6 m	21600	2100	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TELÉFONOS PÚBLICOS	Centralizado de telefonía con los servicios, hacia el sistema público de telefonía celular. Para facilitar la comunicación y conexión de los visitantes.	4	4 m x 4 m x 4 m	64000	1200			X	X	X	X	X	X	X
STO. AGUA	Guardado de agua de uso público.	1	1 m x 1 m	1000	100			X	X		X	X		
BOVEDAS DE AGUA	Guardado de agua de uso público en el edificio.	3	3 m x 3 m x 3 m	27000	2700	X	X	X	X		X	X		
BOVEDAS DE HERRAMIENTAS	Guardado de herramientas, útiles y accesorios necesarios para el mantenimiento y limpieza de los autos estacionados en el edificio.	2	2 m x 2 m x 2 m	8000	200			X	X		X	X		
DEPOSITO DE AGUA	Almacenamiento de agua de la zona generada en el edificio de oficinas para ser utilizada al servicio de los autos.	2	2 m x 2 m x 2 m	8000	200	X	X		X		X	X		



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO

LOCAL	ACTIVIDAD	CANTIDAD	MODELO	DIMENSIONES			AREA (M2)	VOLUMEN (M3)			REFLECTORES						
				LARGO	ANCHO	ALTO		INDICADOR	ALBA	ROJO	VERDE	AMARILLO	ROJO	VERDE	AMARILLO	ROJO	VERDE
CINETICA								356.88									
ÁREA DE MESAS (OCURRENCIAS)	Lugar donde los visitantes pueden ingerir alimentos y tomar bebidas.	26	5 mesas circulares 26 sillas 71 sillas sin respaldo	11.52m	0.54m	0.70m	167.00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ÁREA DE MESAS (CH-MAJA JUMH-TU)	Lugar donde los visitantes pueden ingerir alimentos y tomar bebidas, observando 4 celdas de prueba en la sala de exhibición.	23	2 mesas circulares 10 sillas 16 sillas 3 sillas (ALU) sin respaldo	11.52m	0.54m	0.70m	43.00	X	X	X	X			X	X	X	
COCINA	Área de preparación, elaboración, refrigeración, cocción y exhibición de los alimentos y bebidas que se elaboran en el área de mesas gastronómicas.	1	2 refrigeradores profundos 2 muebles exhibición 1 barra de apoyo 1 barra de apoyo con sillas 1 refrigerador exhibición 1 refrigerador de bodega 2 estantes de bodega	0.33m	4.50m	3.00m	44.00	X	X	X	X			X	X	X	
MÓDULO DE COBITO	Cable de cobre y soporte de cables de productos que se venden en la Catedral.	1	2 muebles de cables 2 partes de cable 2 CPU 3 Monitores 3 Teclados 3 Mouse 3 Cables de gestión 2 impresoras 3 Toner 3 Teclados de lujo 1 Teclado	5.33m	2.25m	3.00m	12.00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BANQUILLO EMPLEADOS	Área personal y necesidades fisiológicas de los empleados que laboran en la Catedral.	1	1 Lavabo 1 Fregadero 1 Tenedor 1 Sillera 1 Portapapeles 1 Módulo de agua	2.13m	1.42m	3.00m	1.00			X	X	X	X	X	X		
BANQUILLO HOMBRES	Necesidades fisiológicas y área personal de los usuarios hombres.	4	4 lavabos fijos 3 sillas 1 fregadero sin respaldo 2 espejos 2 portapapeles 4 jarrones 2 sillas de plástico 3 botellas de agua	1.33m	2.87m	2.50m	21.00	X	X	X	X			X	X		
BANQUILLO MUJERES	Necesidades fisiológicas y área personal de los usuarios mujeres.	4	4 lavabos fijos 3 sillas 1 fregadero sin respaldo 4 portapapeles 4 jarrones 2 sillas de plástico 5 botellas de agua	1.33m	2.97m	2.50m	22.00	X	X	X	X			X	X		
MONTACARGA		1	Sistema de montacarga marca Flow Industrial	2.33m	1.80m	1.25m	1.00	X	X					X			

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



LOCAL	ACTIVIDAD	USUARIOS	MOBILIARIO	DIMENSIONES			AREA (M ²)	VENTA SUMINA				INSTALACIONES						
				LARGO	ANCHO	ALTO		LUCIEN TUBA	ACUA TUBA	ALIF	ALIF	ALIF	ALIF	ALIF	ALIF	ALIF	ALIF	
DEPOSITO BAJOS	Almacenamiento de material de la escuela ubicada en la Calle 7 y en los CRAs para ser entregado al inicio de la jornada.	1	1 almacén de 800 m ²	30.0m	2.0m		60.0	X	X					X				
PRESTACION FOTO DEBERADO	Apuntamiento de cambios a computadores proveídos de préstamo para la escuela; apuntamiento de cambio de tarjetas de video.	2		7.0m	4.0m		28.0	X	X	X	X			X				
TIENDA							100.00											
AREA DE EXHIBICION	Exhibición de diversos productos que se venden: vasos, tazas, platos, barros, empuñaduras, gorros, playeras, libros y material escolar, coloridos, refresco y otros.	10	Exhibición de exhibición (C.S. = 1.50m) 2 m. exhibición de exhibición (C.S. = 1.50m) 12 m. exhibición de exhibición (C.S. = 1.00m)	10.00m	4.00m	3.00m	120.0	X	X					X	X	X	X	
CLAY MOSTRADOR	Exhibición de artefactos en mostreador, cuadro en eléctrico o con tarjeta de los productos que se venden en la tienda.	2	1 m. exhibición de exhibición 1 punto de venta 1 m. exhibición de exhibición 1 m. exhibición de exhibición	5.0m	2.20m	3.00m	33.0	X	X					X	X	X	X	X
SANITARIO EMPLEADOS	Aseo personal y necesidades higiénicas de las personas que laboran en la escuela.	1	1 lavabo 1 inodoro	2.0m	1.12m	2.50m	5.10			X	X	X	X	X	X	X		
GALERIA LAJUSQUINLS	Espacio donde se muestran exposiciones de cuadros, dibujos, fotografías, etc.	12	Exhibición de exhibición (1.5 m x 2.0 m) x 6 = 9.00 12 x 2.0 (0.00) exhibición de exhibición	10.00m	4.50m	3.50m	157.50	X	X					X	X	X	X	
OFICINAS							307.00											
VESTIBULO	Espacio de llegada a las oficinas.	15		6.0m	8.00m	2.70m	130.2	X	X					X	X	X	X	
SALA DE ESPERA	Lugar en el que los visitantes a las oficinas esperan para ser recibidos.	8	2 sillas de las plazas 1 mesa rectangular	4.0m	2.60m	2.70m	111.2	X	X					X	X	X	X	
RECEPCION	Recepción, registro y atención a las personas que visitan las oficinas.	1	1 escritorio 1 silla 1 m. exhibición de exhibición de exhibición	2.0m	2.50m	2.70m	13.5	X	X					X	X	X	X	X
DIRECCION	Cabeza, escritorio y registro de funcionamiento del Centro de Difusión del Automóvil Ecológico.	1	1 escritorio 1 m. exhibición de exhibición de exhibición 1 m. exhibición de exhibición de exhibición 1 m. exhibición de exhibición de exhibición 1 escritorio 1 escritorio 4 sillas de las plazas 1 mesa circular 1 silla de exhibición 1 CPU 1 impresora	6.25m	3.60m	2.70m	61.2	X	X					X	X	X	X	X

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



LOCAL	ACTIVIDAD	INSTANCIAS	RECURSOS	DIMENSIONES		ÁREA (M ²)	TIPO DE INSTALACIÓN		INSTALACIONES					
				LARGO	ANCHO		ALTO	TIPO DE INSTALACIÓN	ÁREA DE INSTALACIÓN	ÁREA DE INSTALACIÓN	ÁREA DE INSTALACIÓN	ÁREA DE INSTALACIÓN	ÁREA DE INSTALACIÓN	ÁREA DE INSTALACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE DIRECCIÓN	Recepción de llamadas y correo electrónico del Director General.	1	1 escritorio 1 silla 1 escritorio 1 portapapeles 1 librería 1 bote de basura	1.20m	2.10m	2.52m ²			X	X	X	X	X	X
CUBÍCULO 804	Tareas de soporte en tareas administrativas con apoyo a la Dirección.	1	1 escritorio 1 silla 1 escritorio 1 OPL 1 impresora	1.20m	2.20m	2.64m ²					X	X	X	X
PLAZA DE JUEGO	Recepción de cartas de Dirección, Dirección, por parte de la Unidad de Gestión, actividades académicas, administrativas y recreativas, para estar al tanto de las actividades con el Centro de Gestión.	0	1 mesa de apoyo 1 silla 1 bote de basura	1.20m	4.40m	5.28m ²	X	X			X	X	X	X
OFICINA DE DIRECCIÓN	Coordinación con el Director General apoyando a la supervisión y Dirección del Centro de Gestión.	1	1 escritorio 1 silla 1 escritorio 1 silla 1 escritorio 1 bote de basura 1 impresora 1 OPL	1.20m	2.20m	2.64m ²	X	X			X	X	X	X
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	Coordinación de programas y planes de prevención de contaminación ambiental para apoyar al proceso de gestión del Centro de Gestión, mediante el desarrollo de actividades educativas.	1	1 escritorio modular 1 silla 1 escritorio 1 OPL 1 impresora	1.20m	2.20m	2.64m ²	X	X			X	X	X	X
ASISTENTE TÉCNICO EDUCACIONAL	Apoyar a la Unidad de Gestión y planes de prevención de contaminación ambiental.	1	1 escritorio modular 1 silla 1 escritorio 1 OPL	1.20m	2.20m	2.64m ²	X	X			X	X	X	X
DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	Oficiar de las cartas de actividades que se realicen al Centro de Gestión en base de la información que se genera por los vehículos que utilizan el servicio de combustible ecológico.	1	1 escritorio modular 1 silla 1 escritorio 1 OPL 1 impresora	1.20m	2.20m	2.64m ²	X	X			X	X	X	X
ASISTENTE TÉCNICO DEL CCDA	Apoyar a la difusión de actividades del CCDA.	1	1 escritorio modular 1 silla 1 escritorio 1 OPL	1.20m	2.20m	2.64m ²	X	X			X	X	X	X
RELACIONES PÚBLICAS Y DIFUSIÓN	Difusión de contenidos, videos, programas y planes ambientales desarrollados de parte del Centro de Gestión en el momento de realizar las actividades educativas y de capacitación, así como la realización de campañas publicitarias.	1	1 escritorio modular 1 silla 1 escritorio 1 OPL 1 impresora	1.20m	2.20m	2.64m ²	X	X			X	X	X	X

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



LOCAL	ACTIVIDAD	CANTIDAD	MATERIAL	DIMENSIONES			ÁREA (M ²)	VOLUMEN		INSTALACIONES					
				LARGO	ANCHO	ALTO		LITROS	CM ³	ALBA	ALBA	ALBA	ALBA	ALBA	ALBA
ASISTENTE DE RECURSOS HUMANOS Y CONTABILIDAD	Apoyo en las actividades de Recursos Humanos y Contabilidad	1	1 escritorio modular 1 silla 1 escritorio 1 CPU	3,00m	1,60m	2,70m	8,03	X	X			X	X	X	X
GERENTE DE PERSONAL	Atención y supervisión del personal que labora en el Centro de Difusión. Calificación de sueldos y prestaciones	1	1 escritorio modular 1 silla 1 escritorio 1 CPU 1 impresora	3,00m	1,60m	2,70m	8,03	X	X			X	X	X	X
ASISTENTE DE PERSONAL	Apoyo en las actividades de Personal	1	1 escritorio modular 1 silla 1 escritorio 1 CPU	3,00m	1,60m	2,70m	8,03	X	X			X	X	X	X
RECURSOS FINANCIEROS Y CONTABILIDAD	Contabilidad General del Centro de Difusión. Administrar en los recursos obtenidos en Tasa de Usuarios Administrativos y costos de empresas contratadas.	1	1 escritorio modular 1 silla 1 escritorio 1 CPU 1 impresora 1 caja fuerte	3,00m	1,60m	2,70m	8,03	X	X			X	X	X	X
ASISTENTE DE RECURSOS FINANCIEROS Y CONTABILIDAD	Apoyo en las actividades de Administración y Contabilidad General del Centro de Difusión.	1	1 escritorio modular 1 silla 1 escritorio	3,00m	1,60m	2,70m	8,03	X	X			X	X	X	X
NOMBRAS	Responsable de la firma de los personal que laboran en el Centro de Difusión.	1	1 escritorio modular 1 silla 1 escritorio 1 CPU 1 impresora	3,00m	1,60m	2,70m	8,03	X	X			X	X	X	X
ASISTENTE DE NOMBRAS	Apoyo en las actividades del Jefe de Nombras.	1	1 escritorio modular 1 silla 1 escritorio	3,00m	1,60m	2,70m	8,03	X	X			X	X	X	X
INFORMÁTICA / SISTEMAS	Desarrollo de sistemas de información y mantenimiento de equipo de cómputo, creación de programas en computadora para las actividades del Centro de Difusión	1	1 escritorio modular 1 silla 1 escritorio 1 CPU 1 impresora	3,00m	1,60m	2,70m	8,03	X	X			X	X	X	X
ASISTENTE DE INFORMÁTICA / SISTEMAS	Apoyo en las actividades de red y mantenimiento de equipo de cómputo	1	1 escritorio modular 1 silla 1 escritorio	3,00m	1,60m	2,70m	8,03	X	X			X	X	X	X
ACTIVO FÍSICO	Cantidad de documentos de todas las áreas.	7	17 archivos (0,50 x 3,00 x 1,10m) Farmatranslate	3,00m	4,50m	2,70m	36,80	X	X			X	X		
SERVICIOS DE ALMACÉN	Necesidades (servicios) de almacenamiento de los documentos (documentos) de las áreas.	3	3 estantes (aluminio) 1 escritorio 1 escritorio plegable 1 escritorio 2 portapapeles 3 jabones 2 recipientes 3 recipientes		2,50m		18,80	X	X	X	X	X	X		

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



LOCAL	ACTIVIDAD	CANTIDAD	MATERIAL	DIMENSIONES			ÁREA (M ²)	TIPO DE MATERIALES			ESTRUCTURAS		
				LARGO	ANCHO	ALTO		LACION	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO
WASH ROOM	Washrooms for 10 people and 10 people for 10 people (WASH ROOM) in the building	3	1 lavatorio 1 espejo 1 espejo p/10 personas 1 papel higiénico 1 jabón 1 secador (aire) 1 botella de agua	Forma rectangular	2.50m	1.20m	3.00	X	X	X	X	X	X
ELEVADOR	Taxi elevador de pasajeros y carga en el edificio	1	ASCENSOR TIPO HORIZONTAL	2.10m	2.20m	2.20m	4.75				X	X	X
PLATAFORMA DE ENFERMEDAD	Espacio para el área de recepción y atención a los visitantes y personal de mantenimiento. Esta zona es de acceso para los visitantes y personal de mantenimiento.	15	Piso de cerámica Paredes de 2.70m Cielos rasos Iluminación Cableado Ventilación Aire acondicionado	4.70m	3.00m	14.10	6,600.00	X	X	X	X	X	X
CENTRO DE ATENCIÓN	Zona para que los visitantes puedan acceder al edificio y realizar sus actividades.	10	grupos de trabajo para 10 personas	4.00m	4.00m	16.00	200.00	X	X			X	X
PLATAFORMA DE ENFERMEDAD	Espacio para el área de recepción y atención a los visitantes y personal de mantenimiento.	20	20 lugares para el área atención	44.00m	22.10m	970.40	1,724.00	X	X	X	X	X	X
ESTACIONAMIENTO GENERAL							3,023.00						
ESTACIONAMIENTO PARA AUTOMÓVILES	Acceso para el área de recepción y atención a los visitantes y personal de mantenimiento.	104	1 espacio polipropileno C. 8.8 x 2.00m 40 rampas grandes C. 1.80 x 3.00m 50 rampas chicas C. 1.80 x 1.80m	8.80m	4.40m	38.72	2,043.00	X	X	X	X	X	X
ESTACIONAMIENTO PARA BUSES	Acceso para el área de recepción y atención a los visitantes y personal de mantenimiento.	4	4 espacios para autobuses C. 14.80 x 3.00m	14.80m	3.00m	44.40	144.00	X	X	X	X	X	X
ESTACIONAMIENTO PARA TAXIS	Acceso para el área de recepción y atención a los visitantes y personal de mantenimiento.	3	3 lugares para taxis C. 4.80 x 2.10m	4.80m	2.10m	10.08	150.00	X	X	X	X	X	X
ESTACIONAMIENTO PARA MOTOCICLETAS	Acceso para el área de recepción y atención a los visitantes y personal de mantenimiento.	3	3 espacios para motocicletas C. 1.5 x 1.40m	1.50m	1.40m	2.10	57.00	X	X	X	X	X	X

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



7.2.1 RESUMÉN DE ÁREAS

EXPLANADA DE ACCESO	706.00 m2
PABELLÓN DE EXHIBICIÓN	4,276.00 m2
CAFETERÍA.	356.00 m2
TIENDA.	102.00 m2
GALERÍA EXPOSICIONES.	117.00 m2
OFICINAS.	307.00 m2
PISTA DE EXHIBICIÓN.	9,500.00 m2
EXPLANADA DE EXHIBICIÓN DE AUTOS ANTIGUOS Y MODIFICADOS.	1,734.00 m2
ESTACIONAMIENTO.	3,023.00 m2



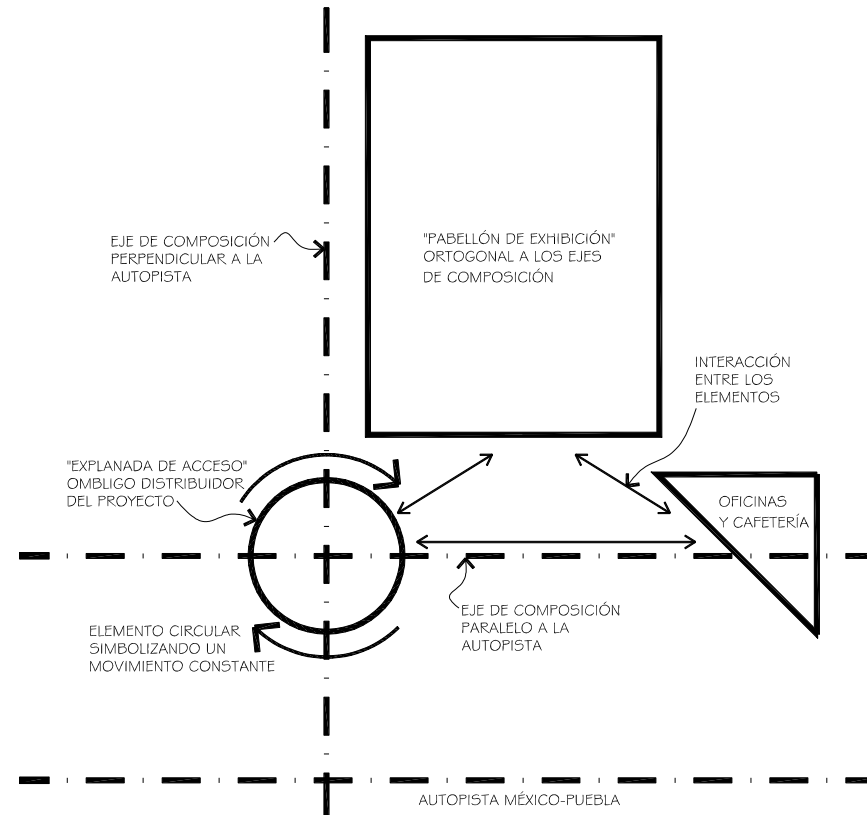
CAPÍTULO VIII. EL CONCEPTO.

8.1 EL CONCEPTO .

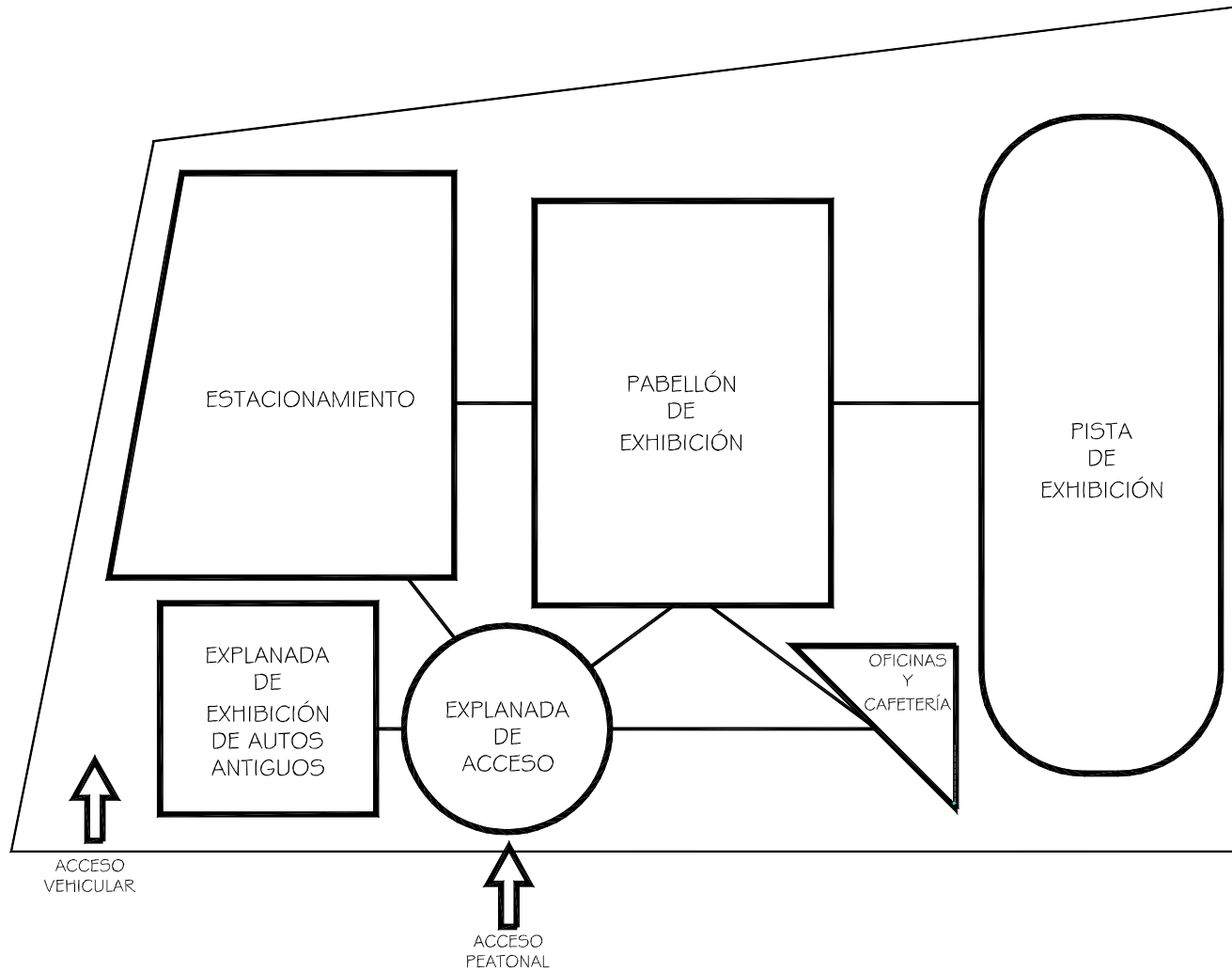
El concepto en un proyecto es la idea generadora del mismo, lo que rige en una propuesta arquitectónica; todas las partes que constituyen a un proyecto están supeditadas por el concepto.

El movimiento es el elemento que rige y predomina en el proyecto del Centro de Difusión, basándome en que el automóvil está en tal cuando se desplaza. Crear un proyecto dinámico de recorridos continuos para el visitante y entrelazando entre sí todos los elementos del proyecto, para lograr una interacción entre el visitante y el Centro de Difusión, logrando un lugar en el que el visitante pueda además de observar los vehículos exhibidos, subirse a ellos, que los conozca, los analice, los toque, los vea en funcionamiento, los asimile como medio de transporte cotidiano, se familiarice con él; y deje esa idea de que es algo futurista e inalcanzable.

La explanada de acceso en forma circular, ombligo del proyecto, espacio al que el visitante llega y lo distribuye a cada uno de las partes del proyecto: Pabellón de Exhibición, Edificio de Oficinas y Cafetería, Pista de pruebas y Explanada de Exhibición de Autos Antiguos. El centro de esta explanada es la intersección de los dos ejes rectores de composición; uno paralelo a la autopista y otro perpendicular a la misma.



8.2 DIAGRAMA DE ZONIFICACIÓN.

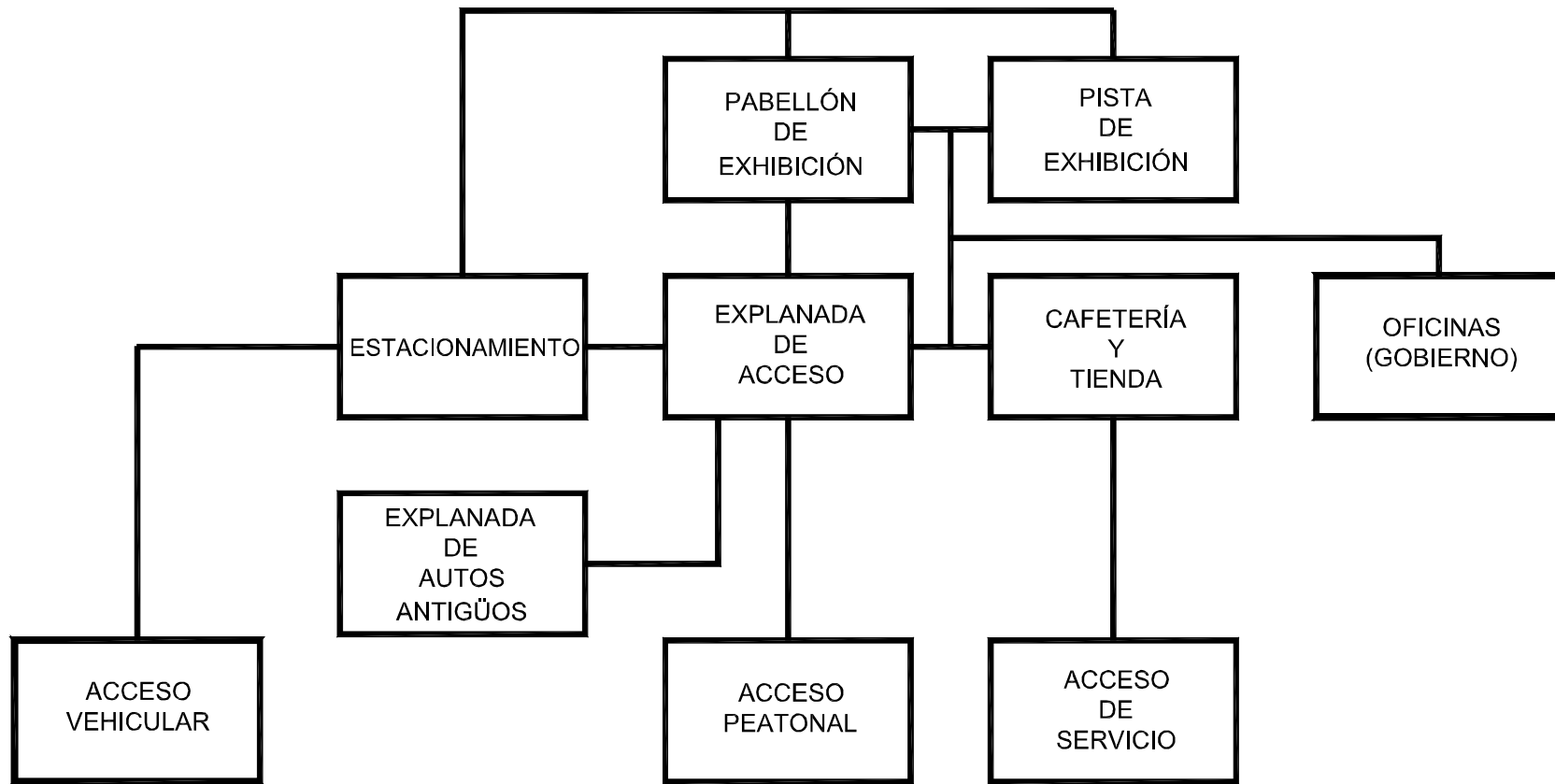


CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO

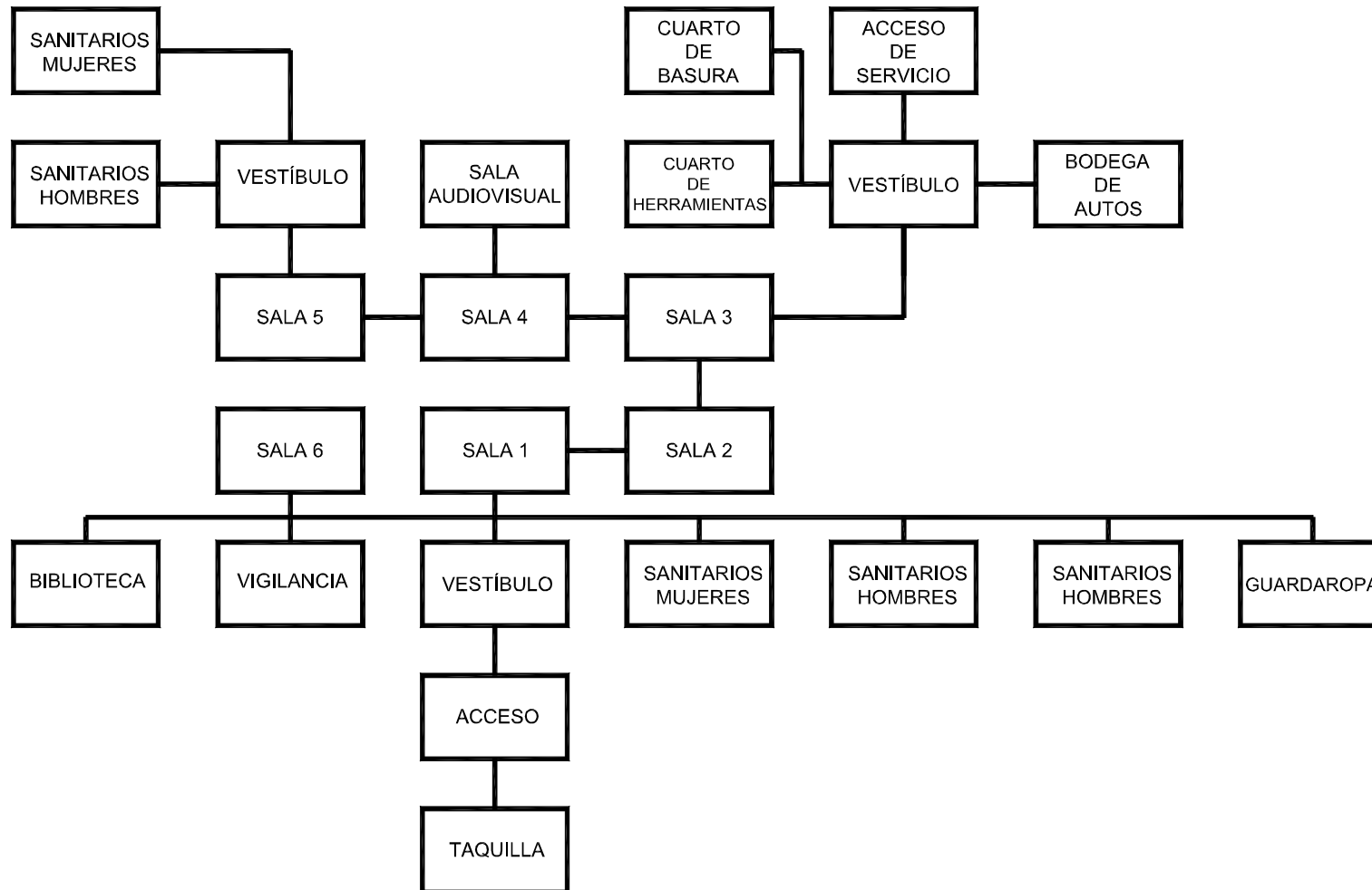


8.3 DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO.

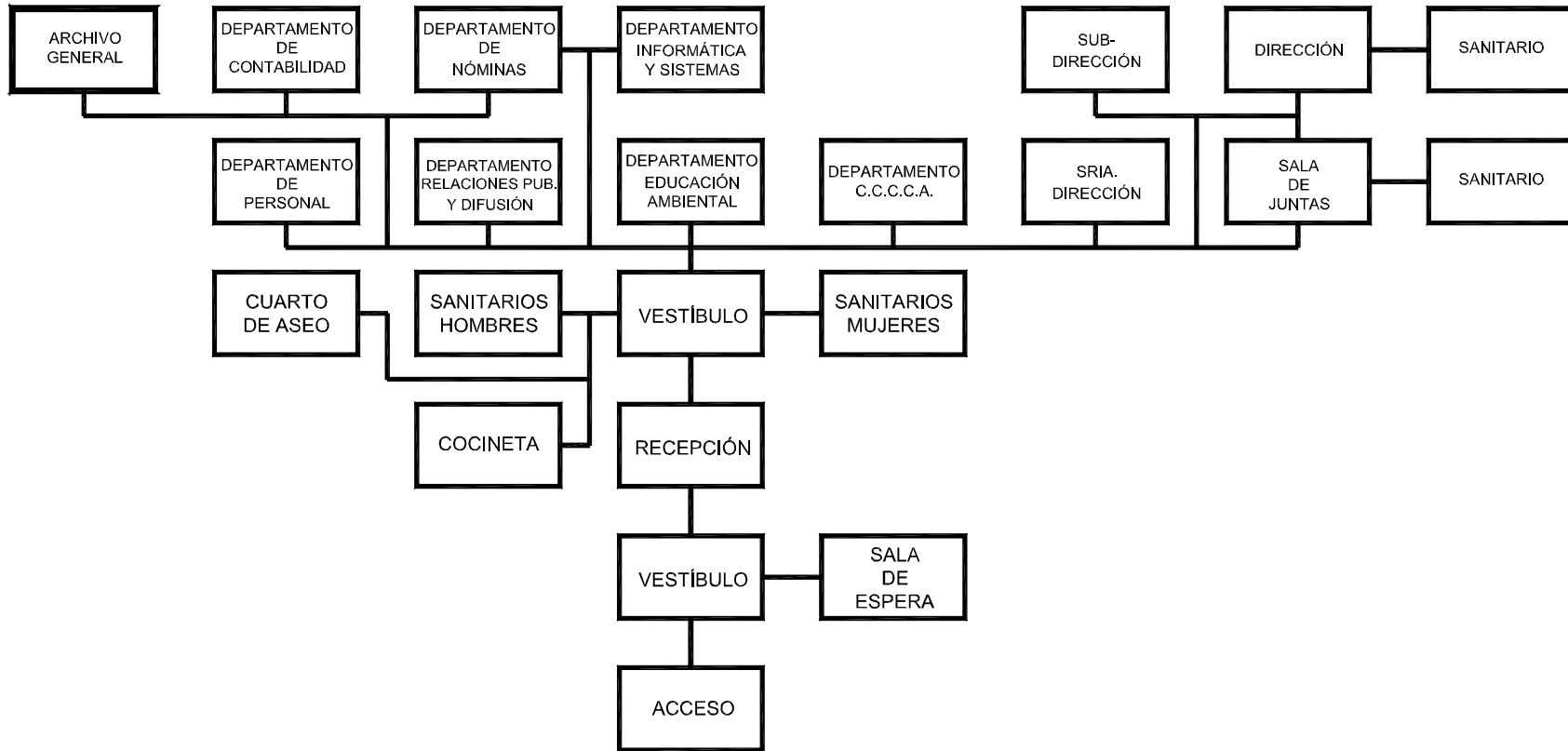
8.3.1 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL.



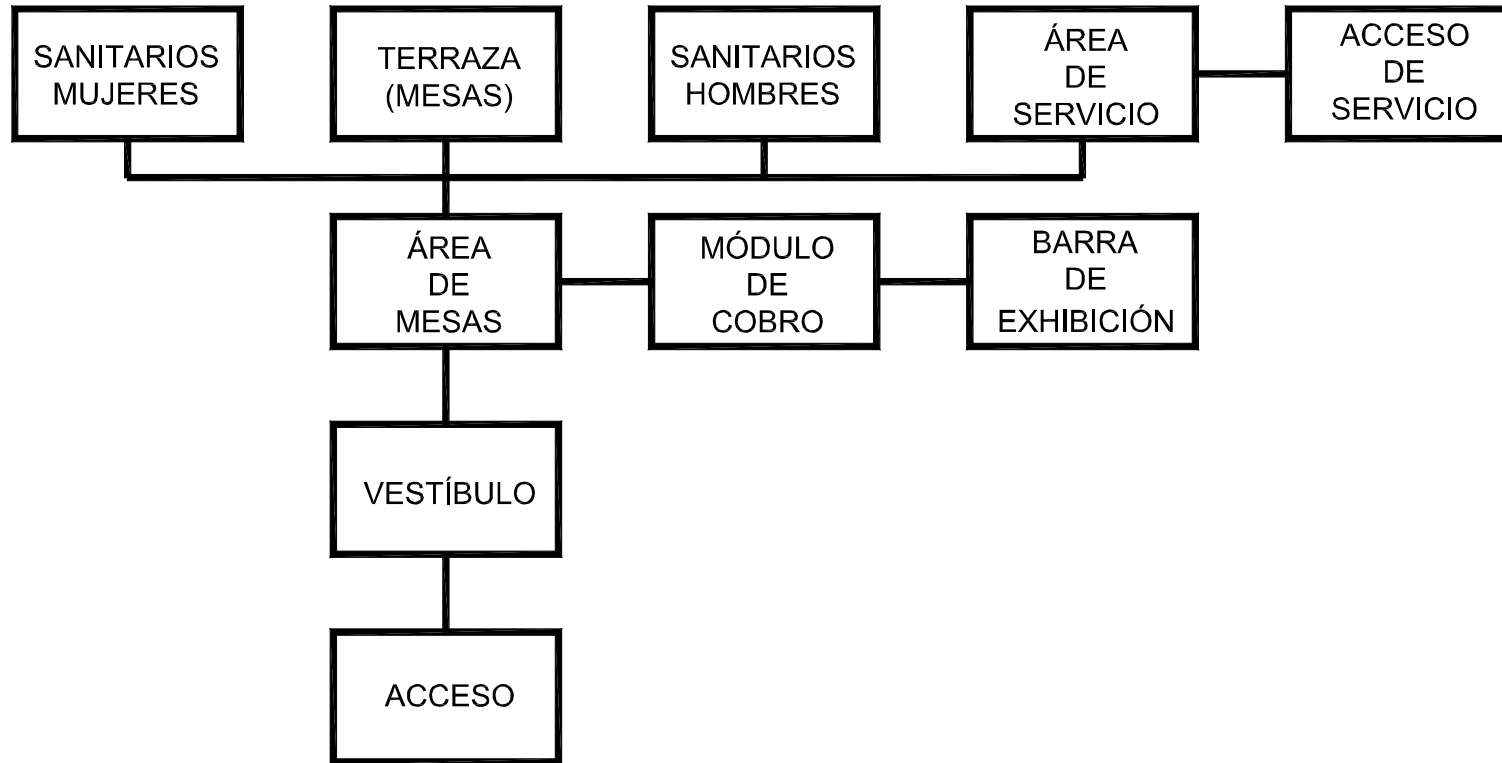
8.3.2 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL PABELLÓN DE EXHIBICIÓN.



8.3.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL ÁREA DE GOBIERNO.



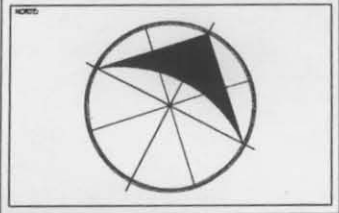
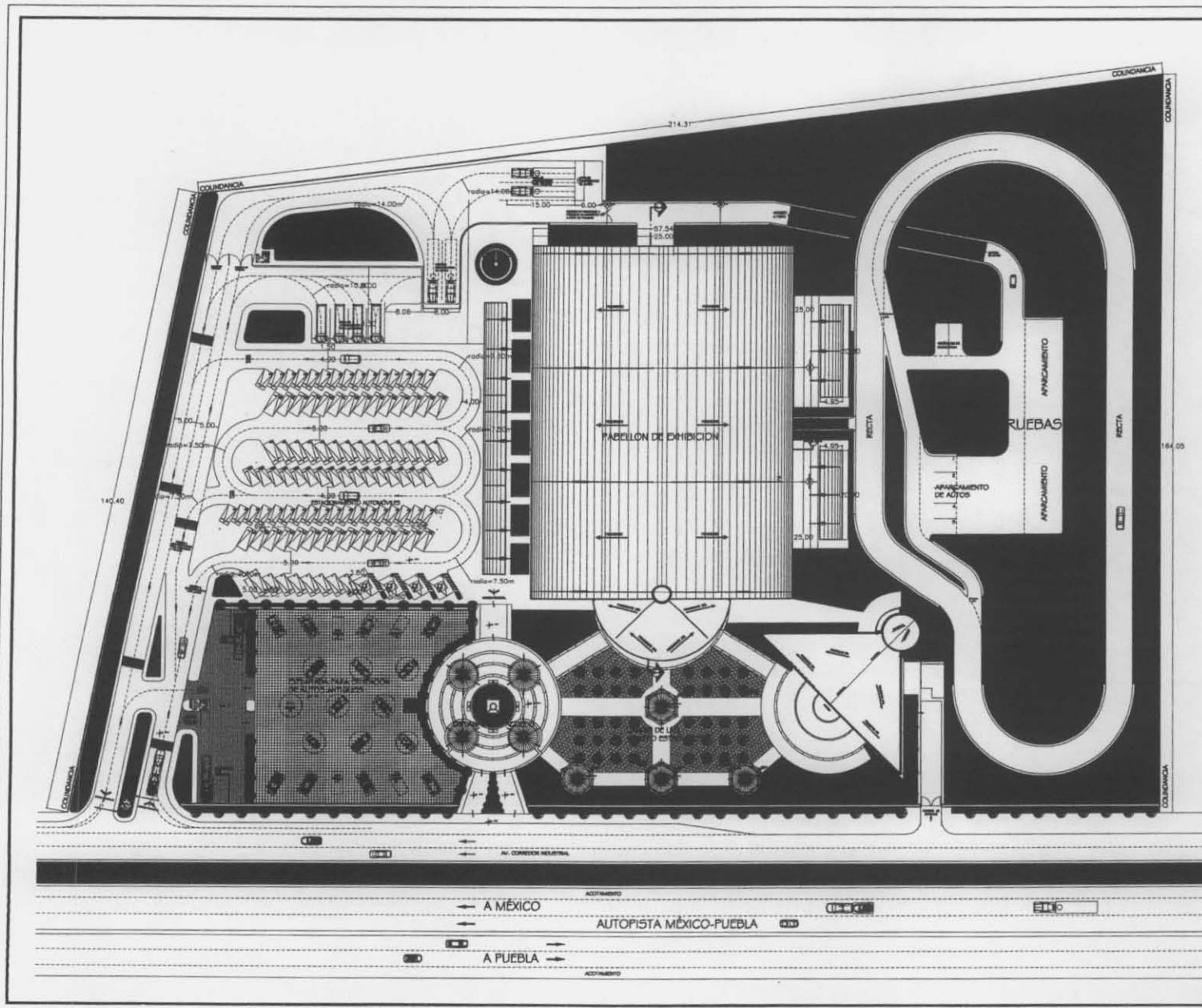
8.3.4 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE CAFETERÍA.



CAPÍTULO IX PROYECTO ARQUITECTÓNICO

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO
ARQUITECTÓNICOS

PLANTA DE CONJUNTO
 AUTOPISTA MÉXICO-PUEBLA S/N, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUAUTLANCINGO, ESTADO DE PUEBLA.

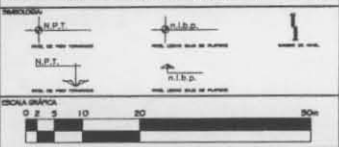
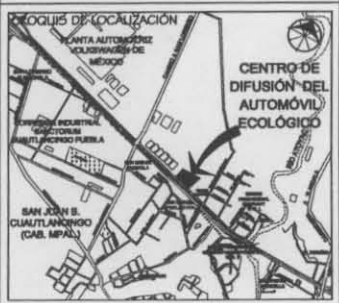
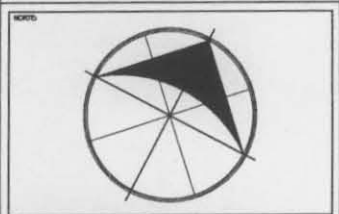
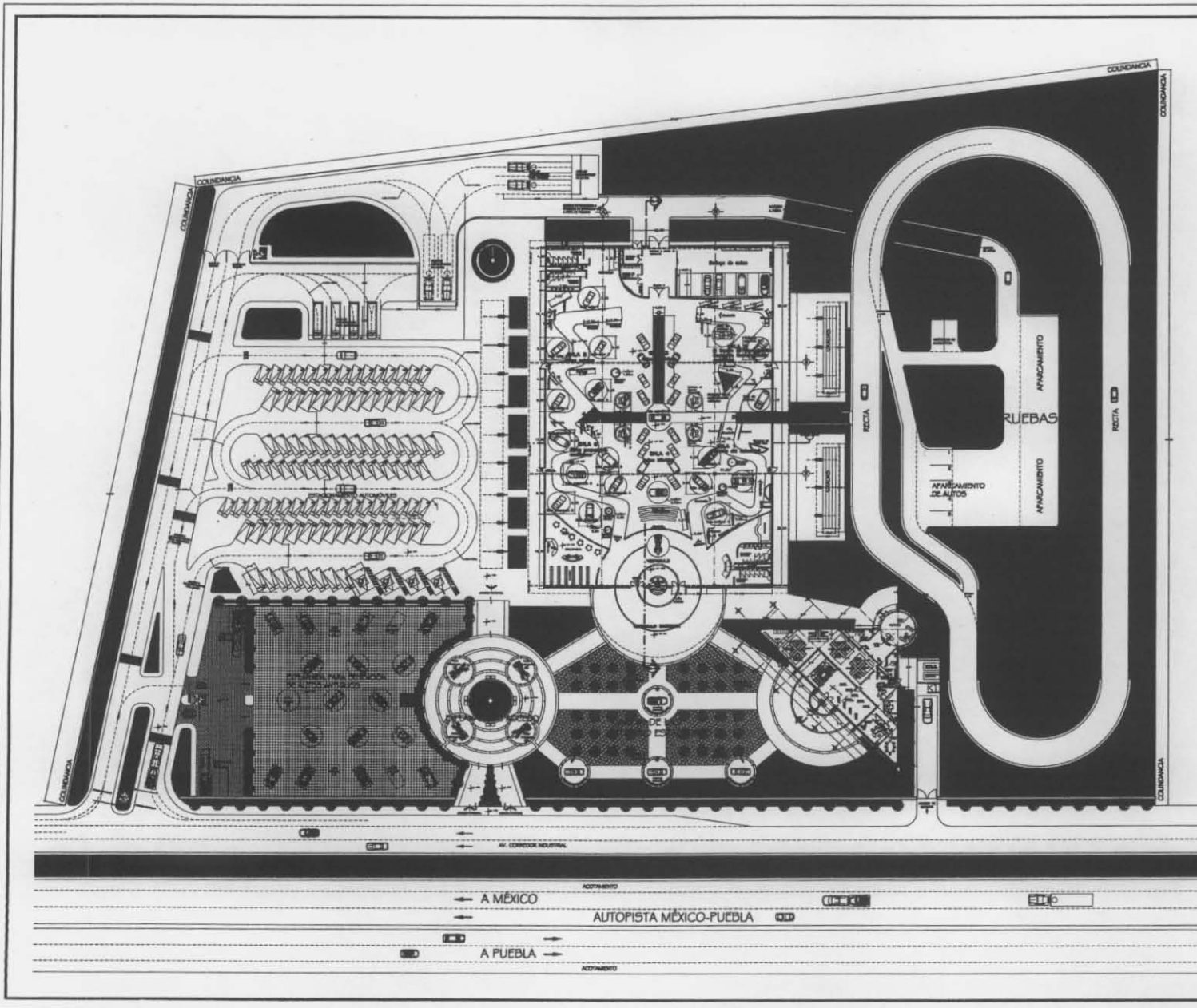
ALFARO
 RAFAEL MACÍAS PÉREZ

ASOCIADOS
 ARQ. ENRIQUE VACA CHRIETZBERG
 ARQ. BERTHA GARCÍA CASILLAS
 ARQ. GUILLERMO LAZOS ACHIRICA

ESCALA 1:100 **ACRÓ** METROS **FECHA** DICIEMBRE-2005

FACULTAD DE ARQUITECTURA

CLAVE
A-01



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO
ARQUITECTÓNICOS

PLANO: PLANTA BAJA DE CONJUNTO

UBICACIÓN: AUTOPISTA MÉXICO-PUEBLA S/N, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUAUTLANCINGO, ESTADO DE PUEBLA.

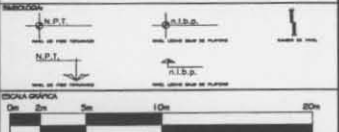
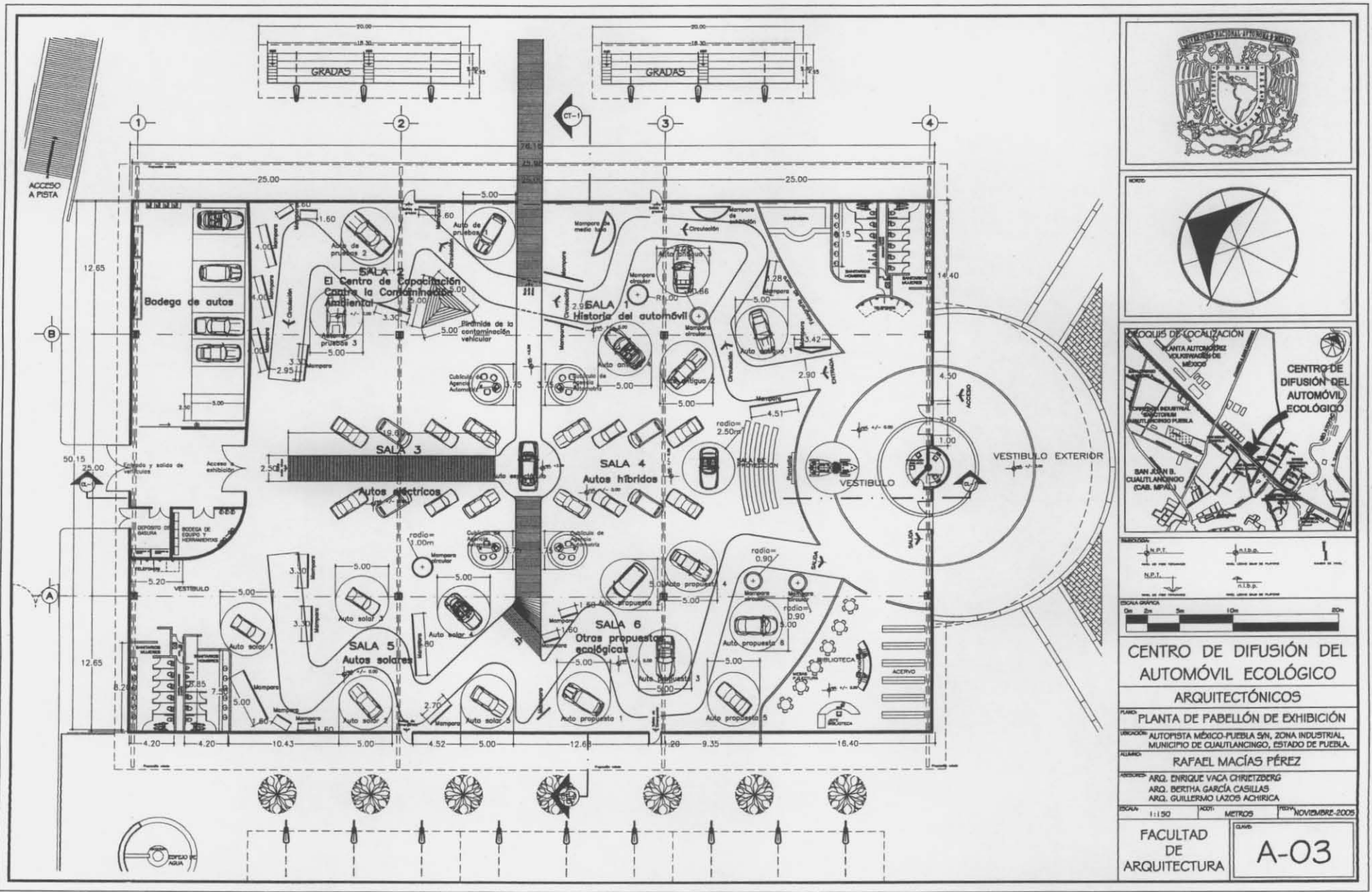
PLANO: RAFAEL MACÍAS PÉREZ

PROYECTO: ARQ. ENRIQUE VACA CHRIETZBERG
 ARQ. BERTHA GARCÍA CASILLAS
 ARQ. GUILLERMO LAZOS ACHIRCA

ESCALA: 1:400 METROS FECHA: DICIEMBRE-2005

FACULTAD DE ARQUITECTURA

GAO: A-02



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO
ARQUITECTÓNICOS

PLANTA DE PABELLÓN DE EXHIBICIÓN

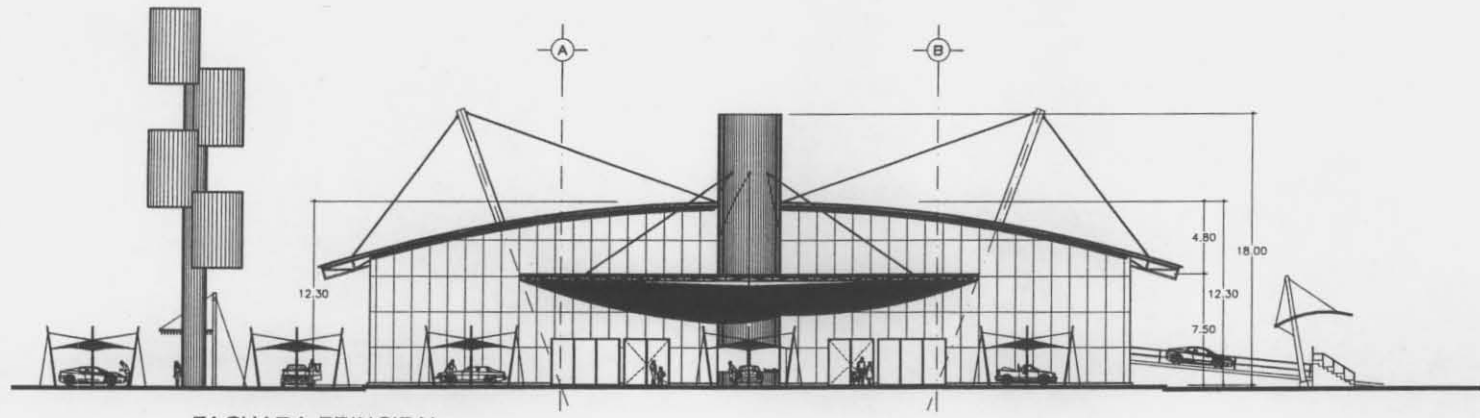
UBICACIÓN: AUTOPISTA MÉXICO-PUEBLA S/N, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUAUTLANINGO, ESTADO DE PUEBLA.

ELABORADO: RAFAEL MACÍAS PÉREZ

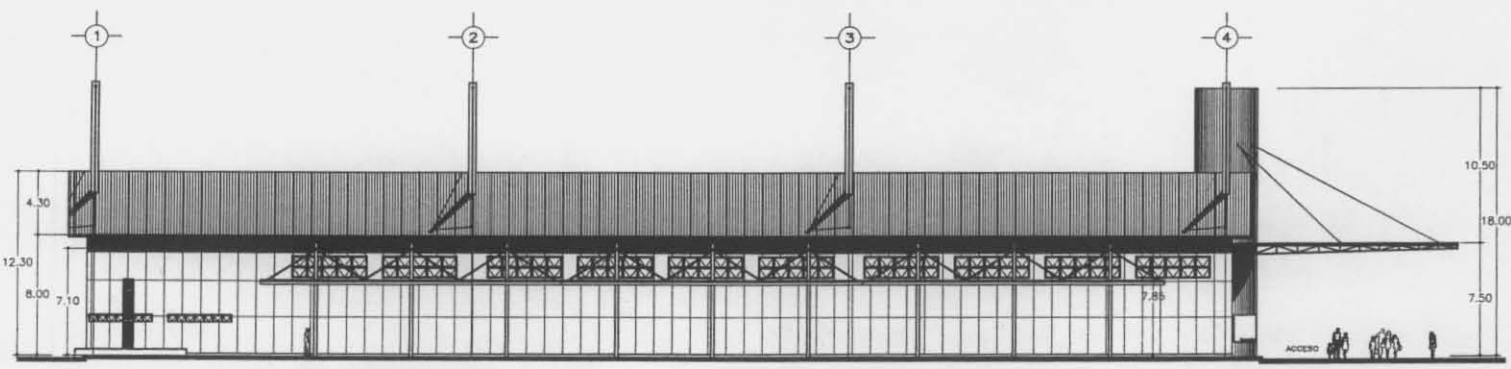
REVISADO: ARQ. ENRIQUE VACA GINETZBERG
 ARQ. BERTHA GARCÍA CASILLAS
 ARQ. GUILLERMO LAZOS ACHIRICA

ESCALA: 1:1150 ACOT: METROS FECHA: NOVIEMBRE-2005

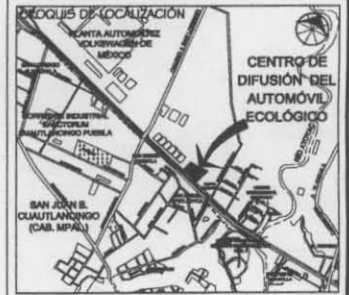
FACULTAD DE ARQUITECTURA **A-03**



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA LATERAL IZQUIERDA



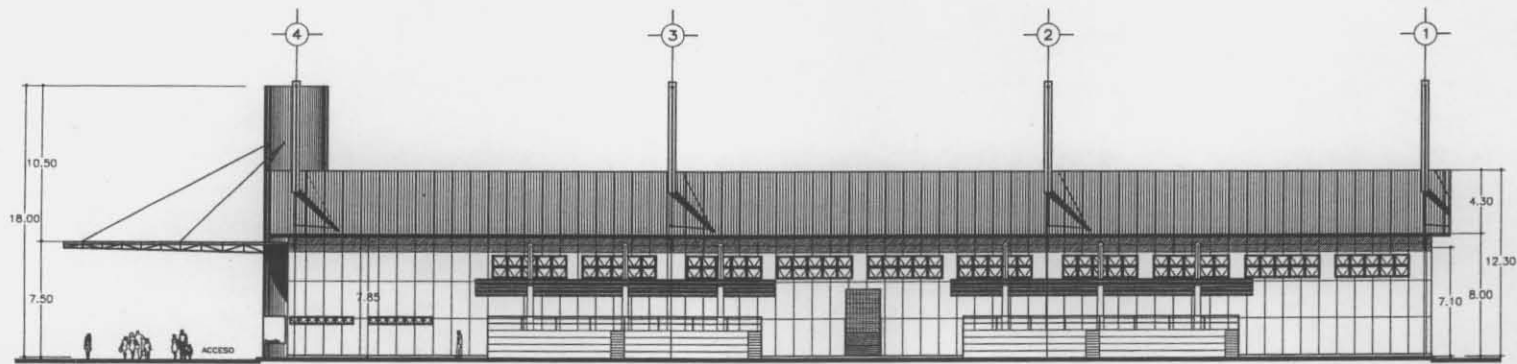
CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO
ARQUITECTÓNICOS

PLANO:
FACHADAS DE PABELLÓN DE EXHIBICIÓN

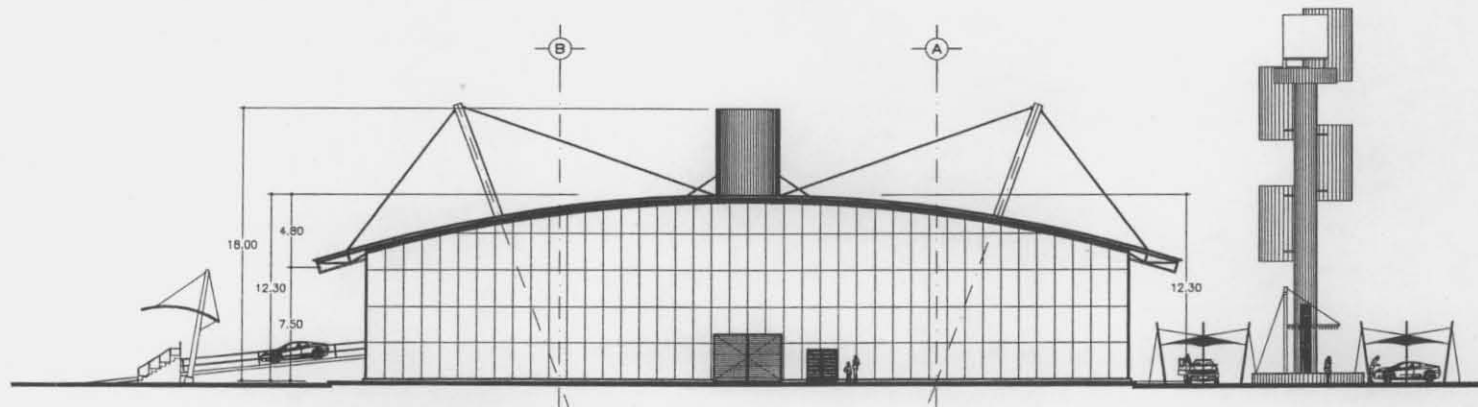
UBICACIÓN: AUTOPISTA MÉXICO-PUEBLA S/N, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUAUTLANINGO, ESTADO DE PUEBLA.
ALIAS: RAFAEL MACÍAS PÉREZ
ACORDES: ARQ. ENRIQUE VACA CHRITZBERG
 ARQ. BERTHA GARCÍA CASILLAS
 ARQ. GUILLERMO LAZOS ACHIRICA

ESCALA: 1:150 **AÑO:** METROS **FECHA:** NOVIEMBRE-2005

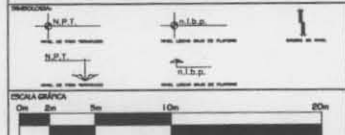
FACULTAD DE ARQUITECTURA **CLAVE: A-04**



FACHADA LATERAL DERECHA



FACHADA POSTERIOR



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO
ARQUITECTÓNICOS

PLANO: FACHADAS DE PABELLÓN DE EXHIBICIÓN

UBICACIÓN: AUTOPISTA MÉXICO-PUEBLA S/N, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUAUTLANCINGO, ESTADO DE PUEBLA.

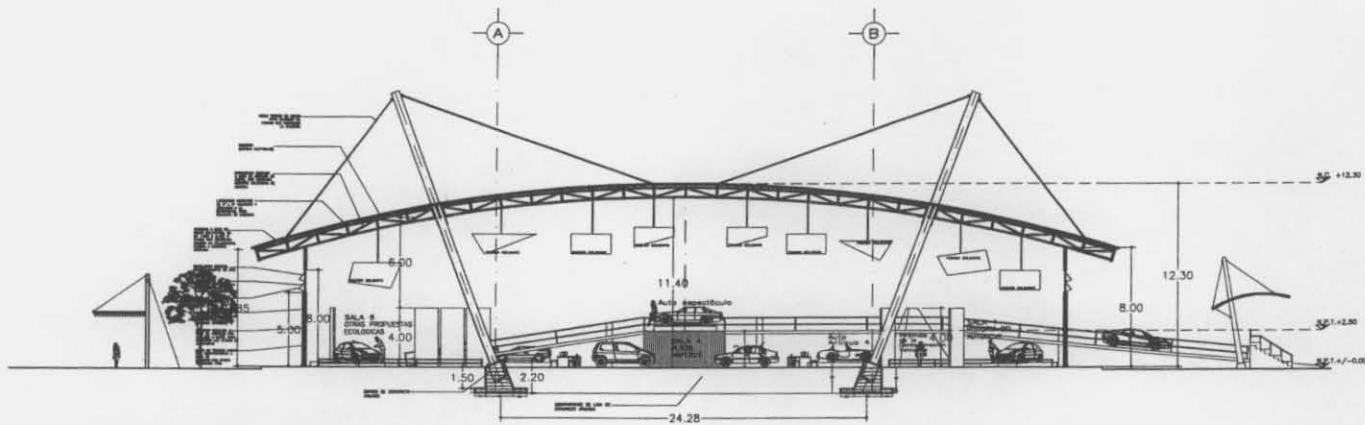
ALABO: RAFAEL MACÍAS PÉREZ

ARQUITECTOS: ARQ. ENRIQUE VACA CHRIETZBERG
ARQ. BERTHA GARCÍA CASILLAS
ARQ. GUILLERMO LAZOS ACHIRICA

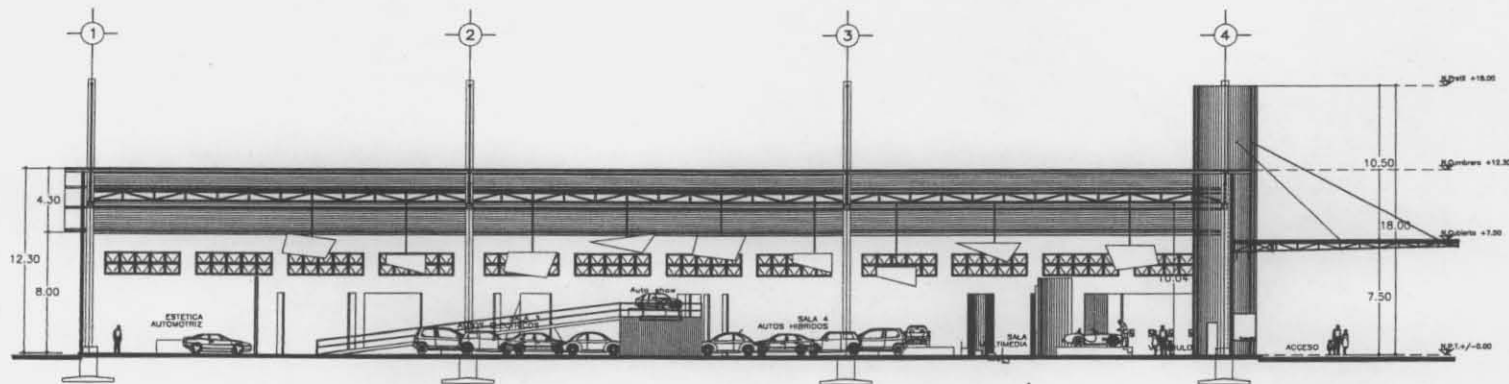
ESCALA: 1:150 PROF: METROS FECHA: NOVIEMBRE-2005

FACULTAD DE ARQUITECTURA

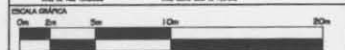
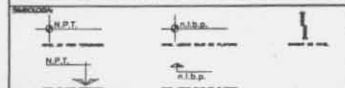
A-05



CORTE TRANSVERSAL CT-I



CORTE LONGITUDINAL CL-I



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO
ARQUITECTÓNICOS

TÍTULO: CORTES DE PABELLÓN DE EXHIBICIÓN

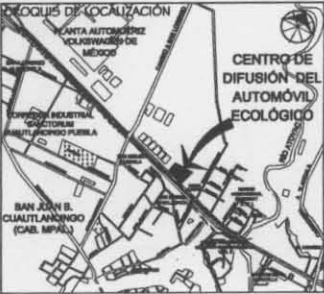
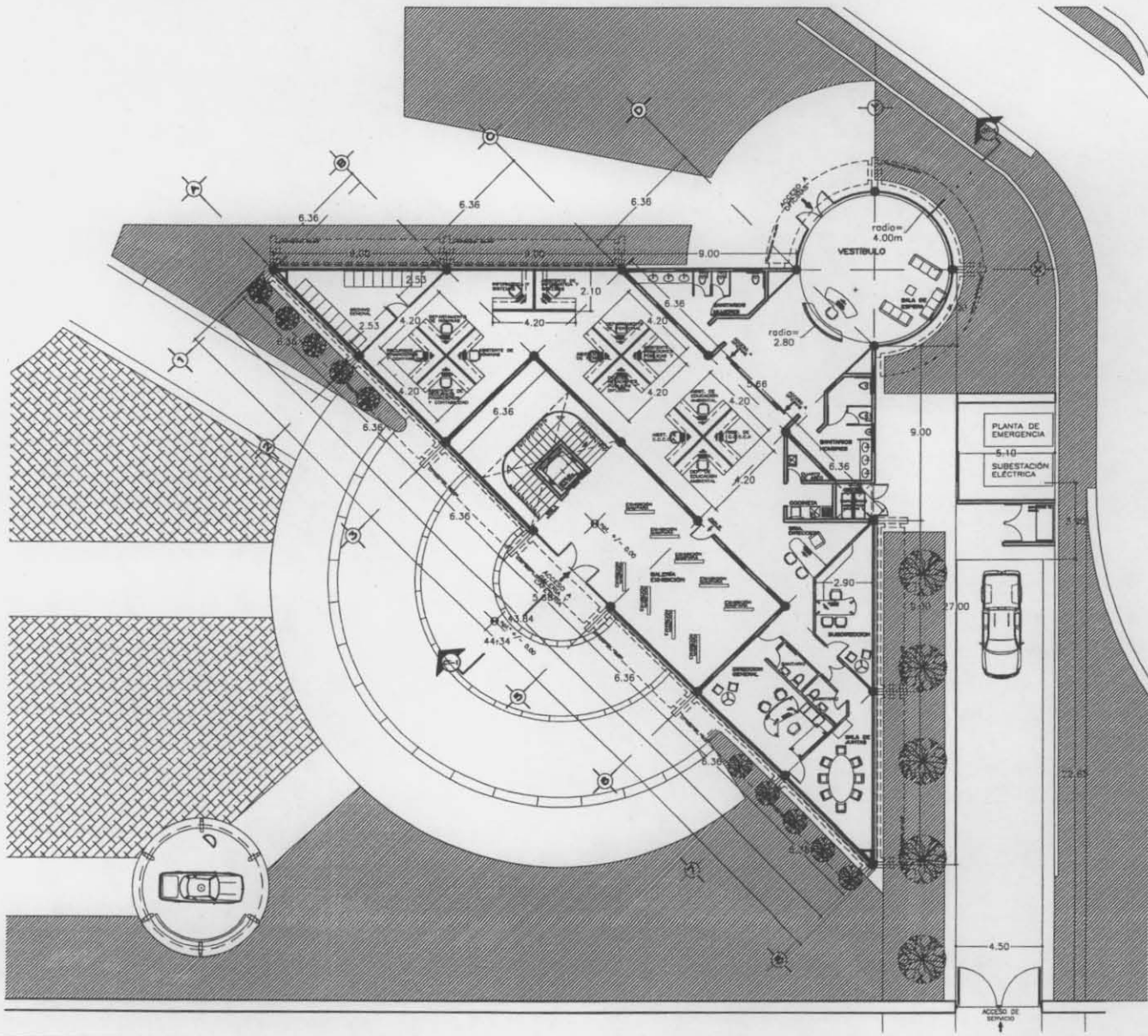
UBICACIÓN: AUTOPISTA MÉDICO-PUEBLA S/N, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUAUTLANCINGO, ESTADO DE PUEBLA.

ALFABO: RAFAEL MACÍAS PÉREZ

ASISTENTES: ARG. ENRIQUE VACA CHRIZTEBERG
ARG. BERTHA GARCÍA CASILLAS
ARG. GUILLERMO LAZOS ACHIRICA

ESCALA: 1:150 AÑO: METROS FECHA: NOVIEMBRE-2009

FACULTAD DE ARQUITECTURA CLAVE: A-06



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO
ARQUITECTÓNICOS

PLANO: PLANTA BAJA. OFICINAS

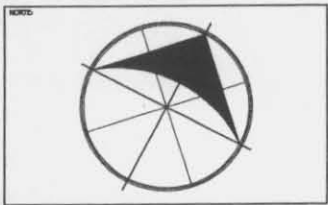
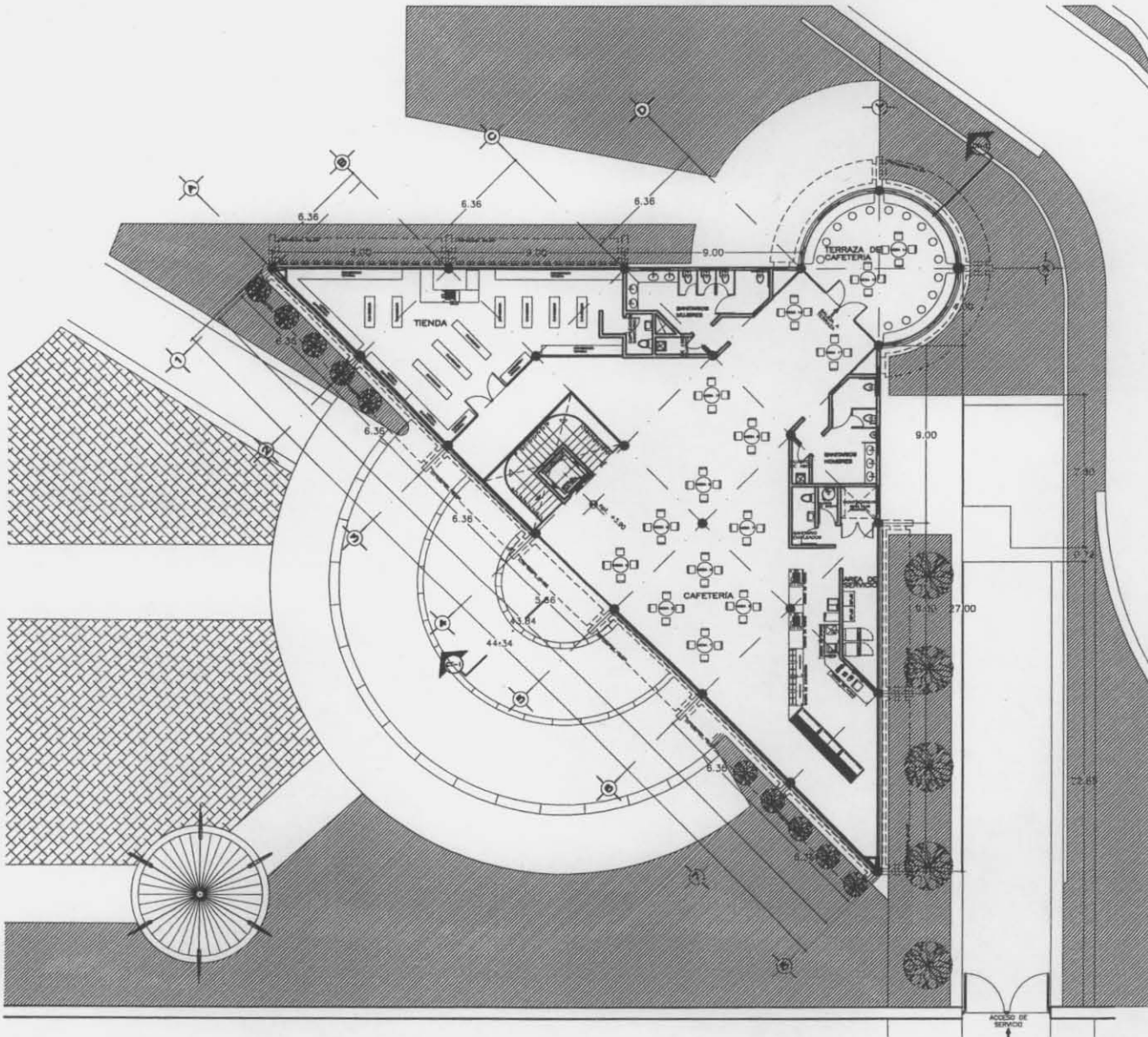
UBICACIÓN: AUTOPISTA MÉXICO-PUEBLA S/N. ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUAUTLANINGO, ESTADO DE PUEBLA.

ALUMNO: RAFAEL MACÍAS PÉREZ

ASESORES: ARQ. ENRIQUE VACA CHREITZBERG
 ARQ. BERTHA GARCÍA CASILLAS
 ARQ. GUILLERMO LAZOS ACHIRICA

ESCALA: 1:100 ADOB. METROS FECHA: NOVIEMBRE-2005

FACULTAD DE ARQUITECTURA CLAVO A-07



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO
ARQUITECTÓNICOS

PLANTA ALTA. CAFETERÍA Y TIENDA

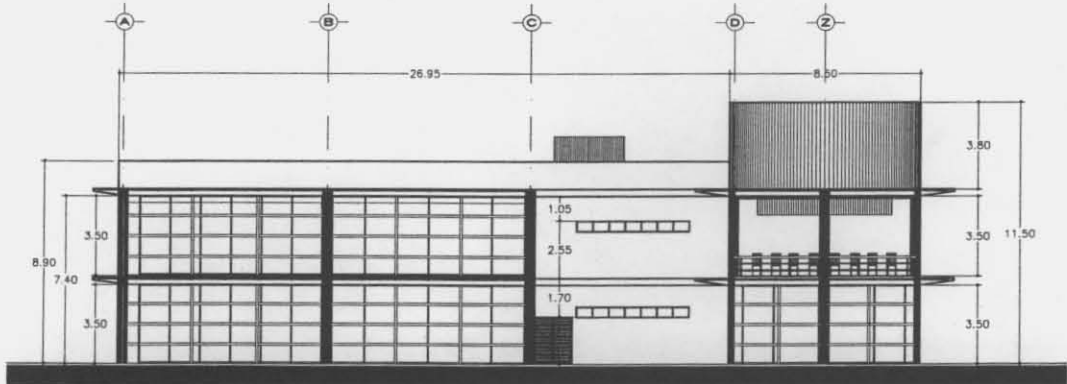
UBICACIÓN: AUTOPISTA MÉDICO-FUEBLA S/N, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUAUTLANCINGO, ESTADO DE FUEBLA.

ELABORADO: RAFAEL MACÍAS PÉREZ

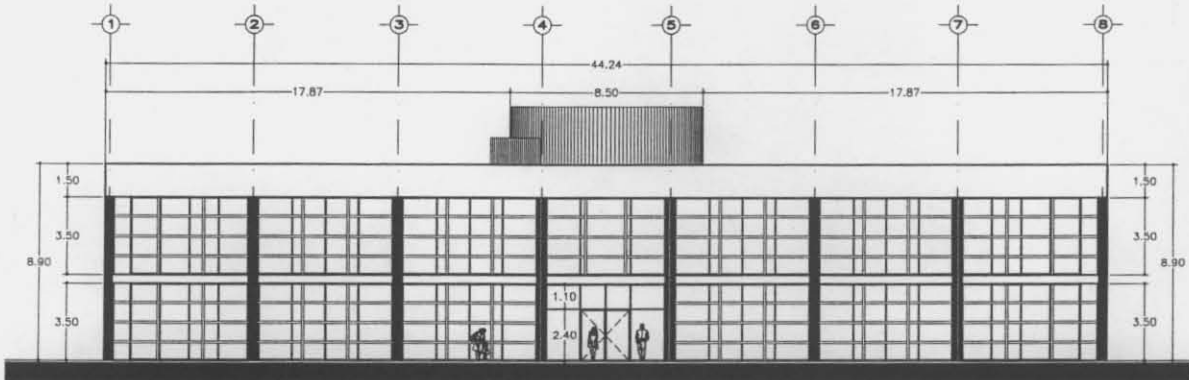
ASISTIDOS: ARQ. ENRIQUE VACA CHRIZTZBERG
 ARQ. BERTHA GARCÍA CASILLAS
 ARQ. GUILLERMO LAZOS ACHIRICA

ESCALA: 1:100 AREA: METROS FECHA: NOVIEMBRE-2005

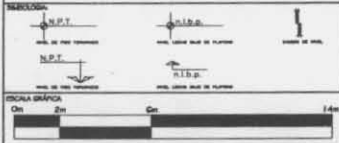
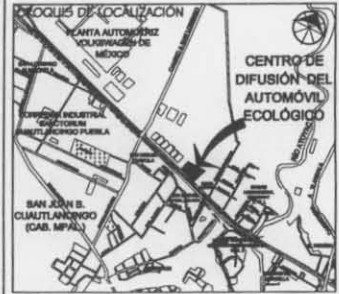
FACULTAD DE ARQUITECTURA CLAVE: **A-08**



FACHADA LATERAL DERECHA



FACHADA PRINCIPAL



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO
ARQUITECTÓNICOS

PLANO: FACHADAS. OFICINAS Y CAFETERÍA

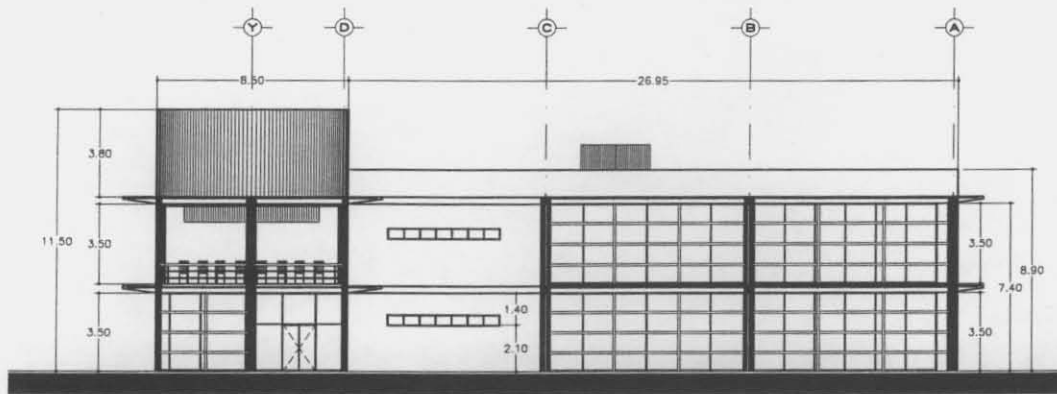
UBICACIÓN: AUTOPISTA MÉXICO-PUEBLA S/N, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE GUATEMALANCO, ESTADO DE PUEBLA.

ALABRO: RAFAEL MACÍAS PÉREZ

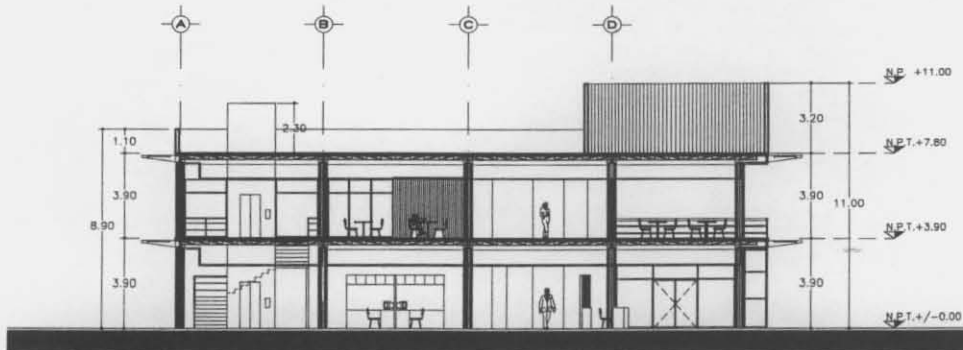
PROYECTOS: ARQ. ENRIQUE VACA CHRETZBERG
ARQ. BERTHA GARCÍA CADILLAS
ARQ. GUILLERMO LAZOS AGUIRICA

ESCALA: 1:100 FECH: METROS FECH: NOVIEMBRE-2005

FACULTAD DE ARQUITECTURA GRUPO: A-09



FACHADA LATERAL IZQUIERDA



CORTE TRANSVERSAL



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO
ARQUITECTÓNICOS

PLANO: FACHADA Y CORTE LONGITUDINAL
 UBICACIÓN: AUTOPISTA MÉXICO-PUEBLA S/N, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUAUTLANCINGO, ESTADO DE PUEBLA.

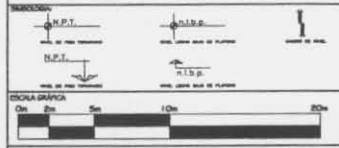
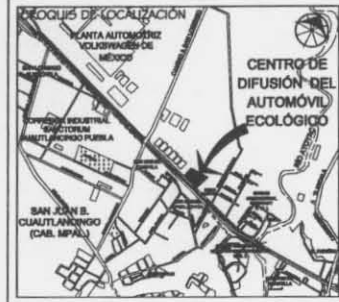
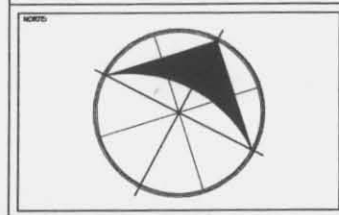
ALABRO: RAFAEL MACÍAS PÉREZ

ADICIONALES: ARQ. ENRIQUE VACA CHRIETZBERG
 ARQ. BERTHA GARCÍA CASILLAS
 ARQ. GUILLERMO LAZOS ACHIRICA

ESCALA: 1:100 AÑO: METROS FECHA: NOVIEMBRE-2005

FACULTAD DE ARQUITECTURA

CUADRO A-10



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO

PLANTA DE EXPLANADA DE EXHIBICIÓN

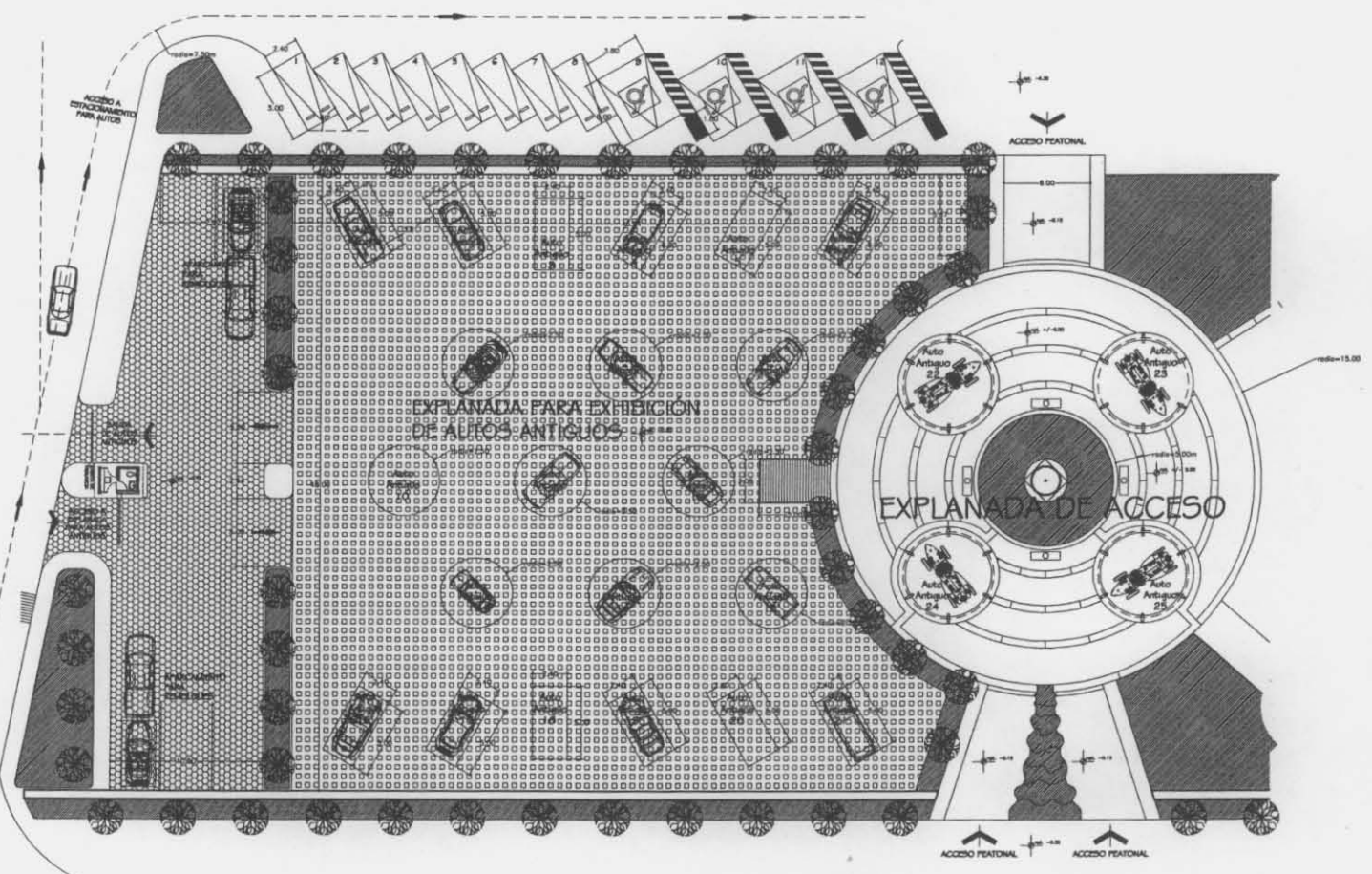
LUGAR: AUTOPISTA MÉXICO-PUEBLA S/N, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUAUTLANINGO, ESTADO DE PUEBLA.

ELABORADO: RAFAEL MACÍAS PÉREZ

PROYECTADO: ARQ. ENRIQUE VACA CHRISTZBERG
ARQ. BERTHA GARCÍA CASILLAS
ARQ. GUILLERMO LAZOS ACHIRICA

ESCALA: 1:150 METROS FECHA: DICIEMBRE-2005

FACULTAD DE ARQUITECTURA CLAVE: A-11



CABLE TENSOR DE ACERO PARA SUJECION DE POSTES QUE SOSTIENEN LA CUBIERTA

CUBIERTA MULTITECHO (PIZA DE 1.22M X 2.44M X 0.10M), CON MEMBRANA INTERNA DE POLIURETANO, ANCLADA A LARGUEROS

LARGUEROS METALICOS 4" x 6" SOLDADOS Y ANCLADOS A LA ESTRUCTURA, PARA SUJECION DE CUBIERTA

ARMADURA METALICA A BASE DE ANGULOS DE ACERO UNIDOS MEDIANTE SOLDADURA DE CORDON, PINTADA EN ESMALTE AZUL METALICO

TRAVESARO DE PERFIL DE ALUMINIO NATURAL

VIDRIO TRASLUCIDO DE 6mm DE ESPESOR

TRAVESARO DE PERFIL DE ALUMINIO NATURAL

VIDRIO TRASLUCIDO DE 6mm DE ESPESOR

TRAVESARO DE PERFIL DE ALUMINIO NATURAL

TRABE DE CERRAMIENTO DE CONCRETO ARMADO

PASTA COREV TEXTURA CARACOLEADO CON RESINA EPOXICA VITROCREV COMO ACABADO FINAL

MURO DE TABICON LIGERO CON RECUBRIMIENTO A BASE DE CEMENTO-CAL-ARENA TERMINADO FINO

PLACA DE ALUCOBOND (1.20x2.40x0.38mm) COLOR GRIS OXFORD, COMO ACABADO EXTERIOR

BASTIDOR METALICO DE PERFILES PTR ANCLADO A MURO, PARA SOSTENER PLACAS DE ALUCOBOND

TRABE INTERMEDIA DE CONCRETO ARMADO

MURO DE TABICON LIGERO CON RECUBRIMIENTO A BASE DE CEMENTO-CAL-ARENA TERMINADO FINO

PISO PORCELANITE GRAFITO DE 33x33cm COLOR GRIS CON JUNTAS DE 5mm, ADHERIDO C/CEMENTO CREST.

TRABE DE DESPLANTE DE CONCRETO ARMADO

RELLENO DE CONCRETO SIMPLE f'c= 100kg/cm2 (3cm DE ESPESOR)

RELLENO GRANULAR COMPACTADO AL 90% PROCTOR

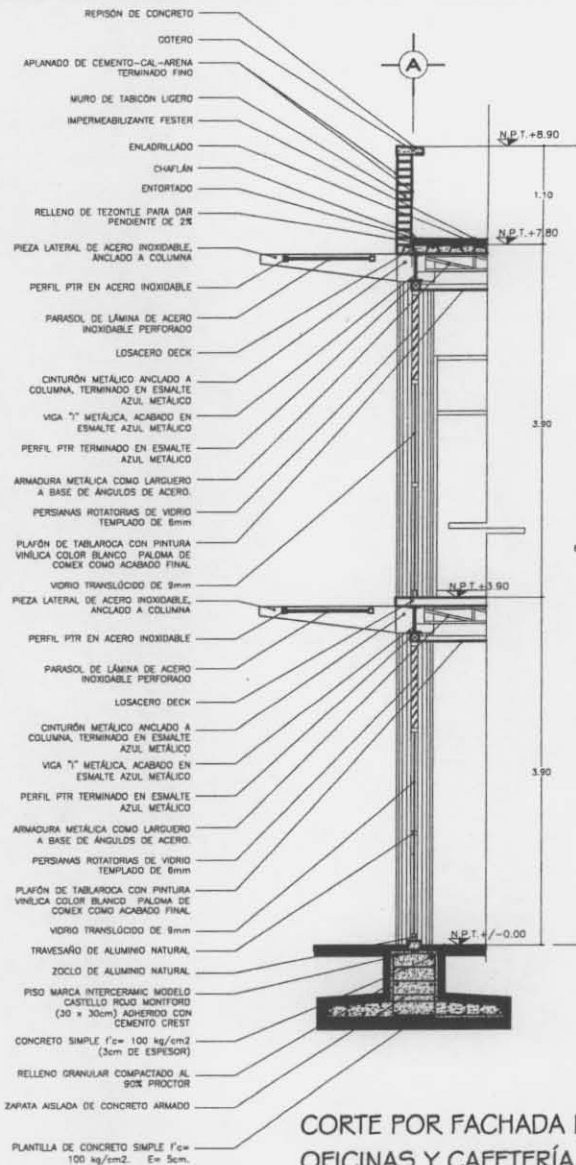
VARRILLA # 4

E # 2 @ 30 cm

TRABE DE CIMENTACION DE CONCRETO ARMADO

PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE f'c= 100 kg/cm2 E= 10 cm

CORTE POR FACHADA EN PABELLÓN DE EXHIBICIÓN



CORTE POR FACHADA EN OFICINAS Y CAFETERIA



CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO ARQUITECTÓNICOS

PLANO: CORTES POR FACHADA

UBICACION: AUTOPISTA MÉDICO-PUEBLA S/N. ZONA INDUSTRIAL. MUNICIPIO DE CUAUTLANINGO, ESTADO DE PUEBLA.

ALUMNO: RAFAEL MACÍAS PÉREZ

PROFESORES: ARQ. ENRIQUE VACA CHRISTENBERG, ARQ. BERTHA GARCÍA CASILLAS, ARQ. GUILLERMO LAZOS ACHIRICA

ESCALA: 1:25, FECHA: DICIEMBRE-2005

FACULTAD DE ARQUITECTURA

A-12



VISTA GENERAL DE CONJUNTO

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO

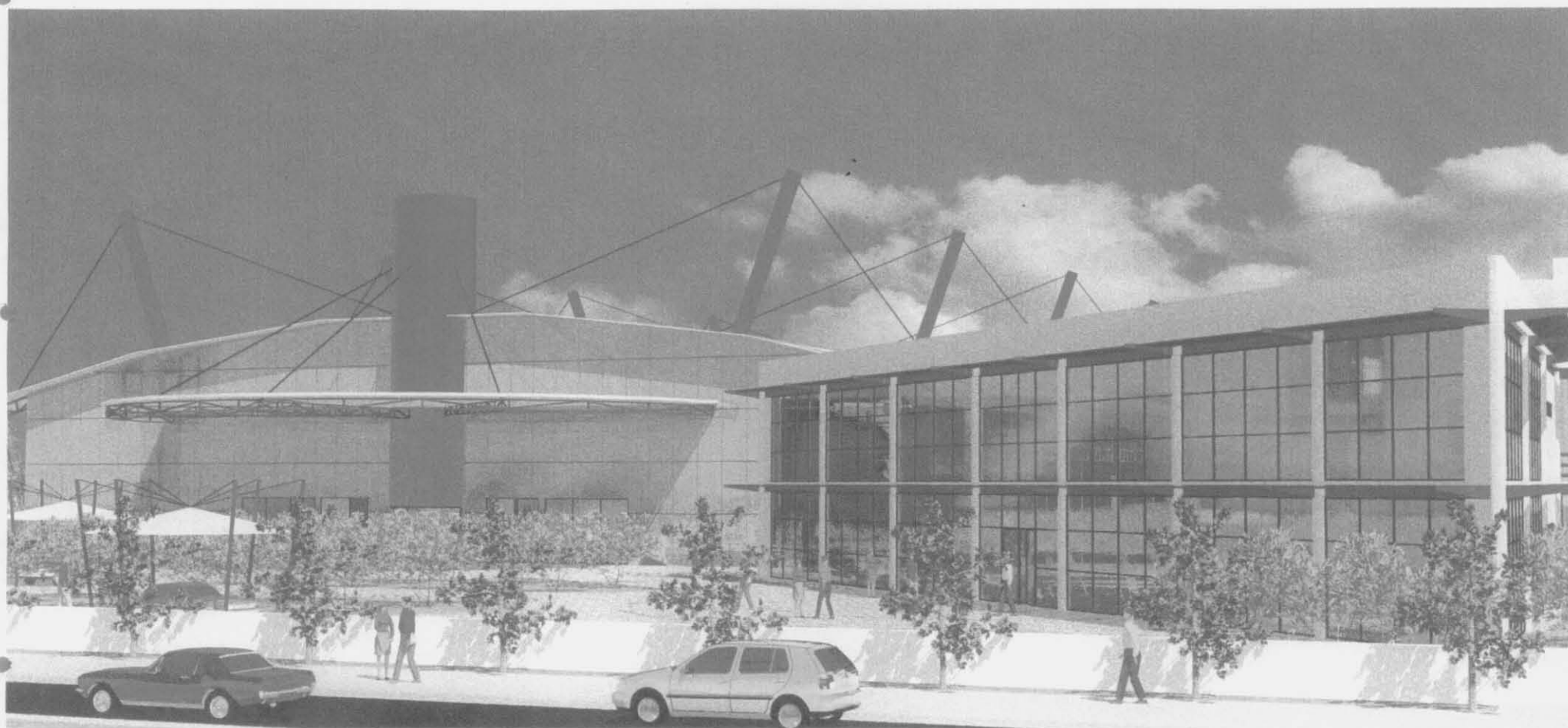




VISTA DE LA EXPLANADA DE ACCESO

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO

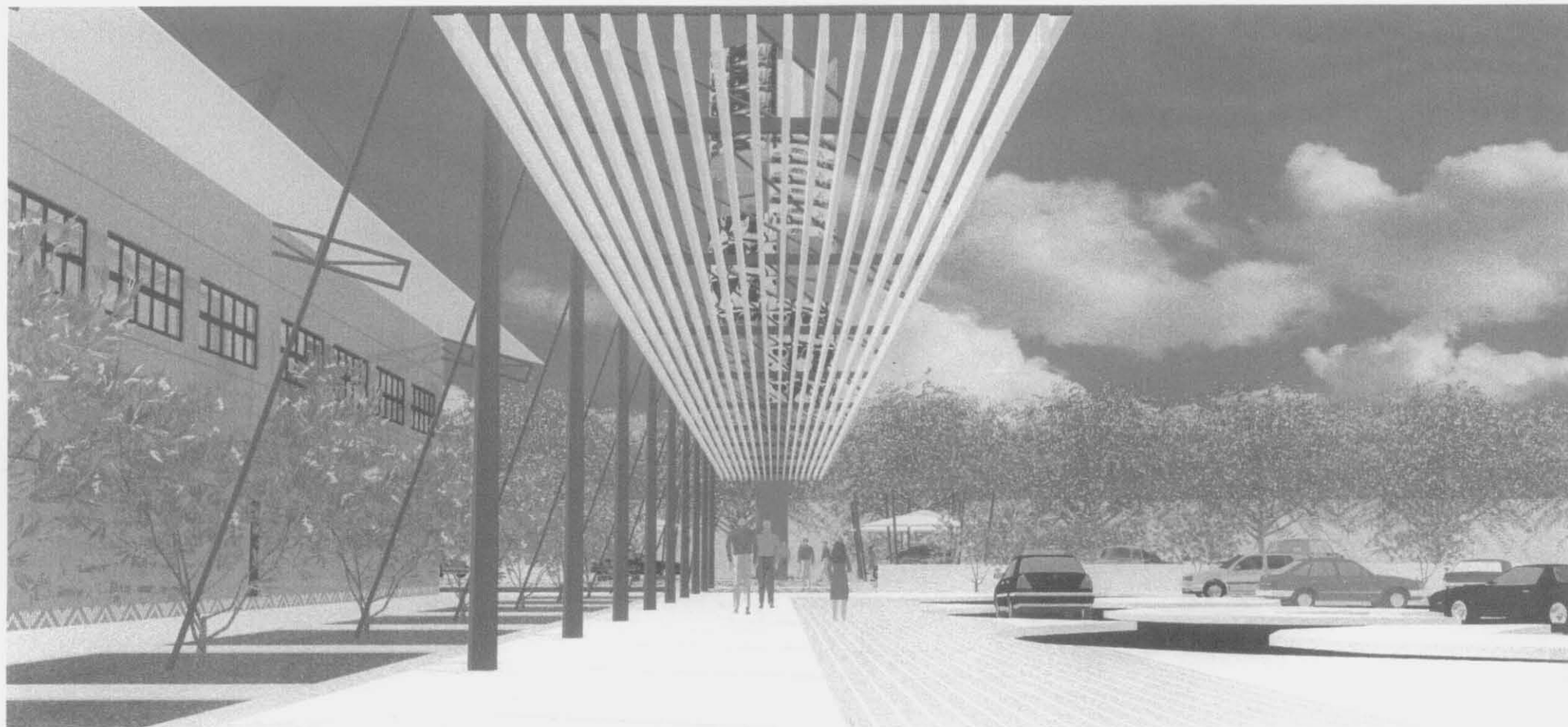




VISTA DE ACCESO DEL EDIFICIO DE OFICINAS Y CAFETERÍA, CON EL PABELLÓN AL FONDO

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO

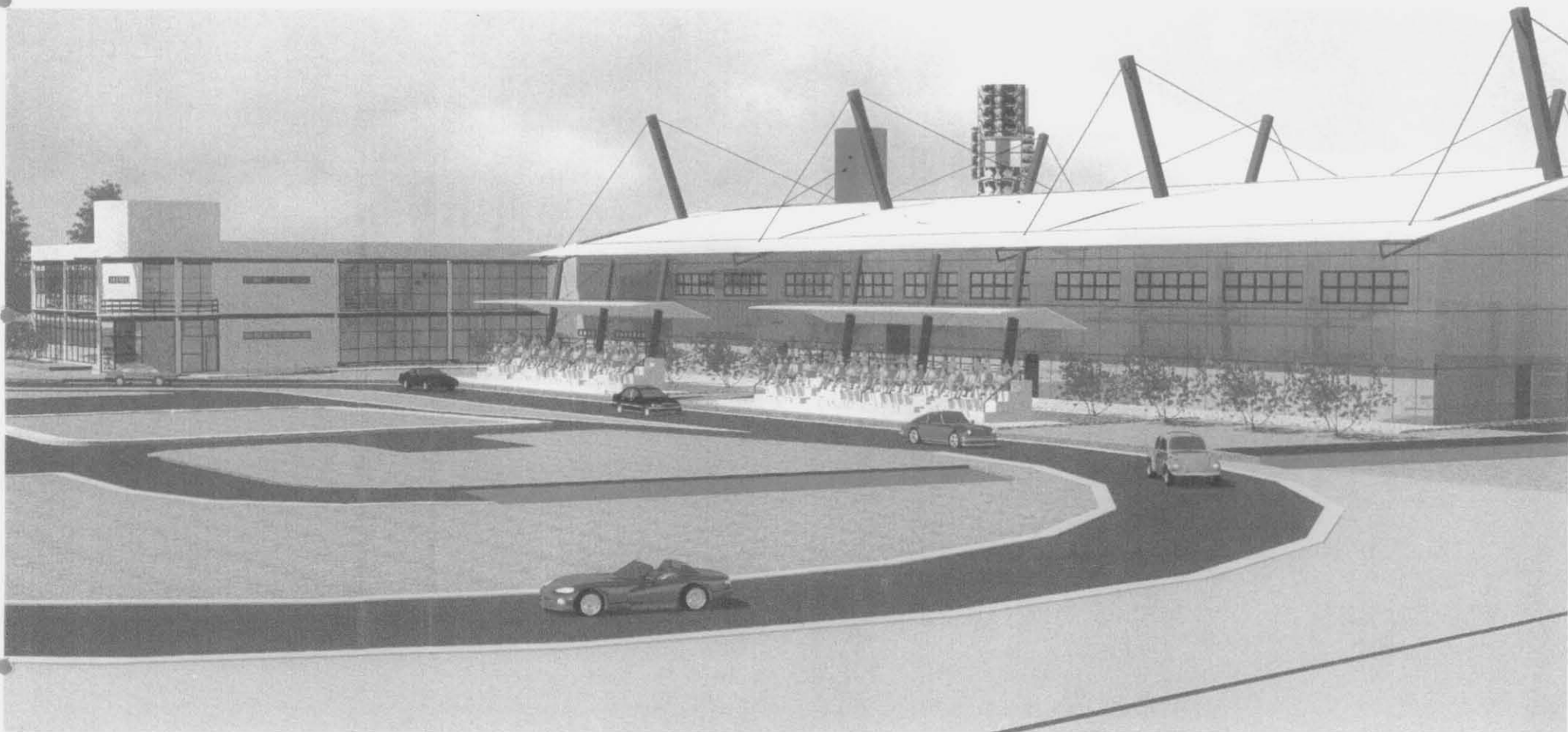




VISTA DEL CORREDOR PEATONAL HACIA EXPLANADA DE ACCESO

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





VISTA DE LA PISTA DE EXHIBICIÓN

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO

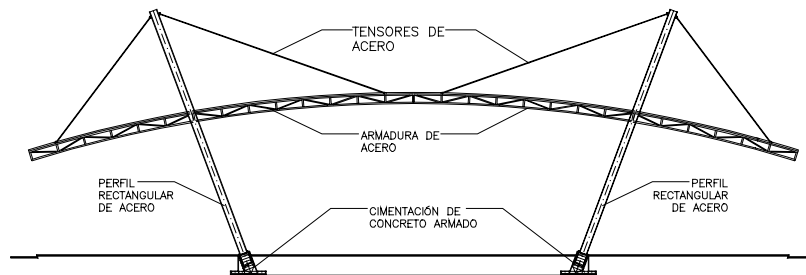


CAPÍTULO X

10.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL EN PABELLÓN DE EXHIBICIÓN.

El cálculo de la estructura del Pabellón de Exhibición del Centro de Difusión del Automóvil Ecológico, presenta un mayor grado de complejidad estructural por la necesidad de ser un espacio multifuncional de grandes dimensiones; por lo que opté por utilizar una estructura ligera que me permita librar grandes claros con el menor número de apoyos posibles, mediante columnas de acero que sostengan armaduras de acero, compensadas y rigidizadas con tensores, sobre éstas una cubierta muy ligera y funcional.

ESQUEMA DE SISTEMA ESTRUCTURAL A UTILIZAR.



CUBIERTA

Por las características mismas del edificio, es recomendable pensar en una solución de cubiertas aligeradas y aislante al ruido. Propongo utilizar el sistema de Multytecho, un panel prefabricado y con aislamiento térmico y acústico, el cual permite una absorción del ruido por su núcleo de espuma rígida de poliuretano.

Características del multytecho:

Son paneles prefabricados en línea continua, están compuestos por dos láminas de acero galvanizada y pintada Pintro, unidas por un núcleo de espuma rígida de poliuretano, formando un elemento tipo sándwich y con un diseño de junta tipo hembra y macho.

Especificaciones utilizadas en el cálculo

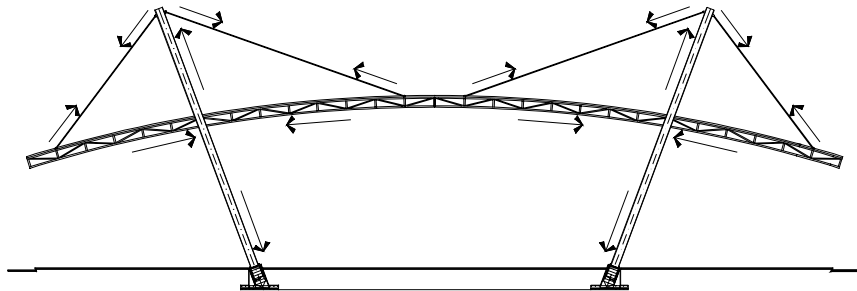
- Lámina galvanizada y pintada Pintro
- Espesor del panel: 2"
- Deflexión permitida $L/240$
- Calibre No. 26
- Distancia entre apoyo en apoyo simple 2.50 mts
- Carga uniforme 192 kg/m^3



ESTRUCTURA

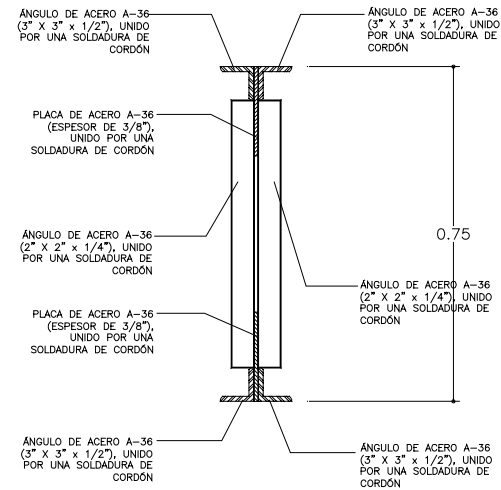
Al ser un claro mayor a 14 mts. El que se tiene que librar y al no soportar una carga considerable, propongo armaduras las cuales permiten un sistema sumamente ligero, dichas armaduras tendrán un peralte de 0.75 mts. y se ubicarán dos por cada columna, sujetas (mediante un tensor) y empotradas a la columna.

DIAGRAMA DE ESFUERZOS



Estas armaduras estarán constituidas por ángulos de acero A-36, unidas por una soldadura de cordón.

ARMADURA



Para dicho cálculo de la armadura se tomaron los siguientes factores:

1. Peso lámina 15 kg/m^2
2. Peso monten 5.78 kg/ml
CF 4"x 10
3. Peso propio 3.83 kg/m^2
4. Peso tensores 1.257 kg/ml
4. Carga viento 35 kg/m^2

para lugares urbanos.



La suma de éstas cargas multiplicadas por el área tributaria, dá como resultado la carga de diseño WT, (ver cálculo).

El sistema de cálculo empleado fue mediante nodos, los cuales nos determinan el tipo de esfuerzos que sufrirán cada una de las barras (tensión y compresión), posteriormente se proponen los ángulos a emplear y se verifica si soportan:

A tensión $L/r = < 240$ en elementos principales

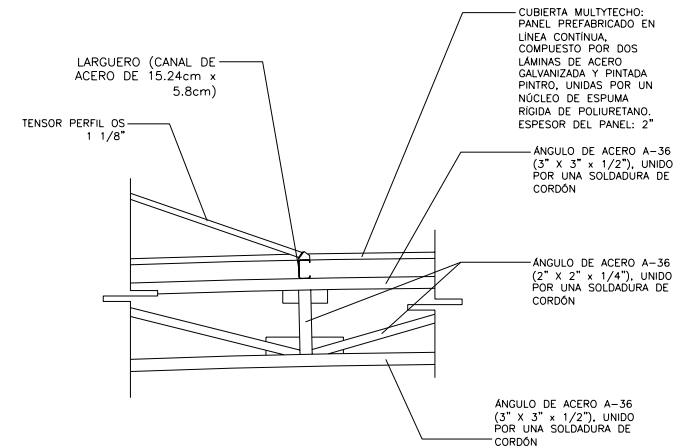
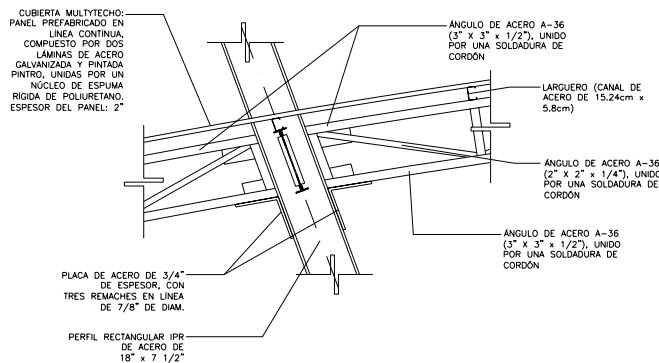
“ < 300 en elementos secundarios

A compresión Resistencia de la barra $>$ Esfuerzo sometido.

La armadura tiene un empotre en uno de sus extremos y en el otro es ayudado por una articulación de un tensor, para el cálculo se analizó como una armadura en cantiliver.

El tipo de acero que se empleó es un A-36 con un fy de 2530 kg/cm².

DETALLE DE CONEXIÓN DE ARMADURA



COLUMNAS DE ACERO A-36 PERFIL IR RECTANGULAR

Se dispuso una columna de acero, que soporta a dos armaduras.

La columna recibirá las armaduras mediante una placa de acero que irá empotrada por medio de una conexión remachada. La armadura estará unida a dicha placa por medio de remaches también.

Debido a que la columna tiene una altura mayor de 18 mts., además se encuentra con una inclinación de 70°, y presenta cargas en dicha inclinación se tuvo que calcular la columna como una columna a flexo compresión biaxial.



La carga a la que estará sometida la columna es la siguiente:

1. Peso armadura y cubierta.
2. Peso tensores

La suma de estas cargas dará WT (Peso Total).

La carga WT, más el peso propio de la columna, serán las cargas para el diseño de la siguiente columna.

El sistema de cálculo empleado es por flexocompresión biaxial.

Los datos que se emplearon para dicho cálculo fueron:

$$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2 \text{ y un } f'y = 2530 \text{ kg/cm}^2$$

Notas generales en estructura metálica:

- 1.- Especificaciones A.W.S. la designación de perfiles corresponde al manual IMCA.
- 2.- Las soldaduras se realizarán con electrodos de la serie E-7018.
- 3.- El cable de carga (tierra) se conectará a no más de 1m de la zona de soldado.
- 4.- Todas las piezas serán recubiertas en el taller con pintura anticorrosiva, excepto en las partes donde se vaya a aplicar la soldadura de campo.

CIMENTACIÓN.

Zapatas aisladas

Se empleará para recibir las cargas de una columna (apoyo aislado). Será de sección cuadrada que trabaja a flexión en 2 direcciones, llevando esto a un refuerzo de acero espaciado uniformemente en ambos sentidos, la columna se apoyará en un dado de cimentación de la zapata, mediante una placa de acero.

La suma de los elementos estructurales: cubierta, columnas y armadura nos darán una carga de diseño WT, que será recibida por la zapata.

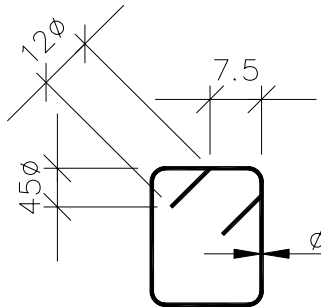
Los datos para el cálculo de la zapata son los siguientes:

- 1.- f_c (factor constante) – 1.4
- 2.- $f'c$ (resistencia de concreto) – 250 kg/cm^2
- 3.- f_y (límite de fluencia del acero) – $4,200 \text{ kg/cm}^2$
- 4.- R_t (Resistencia de terreno) – $12,000 \text{ kg/m}^2$
- 5.- Se usará acero estructural tipo A-36 en placas, perfiles y anclas.

Armado en cimentación:

- 1.- Todo el refuerzo corrido y los bastones se doblarán en sus extremos en escuadra y el tramo recto después del doblar será igual a 20 veces el diámetro.
- 2.- El doblar de la varilla se hará en frío sobre un perno con diámetro mayor o igual a 8 veces el diámetro de la varilla que se doblará.
- 3.- Todos los estribos serán como se indican a continuación:





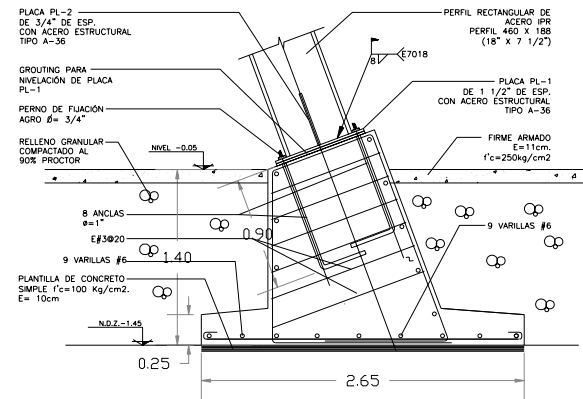
4.- Los traslapes en varillas se realizarán de acuerdo a la siguiente tabla de varillas:

T A B L A D E V A R I L L A S						
VARS. No.	DIAM. (Pulg.)	La *	La **	Lg	Lb	C R O Q U I S
3	3/8"	40	45	20	20	 La=LONG. DE TRASLAPE.
4	1/2"	45	60	25	25	
5	5/8"	55	75	30	30	 Lg=LONG. DE ANCLAJE A 90°
6	3/4"	65	90	35	40	
8	1"	110	155	45	50	

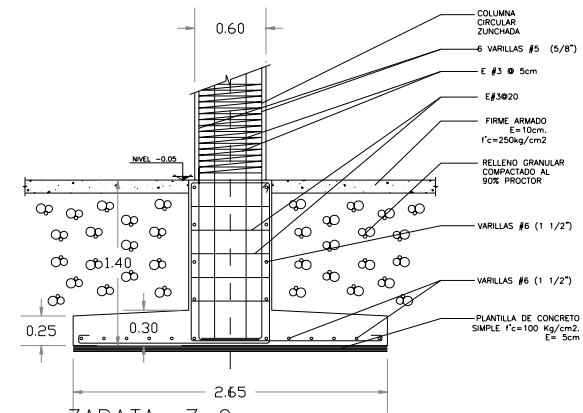
5.- En varillas que formen paquetes de 2 barras habrá que multiplicar la longitud de traslape por 1.2.

6.- Recubrimientos libres del refuerzo principal serán:

a) Dado 4cm lateral.



ZAPATA Z-1 Y Z-2
ELEVACIÓN FRONTAL
ESC. 1:25



ZAPATA Z-2
ELEVACIÓN FRONTAL
ESC. 1:25



10.2 MEMORIA DESCRIPTIVA DE CÁLCULO DE EDIFICIO DE OFICINAS Y CAFETERÍA.

Se utilizará sistema de losacero para losa en azotea y losa de entrepiso, éstas losas descansarán en unos largueros de acero (pequeñas armaduras), los cuales serán soportados por unas vigas I metálicas, que serán soportadas por columnas circulares zunchadas de concreto armado. La cimentación será a base de zapatas aisladas de concreto armado.

Cálculo de losa de entrepiso:

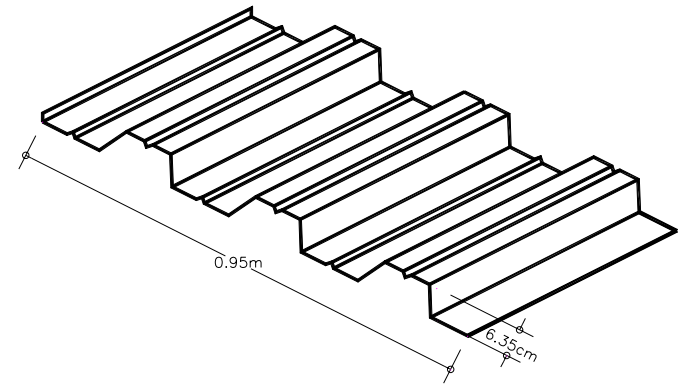
Se propone Losacero Deck 25, sección 4:

Calibre 24, Peso = 6.66 kg/m².

La losacero sección 4 es una chapa perfilada en frío y de forma trapezoidal, medidas:

H= 6.35 cm (2 ½").

Ancho efectivo: 95 cm (37.4 pulg.)



BAJADA DE CARGAS:

Concreto: 0.05 m. x 1.00 m. x 1.00 m. x 2400 kg/m = 120 kg/m².

Acabado en piso:

0.02 m. x 1.00 m. x 1.00 m. x 40 kg/m. = 0.80 kg/m².

Mortero, cemento-arena:

0.02 m. x 1.00 m. x 1.00 m. x 1500 kg/m. = 30.00 kg/m².

Losacero Deck: 6.66 kg/m² x 30.00 = 197.50 kg/m².

Carga Muerta: 197.50 kg/m².

Carga Viva: 250.00 kg/m² (art. 199 del Reglamento).

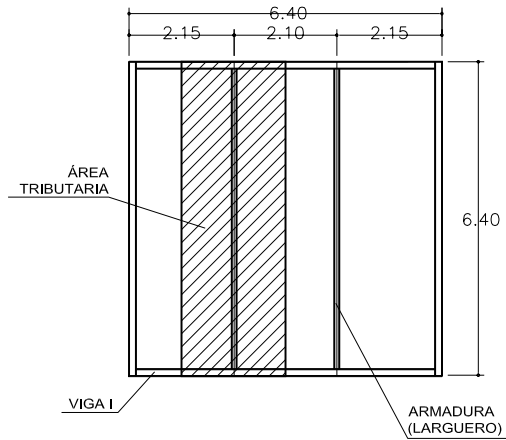
Carga Total: 447.50 kg/m².

Factor de Carga: 447.50 kg/m² (1.1) = 492.25 kg/m² =



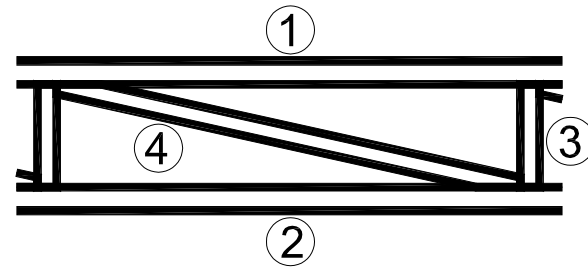
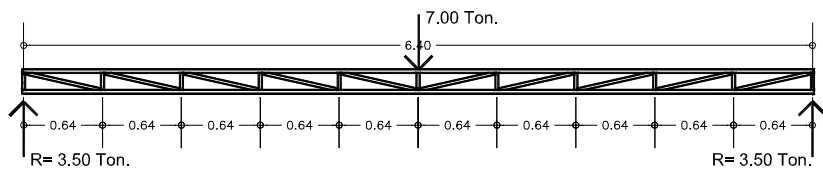
0.5 ton./m².

ÁREAS TRIBUTARIAS



AREA: $b \times h = 2.15 \times 6.40 \text{ m} = 13.76 \text{ m}^2 = 14.00 \text{ m}^2$
 $14.00 \text{ m}^2 \times 500 \text{ kg/m}^2 = 7,000.00 \text{ kg.} = 7.00 \text{ Ton.}$

LARGUERO:



1. CUERDA SUPERIOR
2. CUERDA INFERIOR
3. MONTANTE
4. DIAGONAL
- 5.

CUERDA SUPERIOR:

$7.00 \text{ Ton.} \times 1.00 \text{ m.} / 5 = 1.4 \text{ Ton./m}$
Con una F Máxima de: 7.00 Ton.

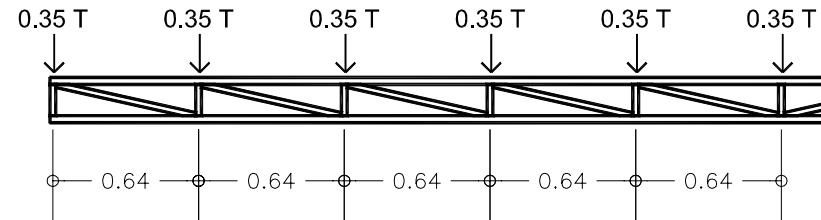
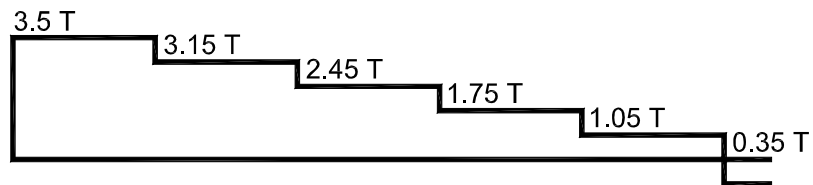


TABLA DE ESFUERZOS DE BARRAS:

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





Momento: $0.35 \text{ Ton.} \cdot (0.64 \text{ m}) / 5 = 0.045 \text{ T/m.}$

Área de acero: $A_s = R_t / F_r (F_y)$

$$A_s = 7,000 \text{ kg.} / 2,000 \text{ kg/cm}^2 = 3.5 \text{ cm}^2 =$$

2 APS \perp 1 1/4" x 1 1/4" x 1/4".

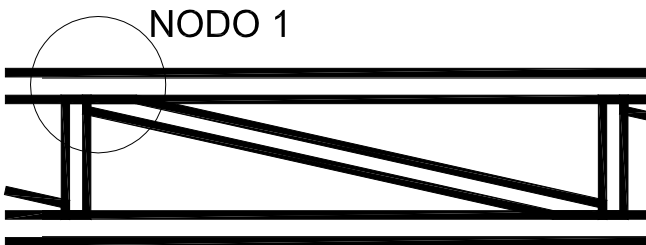
Esto es para cuerda superior e inferior.

Área de acero de montante y diagonal:

$$A_s = 3,500 \text{ kg} / 2000 \text{ kg} / \text{cm}^2 = 1.75 \text{ cm}^2 =$$

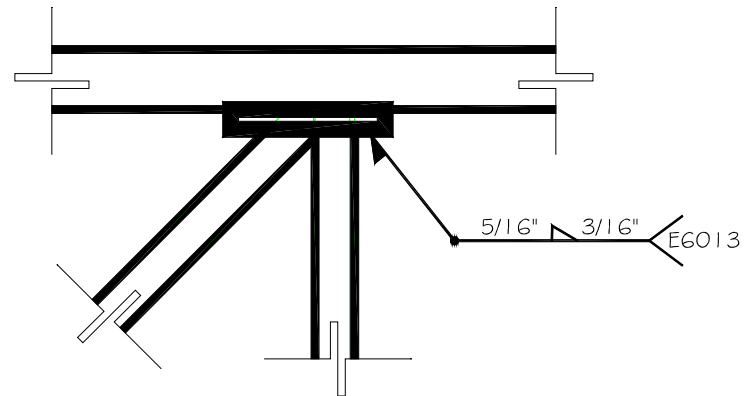
2 APS \perp 1" x 1" x 3/16".

Cordones de soldadura:



NODO 1:

$$\text{Área de soldadura } 1 = R_t / (F_r) (F_y) = 3500.00 \text{ kg} / (.75) (1265) = 3500 \text{ kg} / 948.75 = 3.69 \text{ cm}^2.$$



PESO DEL LARGUERO:

Cuerda Superior: 1 1/4" x 1 1/4" x 1/4".

$$W = 2.86 \text{ kg/m} \times 3.20 \text{ m.} = 9.152 \text{ kg} \times 2.00 = 18.30 \text{ kg.}$$

Cuerda Inferior: 1 1/4" x 1 1/4" x 1/4".

$$W = 2.86 \text{ kg/m} \times 3.20 \text{ m.} = 9.152 \text{ kg} \times 2.00 = 18.30 \text{ kg.}$$

Montante: 1" x 1" x 3/16"

$$W = 1.73 \text{ kg/m} \times 1.20 \text{ m.} = 2.076 \text{ kg} \times 2.00 = 4.15 \text{ kg.}$$



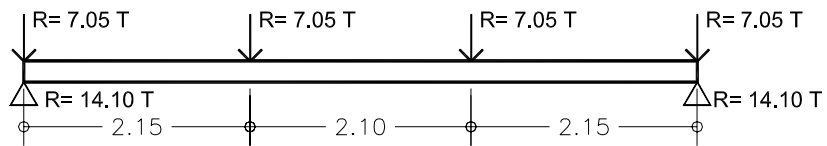
Diagonal:

$$W = 1.73 \text{ kg/m} \times 3.35 \text{ m.} = 5.80 \text{ kg} \times 2.00 = 11.60 \text{ kg.}$$

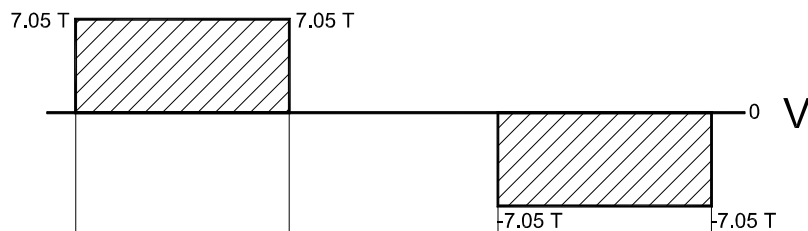
$$\text{Total} = 52.35 \text{ kg.}$$

$$\mathbf{W \text{ Total}} = 7,000 \text{ kg.} + 52.35 \text{ kg.} = 7.05 \text{ T.}$$

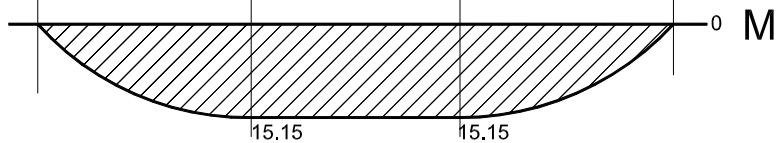
CÁLCULO DE LA VIGA I



GRÁFICA DE CORTANTE



GRÁFICA DE MOMENTOS



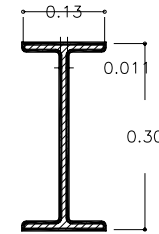
$$M = 15.15 \text{ T/m.}$$

CÁLCULO DE LA SECCIÓN NECESARIA (IPR):

$$S = M / Fr (F_y) = 15,150.00 \text{ kg.} / (0.9) (2530) = 665.35 \text{ kg} / \text{cm}^3.$$

$$665.35 \text{ kg} / \text{cm}^3 = \text{IPR} (30.48 \text{ cm} \times 13.34 \text{ cm}) = 12" \times 5 \frac{1}{4}."$$

VIGA I PERFIL COMPUESTO.



PESO DE IPR (VIGA I PERFIL COMPUESTO) = 60.72 kg/m.

60.72 kg/m (6.40 m. x 6.40 m.) = 777.21 kg. (Peso de viga I que cargará una columna).

PESO TOTAL QUE CARGARÁ UNA COLUMNA:

$$14,100 \text{ kg.} (4) + 777.21 \text{ kg.} = 57,177.21 \text{ kg.} = 57.20 \text{ Ton.}$$

CÁLCULO DE COLUMNA (PLANTA ALTA):

Se propone columna de $\varnothing 40 \text{ cm.}$ Con 6 varillas del No. 5 (5/8") $\varnothing 1.6 \text{ cm.}$



VERIFICACIÓN RESISTENCIA DEL PESO (P_o).

$$P_o = 0.85 f'c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}.$$

P_o = Peso que aguanta la columna.

$f'c$ = Resistencia del concreto.

f_y = Resistencia de acero.

A_{st} = Área de acero.

A_g = Área de concreto.

$P_o = ?$

$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

$A_g = 1,256.64 \text{ cm}^2 (\pi \times r^2)$

$A_{st} = 1.59 \text{ cm} (6) = 9.54 \text{ cm}^2$

$f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

$P_o = 305.07 \text{ Ton.} > 57.20 \text{ Ton.}$ Por lo tanto la columna está sobrada.

CÁLCULO DE COLUMNA (PLANTA BAJA):

Peso recibido:

Losa de azotea + losa de entrepiso e IPR de azotea y entrepiso:
114.40 Ton.

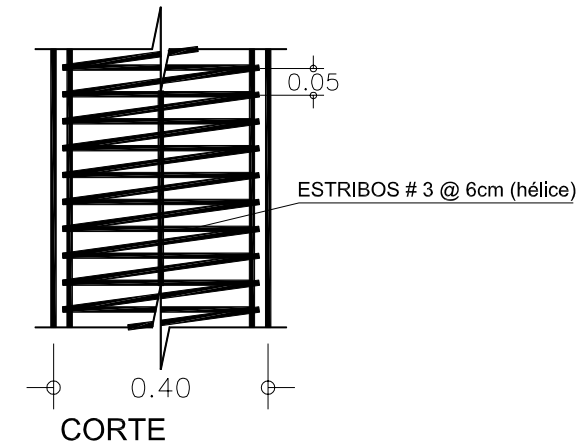
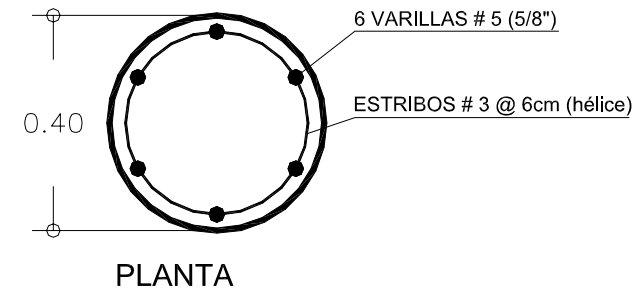
Peso propio de columna:

$0.12566 \text{ m}^2 (3.50\text{m}) (2,400 \text{ kg/m}) = 1,055.54 \text{ kg.} = 1.055 \text{ Ton.}$

PESO TOTAL = 114.40 Ton. + 1.055 Ton. = 115.45 Ton.

Nota: El peso de esta columna (115.45 Ton.) es menor al peso que resiste la columna de Planta Alta (305.07 Ton.), por lo tanto se propone la misma sección de columna.

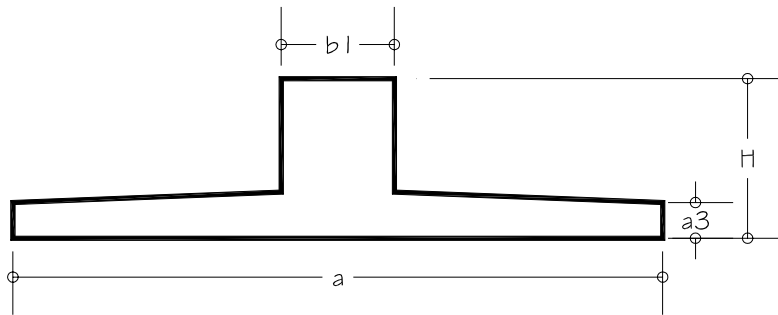
DETALLE DE COLUMNA.



CÁLCULO DE ZAPATAS AISLADAS:

Peso Total que carga la zapata: 115.45 Ton.

Altura de zapata:



$$H = 7 \sqrt{115,450 \text{ kg} / 1000 \text{ kg/cm}} = 75.20 \text{ cm}$$

Momento de la zapata:

$$M = P (a - b1)^2 / 9 (a) = 27,182.34 \text{ kg/m.}$$

Base de Zapata:

Área de acero:

$$F_s = 3M / 10 (H) = 108.44 \text{ cm}^2$$

$$F_s = 108.44 \text{ cm}^2$$

$$a = \sqrt{P/Rt} = 115,450 \text{ kg} / 12,000 \text{ kg/m}^2 = 3.10 \text{ m.}$$

No. de varillas:

Se proponen varillas del # 8 (1") (Área nominal: 5.07 cm²)

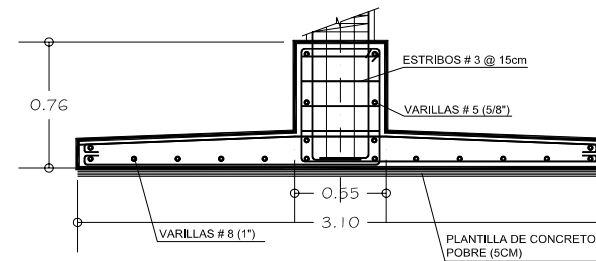
$$108.44 \text{ cm}^2 / 5.07 \text{ cm}^2 = 21.3 = 22 \text{ varillas del # 8}$$

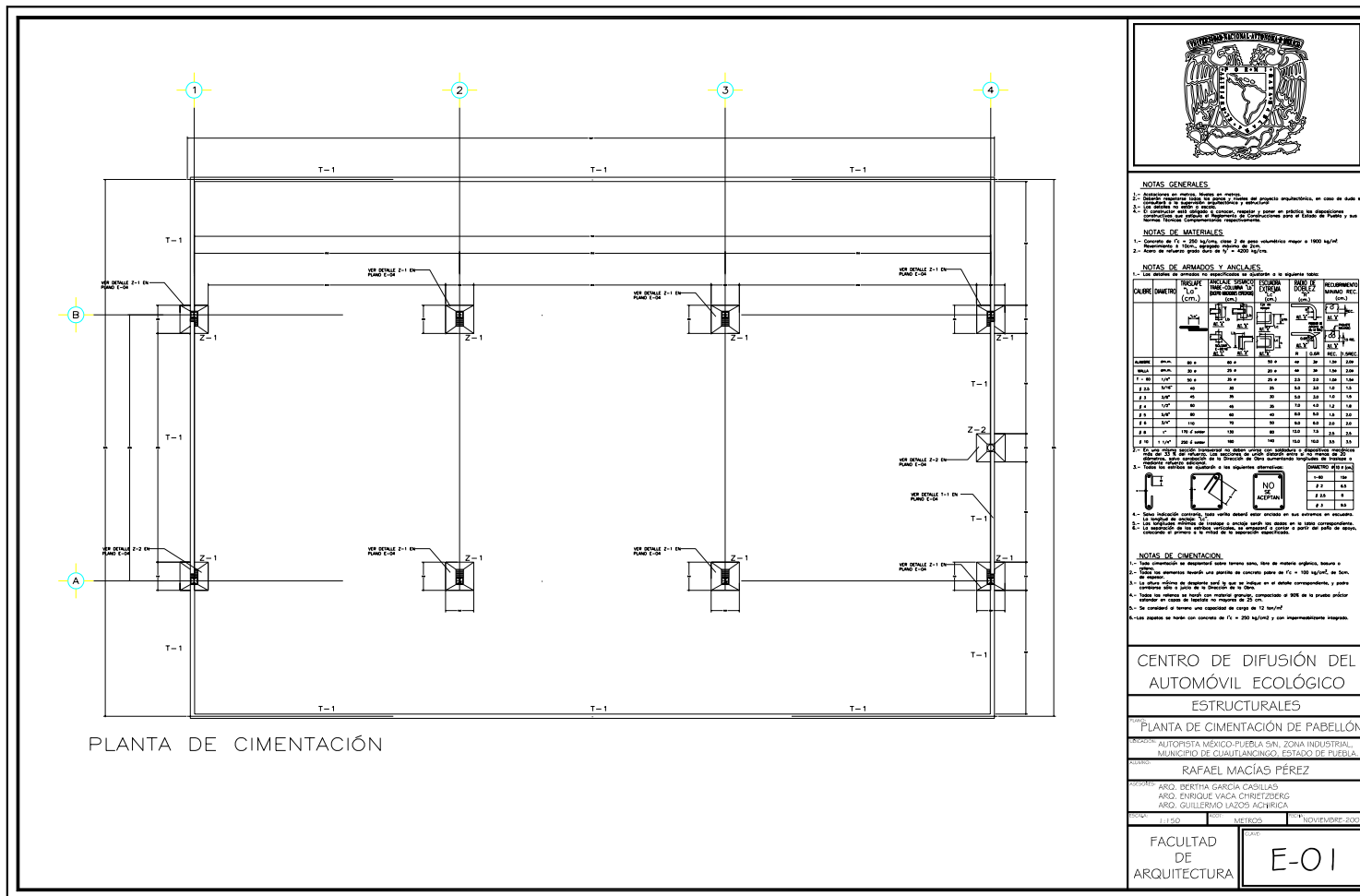
Dado de zapata:

$$b1 = 5 \sqrt{P/1000} = 53.73 \text{ cm.}$$

Peralte de base:

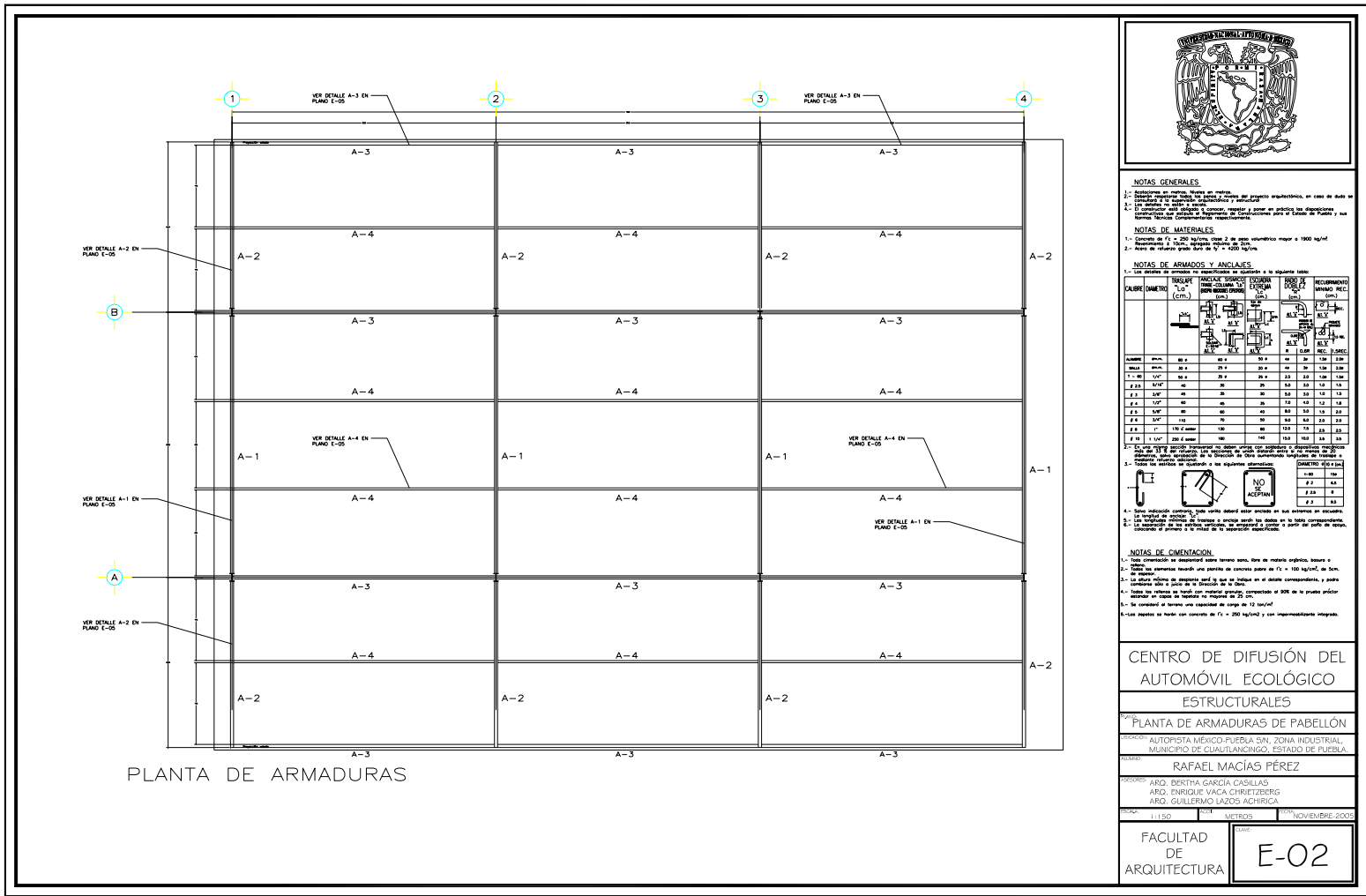
$$a3 = 2 \sqrt{P/1000} = 21.50 \text{ cm.}$$





CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





NOTAS GENERALES

- 1.- Consultar el manual, libro 1, en materia de protección estructural, en caso de duda en materia de la interpretación de las especificaciones y materiales.
- 2.- El propietario será responsable de la ejecución, supervisión y control de las especificaciones.

NOTAS DE MATERIALES

- 1.- Concreto de $f'c = 200$ kg/cm², clase 2 de masa volumétrica mayor a 1900 kg/m³.
- 2.- Acero de refuerzo grado 60, $f_y = 4200$ kg/cm².

NOTAS DE ARMADOS Y ANCLAJES

1.- Los armados de armadura y anclajes se ejecutaran de la siguiente forma:

CÁLBRE (mm)	DIÁMETRO (cm)	TIPO DE ANCLAJE		LONGITUD (cm)	REQUISITOS
		TIPO	TIPO		
10	1.0	90°	90°	15d	1.00
12	1.2	90°	90°	15d	1.00
14	1.4	90°	90°	15d	1.00
16	1.6	90°	90°	15d	1.00
18	1.8	90°	90°	15d	1.00
20	2.0	90°	90°	15d	1.00
22	2.2	90°	90°	15d	1.00
24	2.4	90°	90°	15d	1.00
26	2.6	90°	90°	15d	1.00
28	2.8	90°	90°	15d	1.00
30	3.0	90°	90°	15d	1.00

4.- Para cualquier detalle, consultar el manual de especificaciones de construcción en su respectiva sección.

5.- Los detalles de armado se ejecutaran de acuerdo a lo indicado en el manual de especificaciones.

6.- La ejecución de los armados se hará de acuerdo a lo indicado en el manual de especificaciones.

NOTAS DE CIMENTACIÓN

1.- Toda cimentación se ejecutará sobre terreno firme, libre de materia orgánica, basuras o cualquier otro elemento que pueda afectar la estabilidad del terreno.

2.- Toda cimentación se ejecutará sobre una planchuela de concreto armado de $f'c = 100$ kg/cm², de 5 cm de espesor.

3.- La altura libre de las cimentaciones será de 1.00 m en el caso correspondiente, para permitir la circulación de aire y la ventilación de las paredes.

4.- Toda la cimentación se ejecutará con un espesor mínimo de 20 cm en la parte superior.

5.- La cantidad de terreno se calculará en base a un volumen de 1.20 m³/m².

6.- Las zapatas se harán con concreto de $f'c = 200$ kg/cm² y con impermeabilización integral.

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO ESTRUCTURALES

PLANTA DE ARMADURAS DE PABELLÓN

PROYECTO: AUTOPISTA MÉXICO-PUEBLA, S/N, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUAUTLANCINGO, ESTADO DE PUEBLA.

PROYECTISTA: RAFAEL MACÍAS PÉREZ

PROYECTISTA: ARO. BERTHA GARCÍA CASILLAS; ARO. ENRIQUE VACA CHRISTENSEN; ARO. GUILLERMO LÓPEZ ACHICHERA.

ESCALA: 1:150. FECHA: NOVIEMBRE 2005.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

E-02



**LARGUERO
CANAL DE ACERO**

PERALTE DE LA CANAL: 152.4mm
PESO: 21.07 kg/m
ANCHO DE PATÍN: 56mm

NOTAS GENERALES

- 1.- Dimensiones en milímetros. Nunca en metros.
- 2.- Los ángulos de soldadura deben ser mínimos 2 y 5 mm.
- 3.- Los acabados de pintura deben ser:
 - 1. Pintura anticorrosiva.
 - 2. Pintura decorativa.
- 4.- Los materiales deben ser de primera calidad y cumplir con las especificaciones de la Norma Nacional Mexicana correspondiente.

NOTAS DE MATERIALES

- 1.- Concreto de F'c = 250 kg/cm², clase 2 de masa volumétrica mayor a 1900 kg/m³.
- 2.- Acero de refuerzo grado de Fy = 4200 kg/cm².

NOTAS DE ARMADOS Y ANCLAJES

1.- Los ángulos de armado en especificaciones de cuadros y/o en planos de corte:

CARRE (LARGUERO)	INCLUIR T.E.T. (CM.)	ANCLAJE (CM.)	DOPLOS (CM.)	ESPERA (CM.)	ANCLAJE (CM.)	RECUPERAR (CM.)
Malla	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 1	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 2	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 3	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 4	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 5	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 6	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 7	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 8	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 9	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 10	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 11	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 12	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 13	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 14	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 15	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 16	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 17	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 18	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 19	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x
F. 20	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x	20 x

2.- Todos los ángulos de armado en especificaciones de cuadros y/o en planos de corte deben ser mínimos 2 y 5 mm.

3.- Los acabados de pintura deben ser:

- 1. Pintura anticorrosiva.
- 2. Pintura decorativa.

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO

ESTRUCTURALES

PLANTA DE LARGUEROS DE PABELLÓN

AUTOPISTA MÉXICO-PUEBLA S/NL, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUAUHLANCIOSO, ESTADO DE PUEBLA.

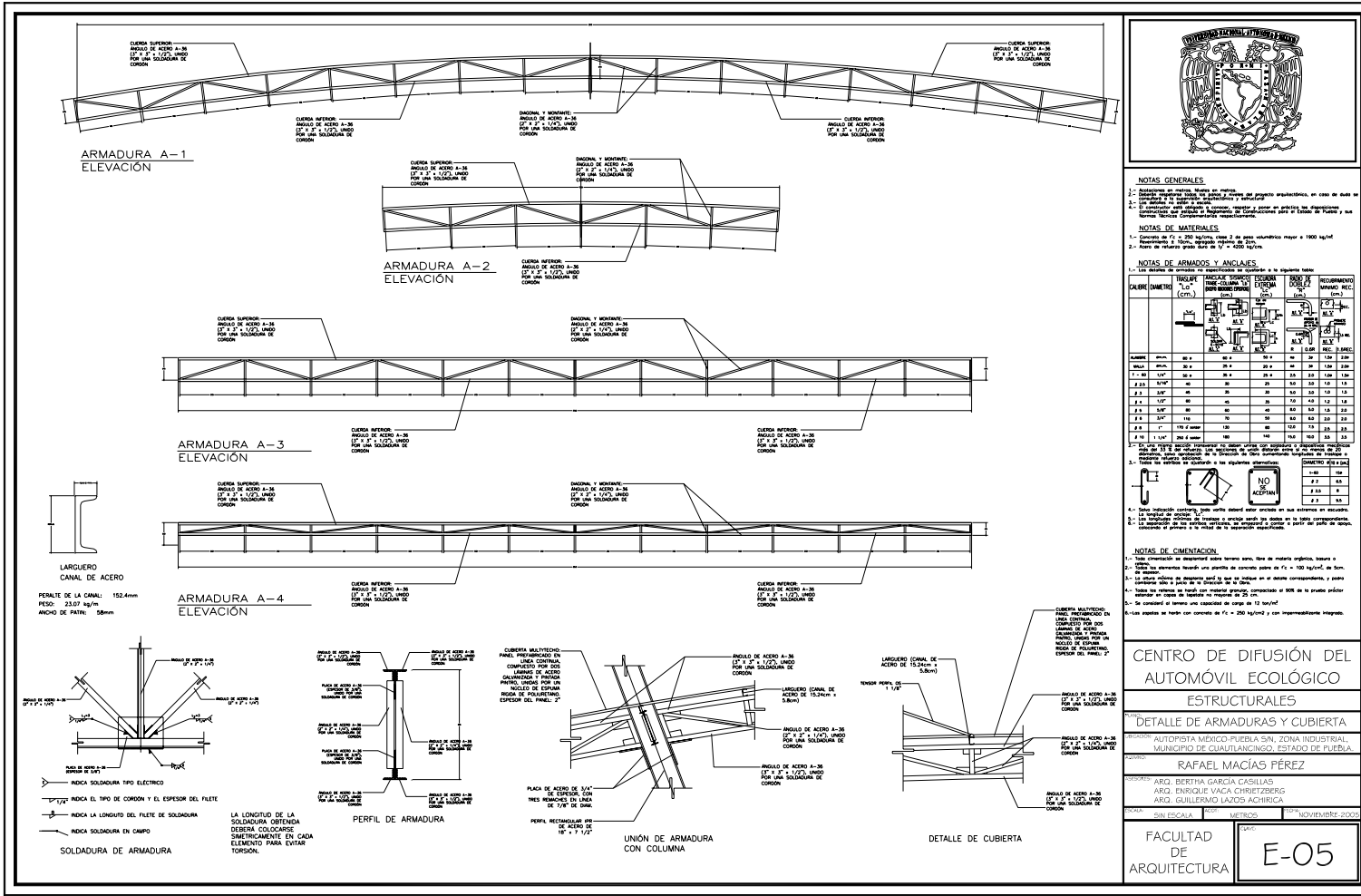
PROYECTO: **RAFAEL MACÍAS PÉREZ**

DISEÑO: **ARG. DERTHA GARCÍA CASILLAS**
ARG. ENRIQUE VACA CHRITZBERG
ARG. GUILLERMO LAZOS ACRICIA

FECHA:	1/1/93	EFECTIVO:	NOVIEMBRE-2003
FACULTAD DE ARQUITECTURA		E-03	

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





NOTAS GENERALES

- 1.- Revisar en todas las etapas del proyecto arquitectónico, en caso de duda se deberá consultar con el arquitecto y/o el propietario.
- 2.- En el momento de la ejecución, respetar a todo momento las especificaciones de los materiales y procedimientos de construcción para el Estado de Puebla y sus municipios correspondientes.

NOTAS DE MATERIALES

- 1.- Concreto de $f_c = 200$ kg/cm², clase 2 de peso volumétrico mayor a 1800 kg/m³.
- 2.- Acero de refuerzo grado 60 de $f_y = 4000$ kg/cm².

NOTAS DE ARMADOS Y ANCLAJES

1.- Los detalles de armados se especifican en los planos de la siguiente manera:

CABLE (MILIMETROS)	TROQUEL (MILIMETROS)	ANCHO DE CORDÓN (MILIMETROS)	ESPAZADO (MILIMETROS)	FORMA DE CORDÓN (MILIMETROS)	ESPAZADO (MILIMETROS)	RECOMENDACIONES (MILIMETROS)
1.0	1.0	20	20	20	20	1.0
1.2	1.2	20	20	20	20	1.2
1.5	1.5	20	20	20	20	1.5
1.8	1.8	20	20	20	20	1.8
2.0	2.0	20	20	20	20	2.0
2.5	2.5	20	20	20	20	2.5
3.0	3.0	20	20	20	20	3.0
3.5	3.5	20	20	20	20	3.5
4.0	4.0	20	20	20	20	4.0

2.- Todo lo no especificado en los planos se ejecutará de acuerdo a las normas de construcción vigentes en el momento de la ejecución.

3.- Se deberá utilizar acero de refuerzo grado 60 de $f_y = 4000$ kg/cm².

4.- Los detalles de armados se especifican en los planos de la siguiente manera:

5.- Los detalles de armados se especifican en los planos de la siguiente manera:

6.- Los detalles de armados se especifican en los planos de la siguiente manera:

NOTAS DE CIMENTACIÓN

- 1.- Toda cimentación se ejecutará sobre terreno firme, libre de materia orgánica, basuras o basura.
- 2.- Toda cimentación se ejecutará sobre una plancha de concreto sobre $f_c = 100$ kg/cm², de 100 mm de espesor.
- 3.- La cimentación se ejecutará sobre el suelo firme o sobre el terreno correspondiente, en caso de duda se deberá consultar con el arquitecto y/o el propietario.
- 4.- Toda cimentación se ejecutará sobre el terreno firme o sobre el terreno correspondiente, en caso de duda se deberá consultar con el arquitecto y/o el propietario.
- 5.- Los detalles de armados se especifican en los planos de la siguiente manera:
- 6.- Los detalles de armados se especifican en los planos de la siguiente manera:

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO ESTRUCTURALES

DETALLE DE ARMADURAS Y CUBIERTA

PROYECTO: AUTOPISTA MÉDICO PUEBLA S.N., ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUANTLANHUECO, ESTADO DE PUEBLA.

PROYECTISTA: RAFAEL MACÍAS PÉREZ

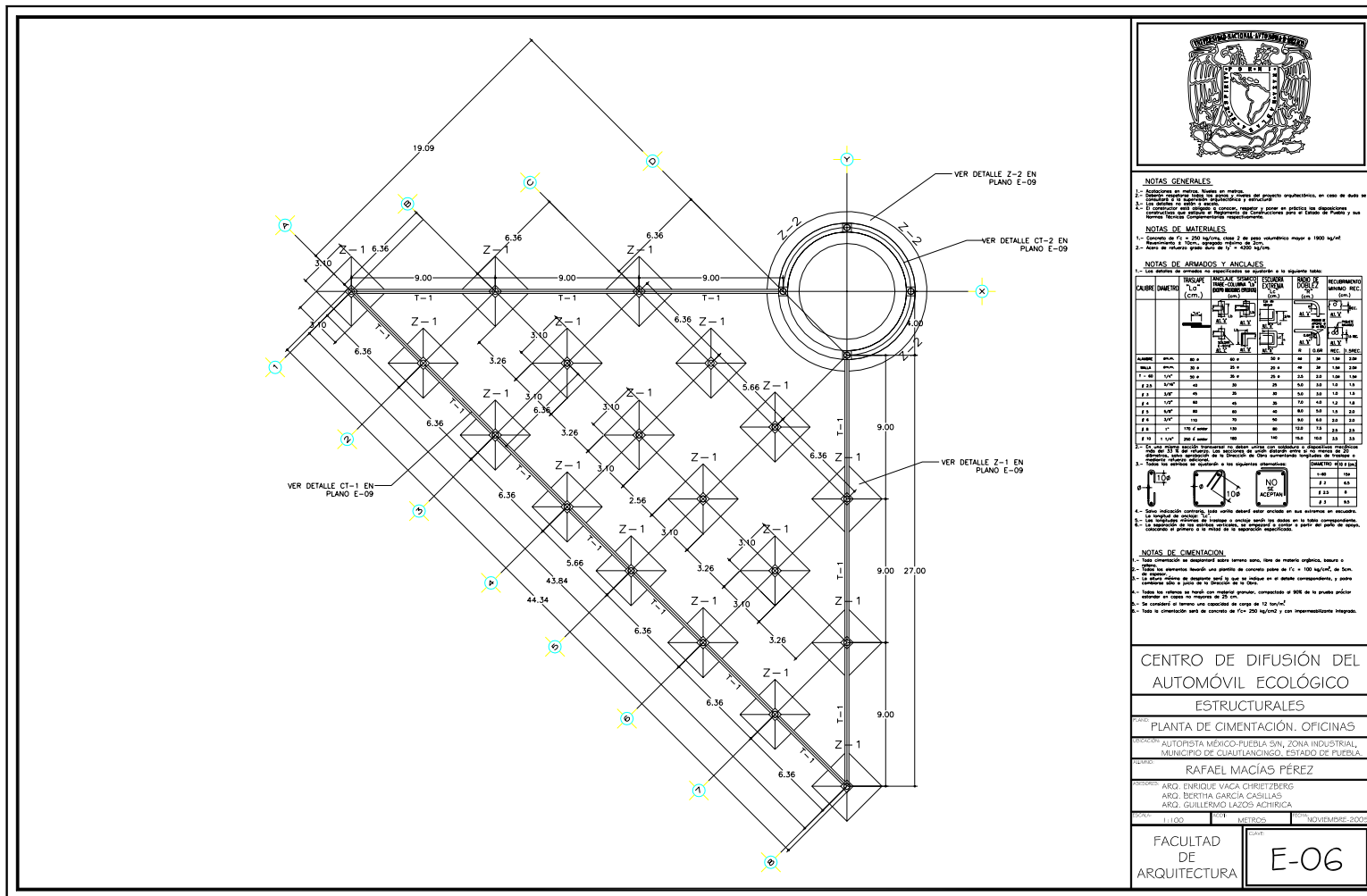
PROYECTISTA: ARG. BERTHA GARCÍA CASILLAS
 ARG. ENRIQUE VACA CHRISTENSEN
 ARG. GUILLERMO LAZOS ACHICERÍA

ESCALA: SIN ESCALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

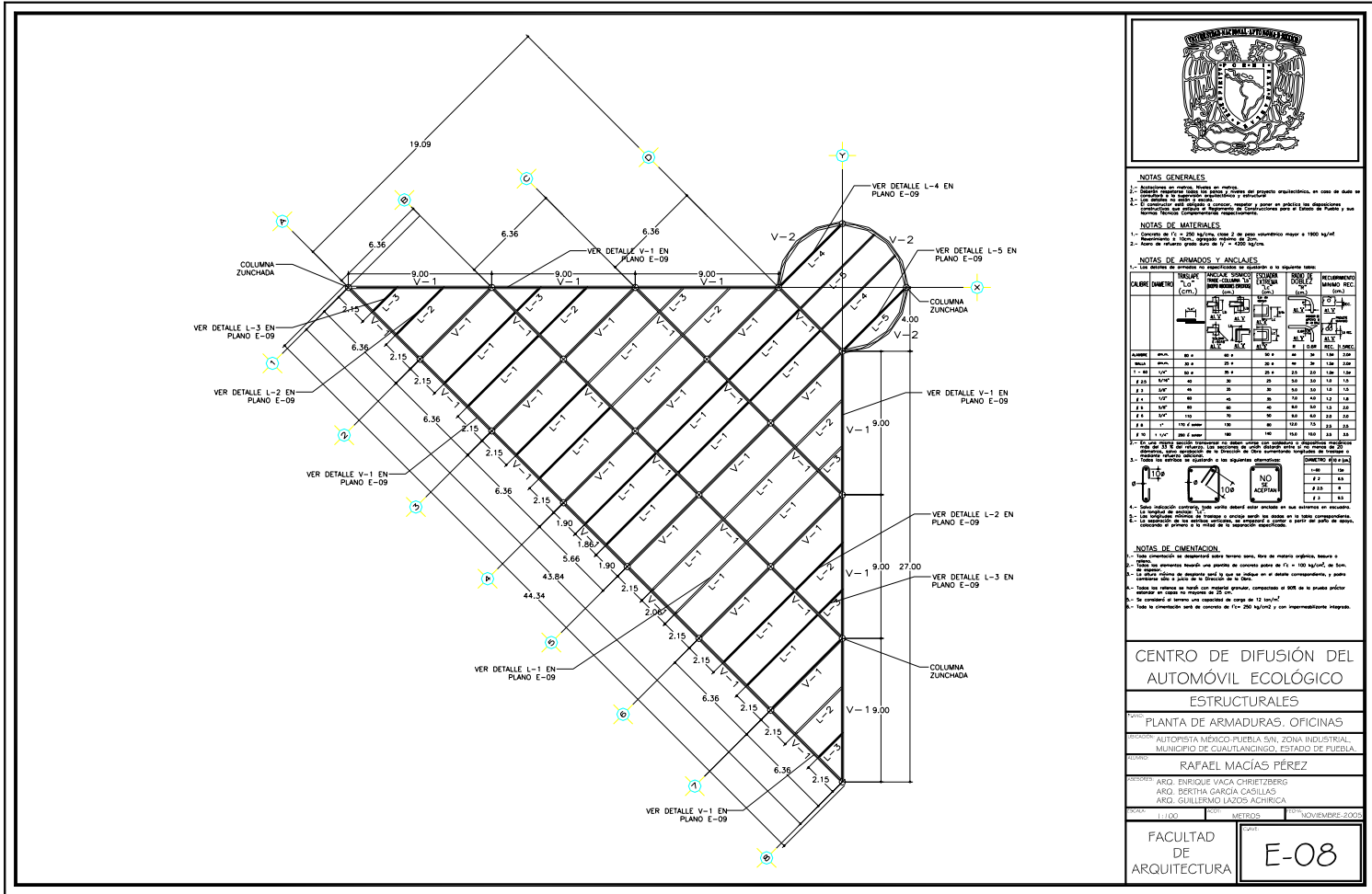
E-05





CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO

ESTRUCTURALES

PLANTA DE ARMADURAS, OFICINAS

AUTOPISTA MÉDICO PUEBLA S/N, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUAUTLANCINGO, ESTADO DE PUEBLA

RAFAEL MACÍAS PÉREZ

ARQ. ENRIQUE VACA CHRISTZBERG
ARQ. BERTHA GARCÍA CASILLAS
ARQ. GUILLERMO LAZOS ALCRICA

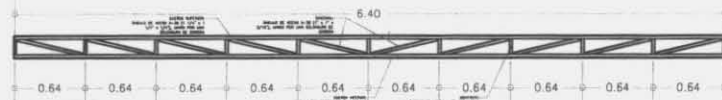
L:1:00 M:1:00 N:1:00

FACULTAD DE ARQUITECTURA

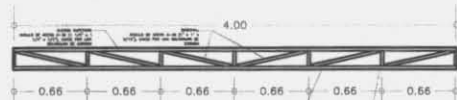
E-08

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





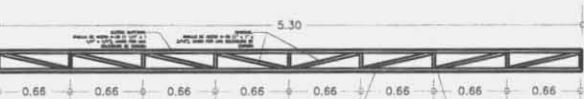
LARGUERO L-1
ESC. 1:20



LARGUERO L-2
ESC. 1:20



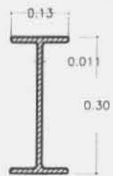
LARGUERO L-3
ESC. 1:20



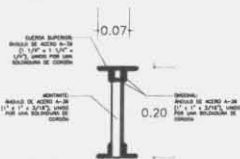
LARGUERO L-4
ESC. 1:20



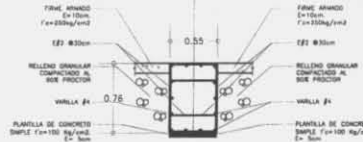
LARGUERO L-5
ESC. 1:20



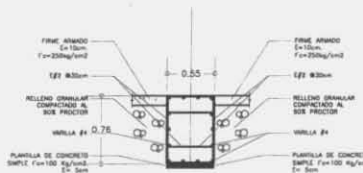
VIGA I PR DE ACERO
PESO = 60.72kg/m
ESC. 1:5



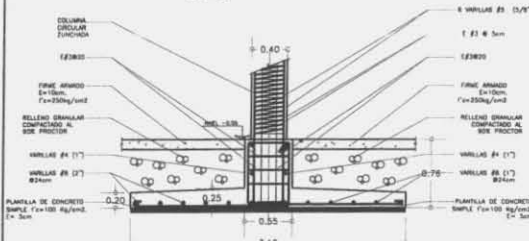
SECCIÓN DE LARGUERO
ESC. 1:5



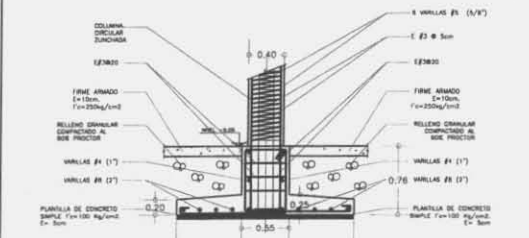
CONTRABE DE CIMENTACIÓN
ALZADO ESC. 1:25
CT-1



CONTRABE DE CIMENTACIÓN
ALZADO ESC. 1:25
CT-2



ZAPATA AISLADA DE CIMENTACIÓN
ALZADO ESC. 1:25
Z-1



ZAPATA CORRIDA DE CIMENTACIÓN
ALZADO ESC. 1:25
Z-2



NOTAS GENERALES

1. Adaptarse en todos los casos a las normas vigentes.
2. Considerar siempre una carga de viento de 100 kg/m² en caso de duda.
3. En caso de duda, consultar con el diseñador.
4. El diseñador será responsable de verificar y garantizar que las especificaciones de los materiales sean las adecuadas para el tipo de obra y sus condiciones de uso.

NOTAS DE MATERIALES

1. Cemento de 150 kg/m³, marca 2, de tipo Portland tipo I.
2. Agregado de 1500 kg/m³, tipo II, de tipo lavado.
3. Agua de beber.

NOTAS DE ARMADOS Y ANCLAJES

1. Los detalles de armado y anclajes se detallan en los planos.

CLASE	DIÁMETRO	ARMADO	ANCLAJE	REINFORZAMIENTO	REINFORZAMIENTO
1	10	10	10	10	10
2	12	12	12	12	12
3	14	14	14	14	14
4	16	16	16	16	16
5	18	18	18	18	18
6	20	20	20	20	20
7	22	22	22	22	22
8	24	24	24	24	24
9	26	26	26	26	26
10	28	28	28	28	28
11	30	30	30	30	30
12	32	32	32	32	32
13	34	34	34	34	34
14	36	36	36	36	36
15	38	38	38	38	38
16	40	40	40	40	40
17	42	42	42	42	42
18	44	44	44	44	44
19	46	46	46	46	46
20	48	48	48	48	48
21	50	50	50	50	50
22	52	52	52	52	52
23	54	54	54	54	54
24	56	56	56	56	56
25	58	58	58	58	58
26	60	60	60	60	60
27	62	62	62	62	62
28	64	64	64	64	64
29	66	66	66	66	66
30	68	68	68	68	68
31	70	70	70	70	70
32	72	72	72	72	72
33	74	74	74	74	74
34	76	76	76	76	76
35	78	78	78	78	78
36	80	80	80	80	80
37	82	82	82	82	82
38	84	84	84	84	84
39	86	86	86	86	86
40	88	88	88	88	88
41	90	90	90	90	90
42	92	92	92	92	92
43	94	94	94	94	94
44	96	96	96	96	96
45	98	98	98	98	98
46	100	100	100	100	100
47	102	102	102	102	102
48	104	104	104	104	104
49	106	106	106	106	106
50	108	108	108	108	108
51	110	110	110	110	110
52	112	112	112	112	112
53	114	114	114	114	114
54	116	116	116	116	116
55	118	118	118	118	118
56	120	120	120	120	120
57	122	122	122	122	122
58	124	124	124	124	124
59	126	126	126	126	126
60	128	128	128	128	128
61	130	130	130	130	130
62	132	132	132	132	132
63	134	134	134	134	134
64	136	136	136	136	136
65	138	138	138	138	138
66	140	140	140	140	140
67	142	142	142	142	142
68	144	144	144	144	144
69	146	146	146	146	146
70	148	148	148	148	148
71	150	150	150	150	150
72	152	152	152	152	152
73	154	154	154	154	154
74	156	156	156	156	156
75	158	158	158	158	158
76	160	160	160	160	160
77	162	162	162	162	162
78	164	164	164	164	164
79	166	166	166	166	166
80	168	168	168	168	168
81	170	170	170	170	170
82	172	172	172	172	172
83	174	174	174	174	174
84	176	176	176	176	176
85	178	178	178	178	178
86	180	180	180	180	180
87	182	182	182	182	182
88	184	184	184	184	184
89	186	186	186	186	186
90	188	188	188	188	188
91	190	190	190	190	190
92	192	192	192	192	192
93	194	194	194	194	194
94	196	196	196	196	196
95	198	198	198	198	198
96	200	200	200	200	200
97	202	202	202	202	202
98	204	204	204	204	204
99	206	206	206	206	206
100	208	208	208	208	208
101	210	210	210	210	210
102	212	212	212	212	212
103	214	214	214	214	214
104	216	216	216	216	216
105	218	218	218	218	218
106	220	220	220	220	220
107	222	222	222	222	222
108	224	224	224	224	224
109	226	226	226	226	226
110	228	228	228	228	228
111	230	230	230	230	230
112	232	232	232	232	232
113	234	234	234	234	234
114	236	236	236	236	236
115	238	238	238	238	238
116	240	240	240	240	240
117	242	242	242	242	242
118	244	244	244	244	244
119	246	246	246	246	246
120	248	248	248	248	248
121	250	250	250	250	250
122	252	252	252	252	252
123	254	254	254	254	254
124	256	256	256	256	256
125	258	258	258	258	258
126	260	260	260	260	260
127	262	262	262	262	262
128	264	264	264	264	264
129	266	266	266	266	266
130	268	268	268	268	268
131	270	270	270	270	270
132	272	272	272	272	272
133	274	274	274	274	274
134	276	276	276	276	276
135	278	278	278	278	278
136	280	280	280	280	280
137	282	282	282	282	282
138	284	284	284	284	284
139	286	286	286	286	286
140	288	288	288	288	288
141	290	290	290	290	290
142	292	292	292	292	292
143	294	294	294	294	294
144	296	296	296	296	296
145	298	298	298	298	298
146	300	300	300	300	300
147	302	302	302	302	302
148	304	304	304	304	304
149	306	306	306	306	306
150	308	308	308	308	308
151	310	310	310	310	310
152	312	312	312	312	312
153	314	314	314	314	314
154	316	316	316	316	316
155	318	318	318	318	318
156	320	320	320	320	320
157	322	322	322	322	322
158	324	324	324	324	324
159	326	326	326	326	326
160	328	328	328	328	328
161	330	330	330	330	330
162	332	332	332	332	332
163	334	334	334	334	334
164	336	336	336	336	336
165	338	338	338	338	338
166	340	340	340	340	340
167	342	342	342	342	342
168	344	344	344	344	344
169	346	346	346	346	346
170	348	348	348	348	348
171	350	350	350	350	350
172	352	352	352	352	352
173					

CAPÍTULO XI.

11.1 Memoria descriptiva de Instalación Hidráulica.

Cisterna 1.

Se tiene una toma domiciliaria para la red de suministro de agua potable, la cual se almacena en una cisterna para de ahí por medio de sistema de bombeo es llevada al tanque elevado de 20.00 m de alto y de ahí se distribuye a cada edificio.

Cisterna 2.

Existirá una segunda cisterna para almacenar el agua pluvial proveniente de las azoteas y el agua proveniente de las tarjas y lavabos; antes de llegar a la cisterna, serán tratadas en un decantador. El agua de esta cisterna se utilizará para el suministro de agua contra incendio y para riego.

Tubería en red de agua potable.

La tubería a utilizar en la Instalación Hidráulica será de cobre temple rígido del tipo "M" en tramos de 6.00 m. de longitud de la marca Nacobre.

Las conexiones podrán ser del tipo de cobre, marca Nacobre o de bronce, marca Imperial Eatsman.

La soldadura a utilizar será del tipo 50x50 para tubería y conexiones que conduzcan agua fría.

Las válvulas a utilizar serán del tipo de compuerta, soldable, clase 125, cierre de bronce a bronce, Fig. 783, marca Urrea.

Todas las tuberías de alimentación y ramales de cobre deberán probarse a una presión hidrostática de 7.00 kg/cm², en un lapso de 3 hr., y esta no deberá bajar más de 0.30 kg/cm².

Cálculo Hidráulico.

Dotación Mínima de agua potable conforme al Reglamento de Construcción.

La cantidad de agua que se requiere en el Pabellón de Exhibición es de 10lt./asistente/día. (Artículo IX).

Cálculo de gasto de agua en Pabellón de Exhibición:

Nivel	Mueble	No. muebles	UgAf	UgAc	gAf	gAc	Total
P. B.	Inodoro	18	10	-	180	-	180
P. B.	Mingitorio	6	10	-	60	-	60
P. B.	Lavabo	24	0.75	-	18	-	18
P. B.	Tarja	3	1.50	-	4.50	-	4.50

TOTAL: 262.50 UM

gAf = Gasto de agua fría.

gAc = Gasto de agua caliente.

UgAc = Unidades de gasto de agua caliente.

UgAf = Unidades de gasto de agua fría.



Cálculo de gasto de agua que se requiere en Oficinas
(20/lts./m²/día):

Nivel	Mueble	No. muebles	UgAf	UgAc	gAf	gAc	Total
P. B.	Inodoro	7	10	-	70	-	70
P. B.	Mingitorio	1	10	-	10	-	10
P. B.	Lavabo	8	0.75	0.75	6	1.50	9
P. B.	Tarja	2	1.50	-	3	-	4.50

TOTAL: 93.50 UM

Cálculo de gasto de agua que se requiere en Cafetería
(12/lts./comida) y Tienda (6lts./m²/día):

Nivel	Mueble	No. muebles	UgAf	UgAc	gAf	gAc	Total
P. A.	Inodoro	8	10	-	80	-	80
P. A.	Mingitorio	2	10	-	20	-	20
P. A.	Lavabo	10	0.75	-	7.50	-	7.50
P. A.	Tarja	3	1.50	1.50	4.50	1.50	6.00

TOTAL: 113.50 UM

Ug TOTAL:

	P. B.	P. A.	TOTAL
Pabellón de Exhibición:	262.50		262.50
Edificio de Oficinas.	93.50		93.50
Cafetería y Tienda:		113.50	113.50
TOTAL:		469.50 litros/día	

469.50 lts./24h = 19.5625 lts./hr.

19.5625 lts/m²/hr/60 min = 0.3260 lts / min.

Cálculo de gasto de agua por Edificio:

Pabellón de Exhibición:

10 lts./asist./día x 950 asist. = 9500 lts./asist./día

Oficinas:

20 lts./m²/día x 427 m² = 8540 lts./m²/día

Cafetería:

12 lts./comida x 78 comidas = 936 lts./comida

Tienda:

6 lts./m²/día x 102 m² = 612 lts./m²/día

TOTAL = 19,588 lts./día

19,588 lts. / 24 hr. = 816.166 lts / 60 min = 13.6027 lts/min.

PORCENTAJE CONTRA INCENDIO:

La dotación mínima de acuerdo al Art. 122 del Reglamento es de 5 lts/m² y la Cisterna no menor a 20,000 lts.

Pabellón: 3865.00 m²

Oficinas: 427.00 m²

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



Cafetería y Tienda: 262.00 m²
TOTAL: 4554.00 m² x 5 lts./m² = 22,770.00 lts.

Por lo tanto la cisterna contra incendio tendrá una capacidad de 22,770 lts. (22.77 m³). Será de forma cuadrada de 3.37m x 3.37m de lado y una profundidad de 2.00 m.

TOMAS SIAMESAS.

Serán de Ø 64 mm., con válvulas de no retorno en ambas entradas, 7.5 cuerdas por cada 25 mm., cople movable y 1 tapón macho.

La toma se colocará a cada 90m lineales, ubicada a 1.00 m. de altura sobre el nivel de banquetta, será de acero soldable o fierro galvanizado C-40 y estará pintada de color rojo.

CÁLCULO DE CISTERNA DE AGUA POTABLE:

Se tomarán 19,588.00 lts/día para cisterna.

Se calculará en lts./min.

$$Q_n = \text{cf} / 24 \text{ hr.}$$

$$Q_n = \text{cf} / 60 \text{ minutos.}$$

(Qn) Gasto Máximo Probable en litros por minuto.

$$0.3260 \text{ lts/min} + 8.28 \text{ lts/min} + 30.079 \text{ lts/min} + 13.6027 = 52.2877 \text{ lts. / min.}$$

Se consideran los siguientes aspectos para la cisterna normal:

Se determinó la demanda diaria en función de los m² de construcción, de acuerdo al Art. 150 del Reglamento; la cisterna deberá almacenar 2 veces la demanda diaria y estar equipada con bomba para subir el agua hasta el tanque elevado que abastecerá a cada edificio.

$$19,588.00 \text{ lts.} \times 2 = 39,176.00 \text{ lts} = 39.176 \text{ m}^3$$

La cisterna será cuadrada de 4.426m por lado y tendrá una profundidad de 2.00m.

CÁLCULO DE GASTO DE AGUA PARA RIEGO:

Cálculo de agua de riego para Estacionamiento:

Se consideran 2 lts./m²/ día.

Superficie de estacionamiento: 5968.00 m²

$$5968.00 \text{ m}^2 \times 2 \text{ lts /m}^2/ \text{ día} = 11,936.00 \text{ lts/día.}$$

$$11,936.00 \text{ lts/día.} / 24 \text{ hr} = 497.33 \text{ lts./hr.}$$

$$497.33 \text{ lts./hr.} / 60 \text{ min.} = 8.28 \text{ lts. / min.}$$

Cálculo de gasto de agua para riego en jardines:

Se consideran 5 lts. / m² / día

Área de jardines: 8663.00 m²

$$8663.00 \text{ m}^2 \times 5 \text{ lts./m}^2/\text{día} = 43,315.00 \text{ lts/m}^2/\text{día}$$

$$43,315 \text{ lts/m}^2/\text{día} / 24 = 1,804.79 \text{ lts/hora}$$

$$1804.79 \text{ lts/m}^2/\text{hora} / 60 \text{ min.} = 30.079 \text{ lts/min.}$$



GASTO TOTAL DE AGUA PARA RIEGO:

11,936.00 lts./m²/día (estacionamiento)

43,315.00 lts./m²/día (Áreas verdes)

55,251.00 lts/m²/día

CISTERNA PARA ABASTECER SISTEMA CONTRA
INCENDIO Y PARA RIEGO:

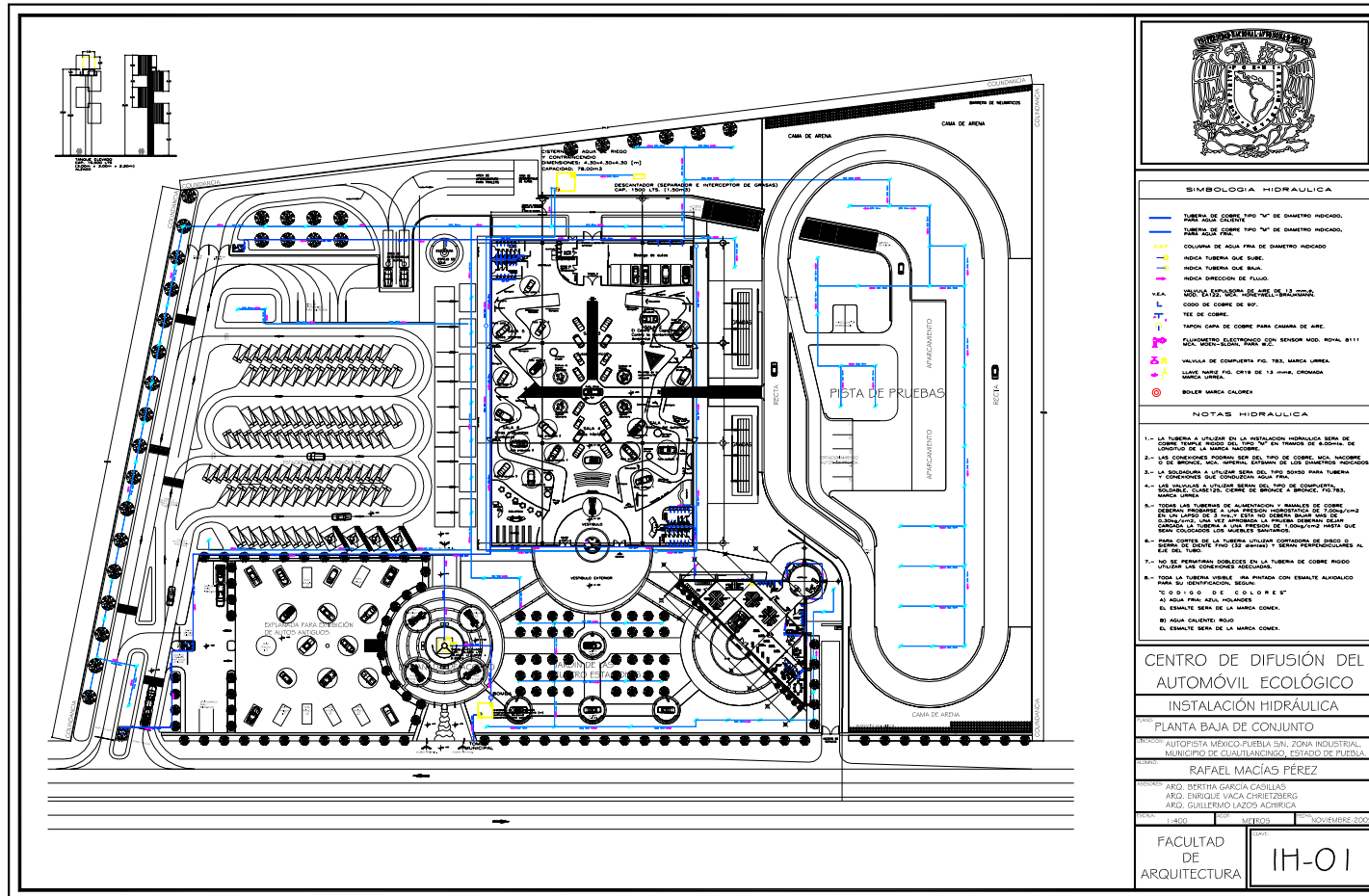
Contra Incendio: 22,770.00 lts.

Agua para Riego: 55,251.00 lts.

TOTAL: 78,021.00 lts. = 78.021 m³

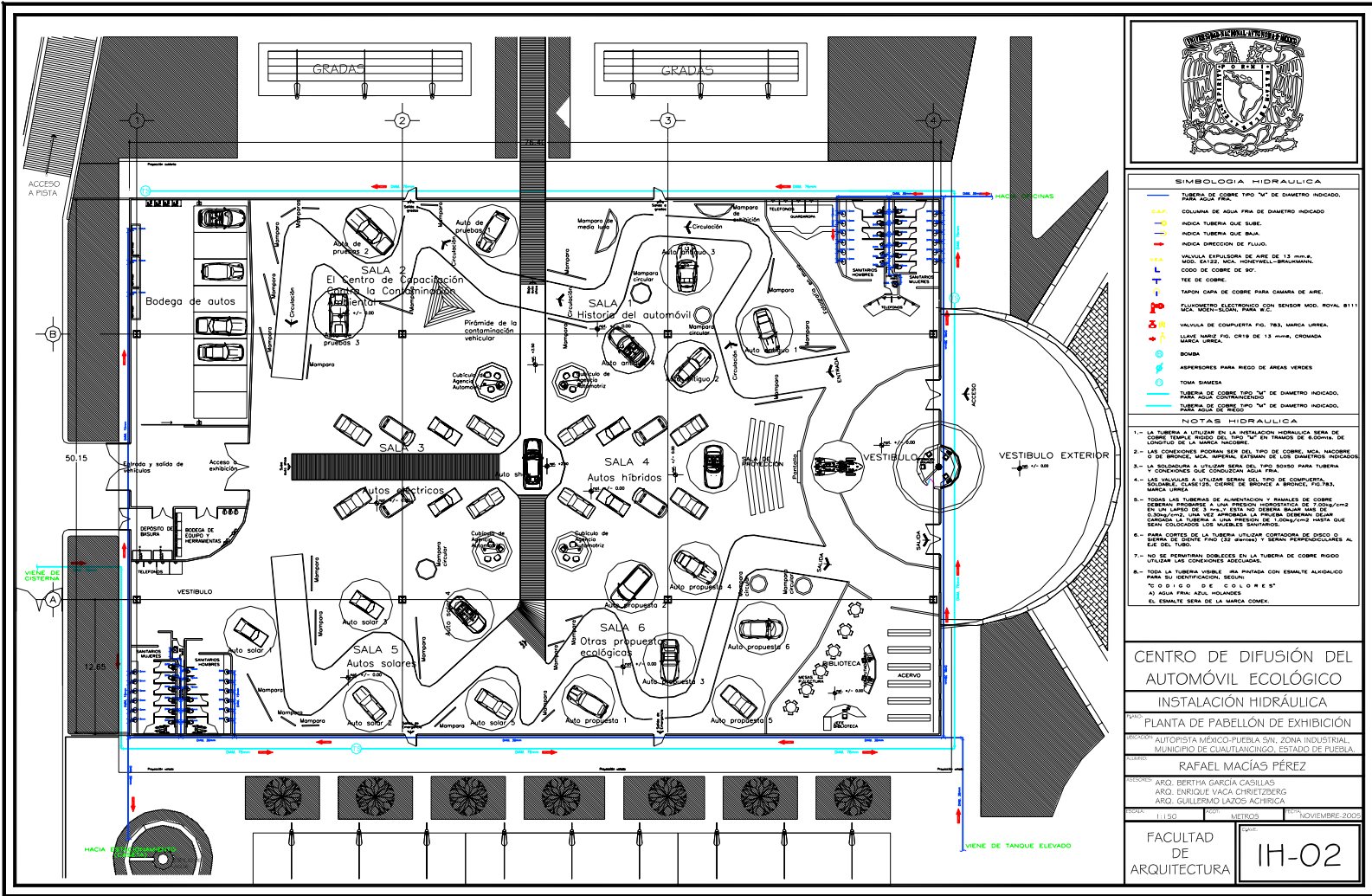
La cisterna será de 6.25 m. x 6.25 m. X 2.00 m. De
profundidad.





CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





SIMBOLOGIA HIDRAULICA

—	TUBERIA DE COBRE TIPO "M" DE DIAMETRO INDICADO. PASE AQUE FRO.
—	COLUMNA DE AGUA FRIA DE DIAMETRO INDICADO
—	INDICA TUBERIA QUE SUBE.
—	INDICA TUBERIA QUE BAJA.
→	INDICA DIRECCION DE FLUJO.
↻	VALVULA ESPIRAL DE AIRE DE 15 mm φ. MOD. EATSS, MCA. HONEYWELL-BRAUNHART. CODO DE COBRE DE 90°.
—	TUBERIA.
—	TEE DE COBRE.
—	TAPON CARA DE COBRE PARA CAMARA DE AIRE.
—	FLUVIDIOMETRO ELECTRONICO CON SENSOR MOD. ROYAL B111.
—	VALVULA DE CORTACIERTA FID. TBA. MARCA URSULA.
—	LLAVE MANEJO FID. CAT. 19 DE 15 mm φ. CROMADA MARCA URSULA.
—	BOBINA.
—	ASPEROSOS PARA REGO DE AREAS VERDES.
—	TOMA SIMPLICA.
—	TUBERIA DE COBRE TIPO "M" DE DIAMETRO INDICADO. PASE AQUE CONTINUANDO.
—	TUBERIA DE COBRE TIPO "M" DE DIAMETRO INDICADO. PASE AQUE CORTADO.

- NOTAS HIDRAULICA**
- 1- LA TUBERIA A UTILIZARSE EN LA INSTALACION HIDRAULICA SERA DE COBRE TIPO "M" INDICADO EN LOS PLANOS EN TRAMOS DE 8.00mts. DE LONGITUD DE LA MARCA "URSULA".
 - 2- LAS CONEXIONES NORMALES SERAN DEL TIPO DE COBRE. LAS INCOMUNES O DE MEDIDA NO COMUNES ESTARAN EN LOS DIAMETROS INDICADOS.
 - 3- LAS CONEXIONES QUE LOCALIZEN EN EL PISO BAJA PARA TUBERIA DE COBRE TIPO "M" SERAN DE AGUA FRIA.
 - 4- LAS MANIFESTAS A UTILIZARSE SERAN DEL TIPO DE CORTACIERTA. SU MARCA SERA URSULA. TIPO: TBA. MARCA URSULA.
 - 5- TODAS LAS TUBERIAS DE ALIMENTACION Y RAMALES DE COBRE SERAN PROGRAMADAS A UNA PRESION HIDROSTATICA DE 2.0kg/cm² EN UN LAPSO DE 3 m². ESTE NO DEBERA BAJAR MAS DE 0.20kg/cm². UNA VEZ APLICADA LA PRESION DEBERAN DEJAR CERRADA LA TUBERIA Y UNA VEZ PASADA LA PRUEBA DEBERAN DEJAR ABIERTA LA TUBERIA PARA EL TRAFICO NORMAL DE AGUA.
 - 6- PARA CORTES DE LA TUBERIA USAREMOS CORPORALES DE COBRE O BATERIA "TES" DE FID. (15 mm φ.) Y SERAN PERFORACIONES AL DESE DEL TUBO.
 - 7- NO SE PERMITIRAN DOBLECES EN LA TUBERIA DE COBRE RIGIDO UTILIZANDO LAS CONEXIONES NECESARIAS.
 - 8- TODA LA TUBERIA VISIBLE SERA PINTADA CON ESMALTE ALVINO ALCO PARA SU IDENTIFICACION, SEGUN:
"O" O "R" O "E" O "C" O "A" O "E" O "S"
A) AGUA FRIA. AFUL. HOLLANDER.
EL ESMALTE SERA DE LA MARCA COBER.

CENTRO DE DIFUSION DEL AUTOMOVIL ECOLOGICO
INSTALACION HIDRAULICA

PLANTA DE PABELLON DE EXHIBICION

AUTOPISTA MEXICO-PUEBLA SIN. ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CHIAUTLARINGO, ESTADO DE PUEBLA

RAFAEL MACIAS PEREZ

ARO. BERTHA GARCIA CASILLAS
ARO. ENRIQUE VACA CHREITZBERG
ARO. GUILLERMO LAZOS ACHIRICA

1:150

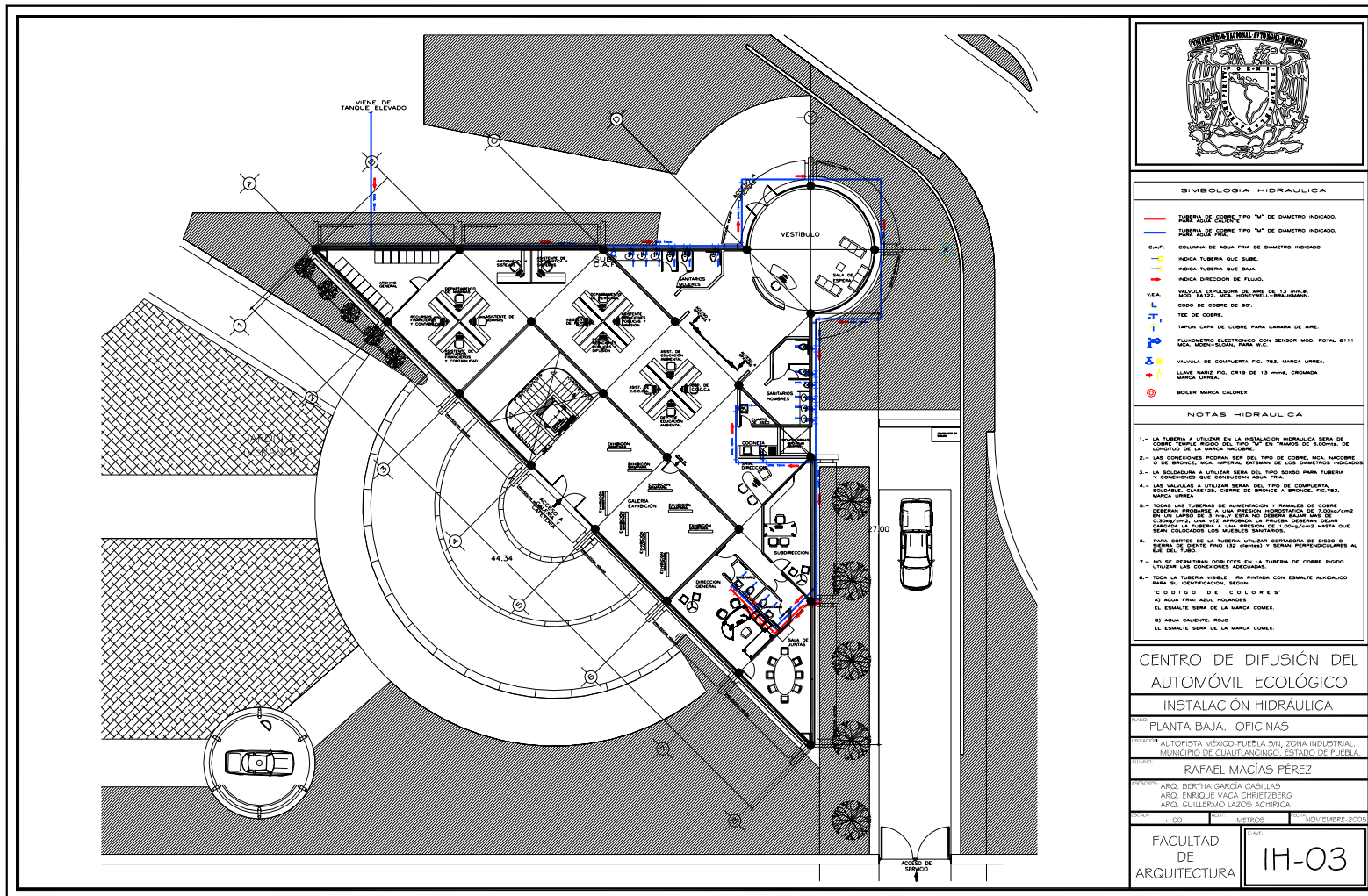
NOVIEMBRE 2005

FACULTAD DE ARQUITECTURA

IH-02

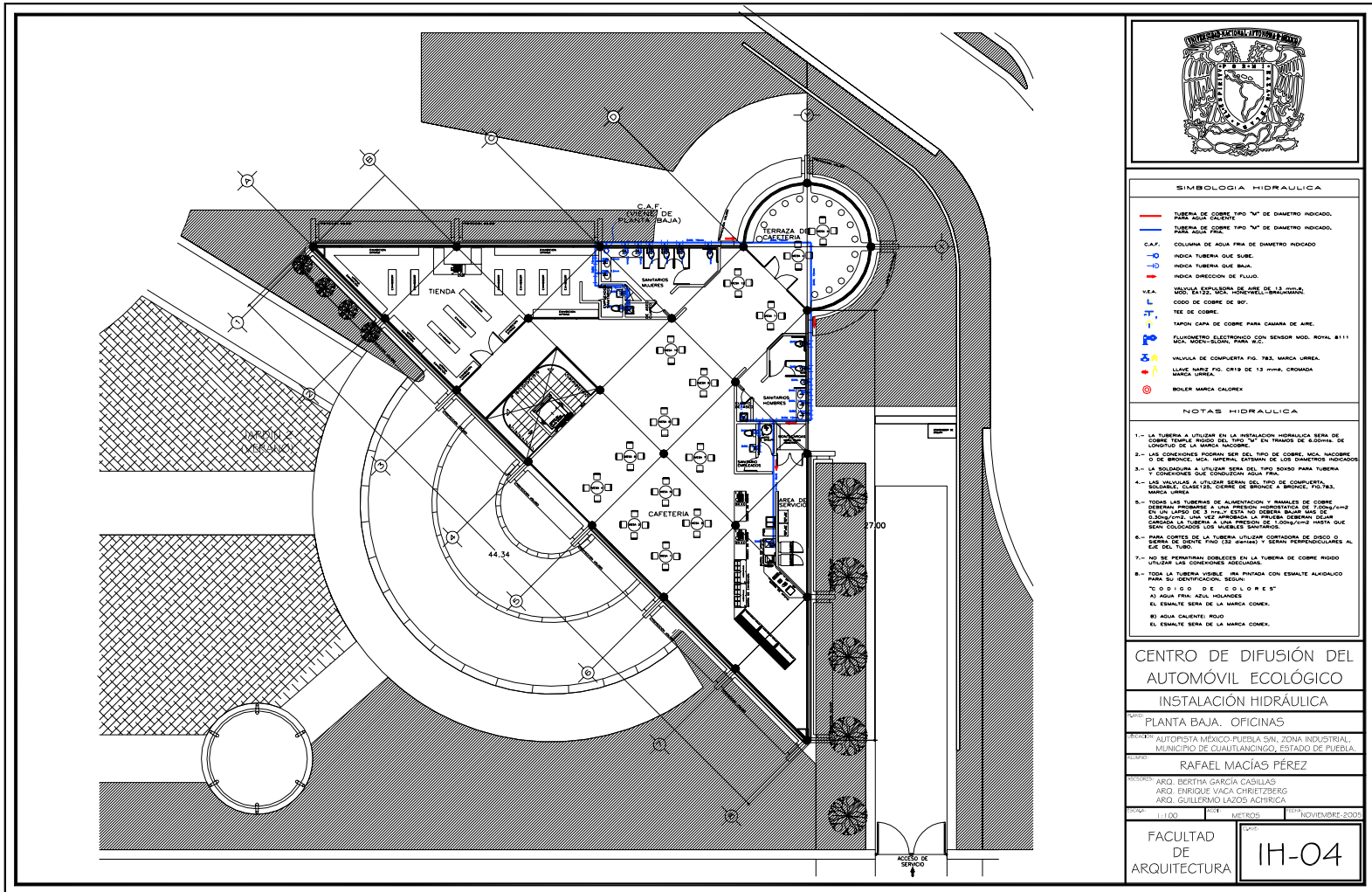
CENTRO DE DIFUSION DEL AUTOMOVIL ECOLOGICO





CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





SIMBOLOGIA HIDRAULICA

- TUBERIA DE COBRE 1"10 DE DIAMETRO INDICADO, PARA AGUA CALIENTE
- TUBERIA DE COBRE 1"10 DE DIAMETRO INDICADO, PARA AGUA FRIA
- C.A.F. COLUMNA DE AGUA FRIA DE DIAMETRO INDICADO
- INDICA TUBERIA QUE SUBE
- INDICA TUBERIA QUE BAJA
- INDICA DIRECCION DE FLUJO
- V.E.A. VALVULA EXHAUSTORA DE AIRE DE 1/2" PULG. PARA TUBERIA DE COBRE
- CODO DE COBRE DE 90°
- TEE DE COBRE
- TAPON CAPA DE COBRE PARA CAMARA DE AIRE
- VALVULA ELECTROVALVULA CON SENSOR MOD. ROYAL 8111 PARA AGUA CALIENTE, PAGO
- VALVULA DE COMPUERTA FIG. 783, MARCA UREKA
- LLAVE MANEJ. FIG. CR19 DE 1/2" PULG. CROMADA MARCA UREKA
- BOLINER MARCA CALDEX

NOTAS HIDRAULICA

- 1.- EN LA TERRAZA A UTILIZAR EN LA INSTALACION HIDRAULICA SERA DE COBRE TUBERIA Y PUNTO DE LA INSTALACION HIDRAULICA SERA DE COBRE TUBERIA Y PUNTO DE LA INSTALACION HIDRAULICA EN TRAMO DE 8.00M DE CANTIDAD DE LA UNIDAD INDICADA
- 2.- LAS CONEXIONES PODRAN SER DEL TIPO DE COBRE, MCA, NACOBRE O DE BRONCE, MCA, UREKA, EXCEPTO DE LOS DIAMETROS INDICADOS
- 3.- LA SOLDADURA A UTILIZAR SERA DEL TIPO ROSSO PARA TUBERIA Y CONEXIONES QUE CONSIDERAN SER PAGO
- 4.- LAS VALVULAS A UTILIZAR SERAN DEL TIPO DE COMPUERTA, SERAN DE COBRE O BRONCE A BRONCE FIG. 783, MARCA UREKA
- 5.- TODAS LAS TUBERIAS DE ALIMENTACION Y BOMBALES DE COBRE DEBERAN PROPORCIONAR A UNA PRESION NOMINAL DE 7.00M/CM² EN LA UNIDAD DE INSTALACION NO DEBERAN SERAN DE COBRE, SINO DE BRONCE, MCA, UREKA, EXCEPTO DE LOS DIAMETROS INDICADOS LA TUBERIA A UNA PRESION DE 7.00M/CM² HASTA QUE SEAN CONSIDERADOS LOS BOMBALES INDICADOS
- 6.- PARA CORTES DE LA TUBERIA UTILIZAN CORTADORA DE DISCO O SERA DE SIETE (7) OCHAVAS Y SERAN PERPENDICULARES AL EJE DEL TUBO
- 7.- NO SE PERMITIRAN CONEXIONES EN LA TUBERIA DE COBRE NUNCA UTILIZAN LAS CONEXIONES ADECUADAS
- 8.- TODA LA TUBERIA SERA DE PRATA CON ESMALTE ALMILLO PARA SU IDENTIFICACION, SERA:
 - 1) G O B I G O D E C O L O R E S
 - 2) AGUA FRIA AGUA FRIANDE
 - 3) AGUA CALIENTE ROJO
 - 4) ESMALTE SERA DE LA MARCA COMEX

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO
INSTALACIÓN HIDRÁULICA

PLANTA BAJA OFICINAS

AUTOFIESTA MEXICO PUEBLA S/N, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CHIAUTLAMOINGO, ESTADO DE PUEBLA

RAFAEL MACÍAS PÉREZ

ARQ. BERTHA GARCIA CASILLAS
 ARQ. ENRIQUE VACA CHRISTZBERG
 ARQ. GUILLERMO LAZOS ACHIRICA

NOV 2003

FACULTAD DE ARQUITECTURA

IH-04

CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



CAPÍTULO XII.

12.1 Memoria descriptiva de Instalación Sanitaria.

Red de instalación sanitaria.

Se proponen separar las **aguas negras** (aguas provenientes de inodoros y mingitorios), de las **aguas jabonosas y pluviales** (aguas provenientes de lavabos, tarjas, pluvial de azoteas y estacionamiento). Para tener así dos redes de instalación sanitaria:

- 1.- Red de Aguas Negras.
- 2.- Red de Aguas Jabonosas y Pluviales.

Tubería en Instalación Sanitaria.

La tubería para la red de aguas negras será de P. V. C. Sanitario extremos lisos marca Omega. La tubería para la red de aguas jabonosas y pluviales será de P. V. C. Sanitario extremos lisos marca Omega.

La pendiente para tubería de drenaje será de 1.5% en la red interior.

La pendiente para tubería de drenaje será del 2% en la red exterior.

Las bajadas de aguas negras y de aguas pluviales serán de P.V.C. de diámetro indicado en plano. Y conexiones

En estacionamiento se utilizará rejilla metálica con coladera (50 cm x 3.00 m) para la captación de aguas.

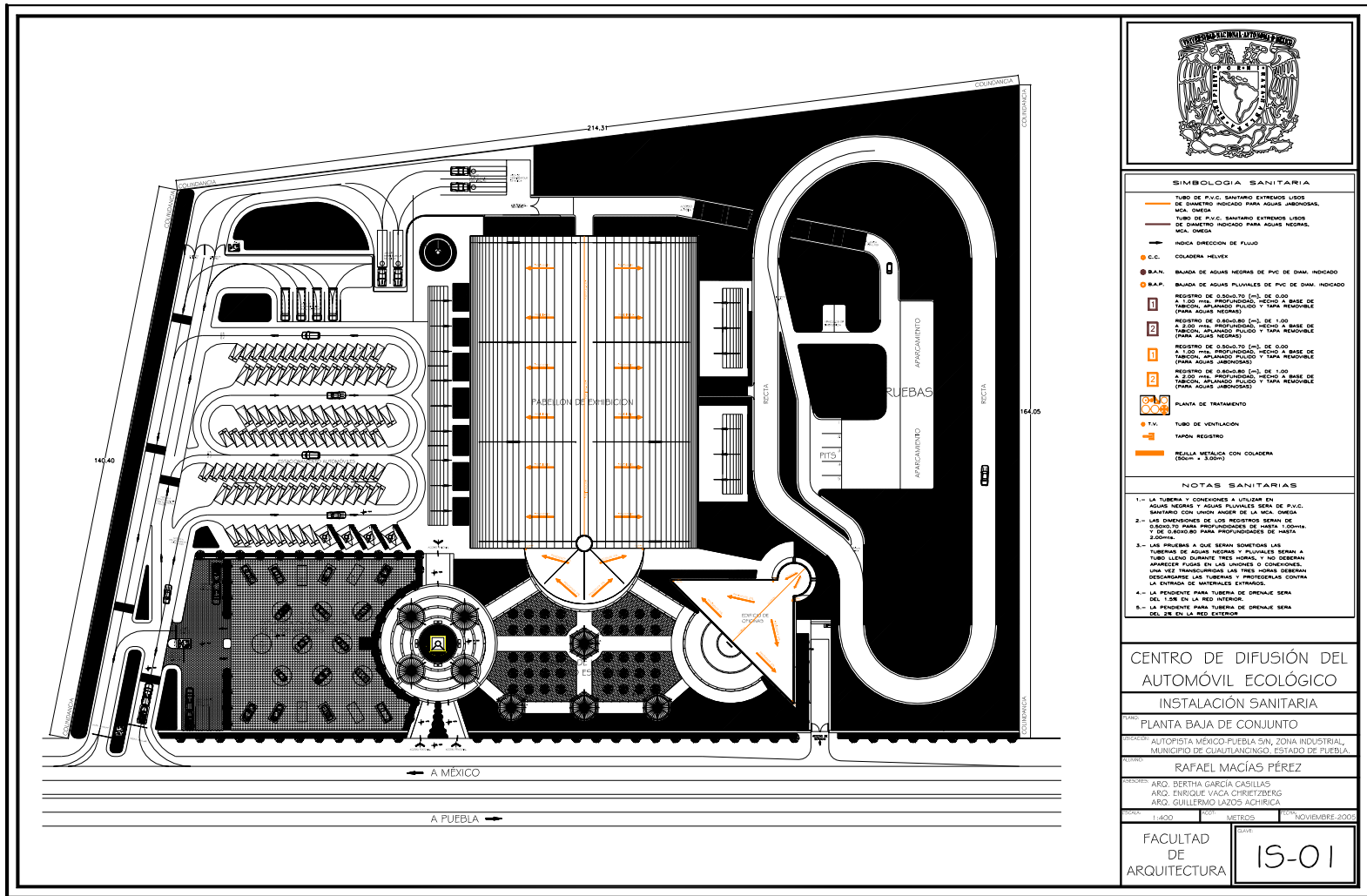
Registros.

Los registros serán de 0.50m x 0.70m, si están de 0.00 a 1.00m de profundidad, hecho a base de tabicón, aplanado pulido y tapa removible. Los registros que estén a profundidades de 1.00m a 2.00m serán de 0.60m x 0.80m. hechos a base de tabicón, aplanado pulido y tapa removible. Esto tanto para la red de aguas negras como para la red de aguas jabonosas y pluviales.

Decantador.

Las aguas negras se mandarán al colector municipal de aguas negras, mientras que las aguas jabonosas y pluviales se mandarán a un decantador (separador e interceptor de grasas) con una capacidad de 1,500.00 lts. (1.50 m³); medidas de 1.50 m x 1.00m x 1.00m de profundidad; para ser tratadas y posteriormente enviarse a una cisterna para que esta agua sea utilizada para el Sistema Contra Incendio y para Riego de áreas verdes en el proyecto.





SIMBOLOGIA SANITARIA

- TUBO DE P.V.C. SANITARIO EXTREMOS LIBROS DE DIAMETRO INDICADO PARA AGUAS GRISAS, MIDA. OMEGA
- TUBO DE P.V.C. SANITARIO EXTREMOS LIBROS DE DIAMETRO INDICADO PARA AGUAS NEGRAS, MIDA. OMEGA
- INDICA DIRECCION DE FLUJO
- C.C. COLADERA HELVEX
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS DE PVC DE DIAM. INDICADO
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES DE PVC DE DIAM. INDICADO
- 1 REGISTRO DE 0.60x0.30 (M²) DE 0.00 A 1.00 M² DE PROFUNDIDAD, TAPETA A BASE DE TARCÓN, SELLADO PULIDO Y TAPA REMOVIBLE (PARA AGUAS NEGRAS)
- 2 REGISTRO DE 0.60x0.30 (M²) DE 1.00 A 2.00 M² DE PROFUNDIDAD, TAPETA A BASE DE TARCÓN, SELLADO PULIDO Y TAPA REMOVIBLE (PARA AGUAS NEGRAS)
- 3 REGISTRO DE 0.60x0.30 (M²) DE 0.00 A 1.00 M² DE PROFUNDIDAD, TAPETA A BASE DE TARCÓN, SELLADO PULIDO Y TAPA REMOVIBLE (PARA AGUAS NEGRAS)
- 4 REGISTRO DE 0.60x0.30 (M²) DE 1.00 A 2.00 M² DE PROFUNDIDAD, TAPETA A BASE DE TARCÓN, SELLADO PULIDO Y TAPA REMOVIBLE (PARA AGUAS NEGRAS)
- PLANTA DE TRATAMIENTO
- T.V. TUBO DE VENTILACION
- TAPÓN REGISTRADO
- REJILLA METALICA CON COLADERA (80cm x 3.00m)

NOTAS SANITARIAS

- 1.- LA TUBERIA Y CONEXIONES A UTILIZAN EN AGUAS NEGRAS Y AGUAS PLUVIALES SERA DE P.V.C. SANITARIO CON UNION ANGEL DE LA MCA. OMEGA
- 2.- LAS DIMENSIONES DE LOS REGISTROS SERAN DE 0.60x0.30 PARA PROFUNDIDADES DE HASTA 1.00M² Y DE 0.60x0.30 PARA PROFUNDIDADES DE HASTA 2.00M²
- 3.- LAS PRUEBAS A QUE SERAN SOMETIDAS LAS TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES SERAN A TUBO LLENO SURBITE TICE HORNE, Y NO DEBERAN APARECER FUGAS EN LAS UNIONES O CONEXIONES. UNA VEZ HECHO ESTAS PRUEBAS DEBERAN DESCARGARSE LAS TUBERIAS Y PROTEGERLAS CONTRA LA ENTRADA DE MATERIAS EXTRAÑAS
- 4.- LA PENDIENTE PARA TUBERIA DE DRENAJE SERA DEL 1% EN LA RED INTERIOR
- 5.- LA PENDIENTE PARA TUBERIA DE DRENAJE SERA DEL 2% EN LA RED EXTERIOR

**CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO
INSTALACIÓN SANITARIA**

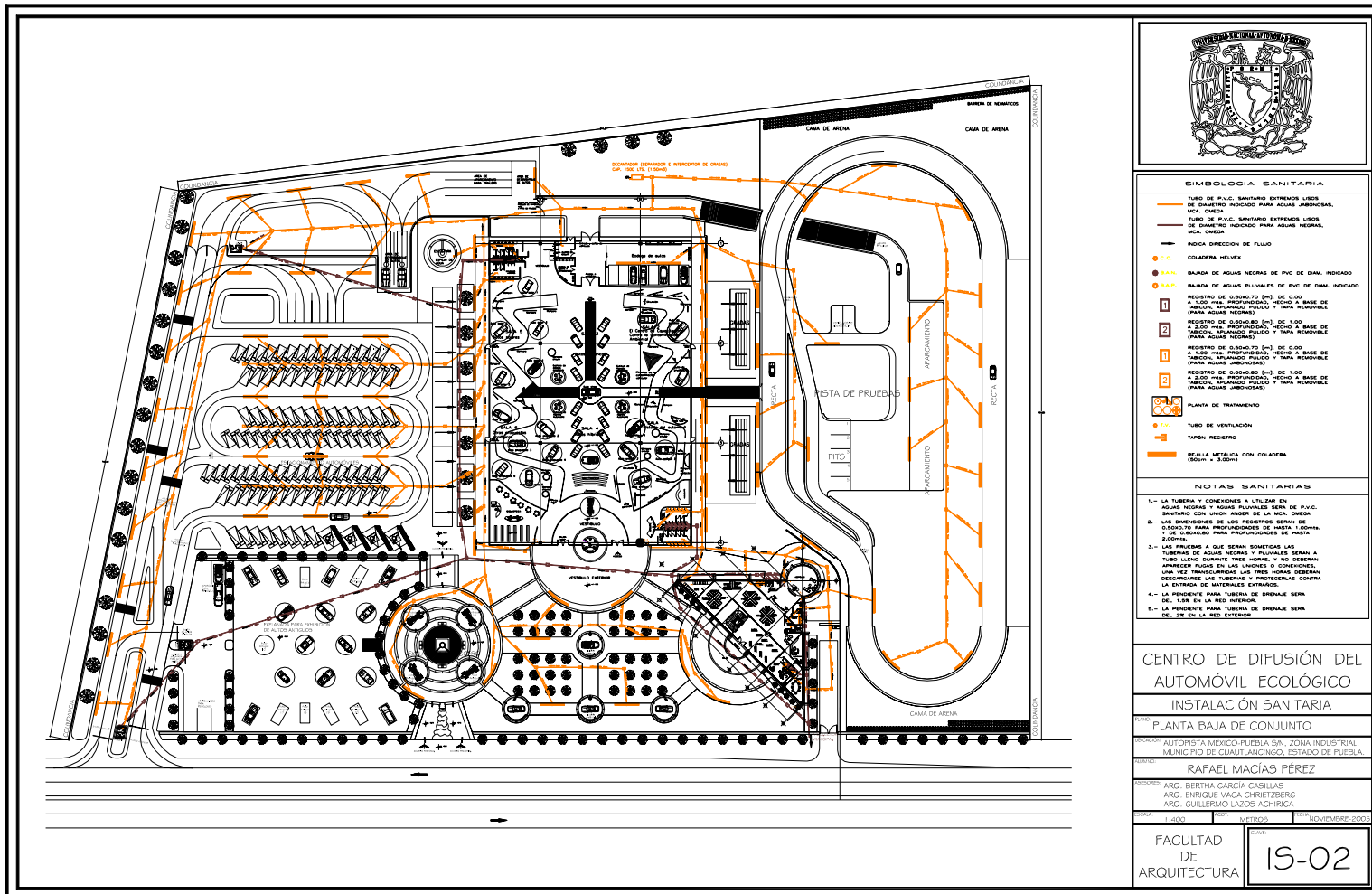
TIPO: PLANTA BAJA DE CONJUNTO
 UBICACIÓN: AUTOPISTA MEXICO PUEBLA S/N, ZONA INDUSTRIAL, MUNICIPIO DE CUATLANCIÑO, ESTADO DE PUEBLA
 AUTOR: RAFAEL MACÍAS PÉREZ
 DISEÑOS: ARO. BERTHA GARCÍA CASILLAS
 ARO. ENRIQUE VACA CHRETZBERG
 ARO. GUILLERMO LAZOS ACHIRICA

ESCALA: 1:400 METROS
 FECHA: NOVIEMBRE-2005
 FACULTAD DE ARQUITECTURA

15-01

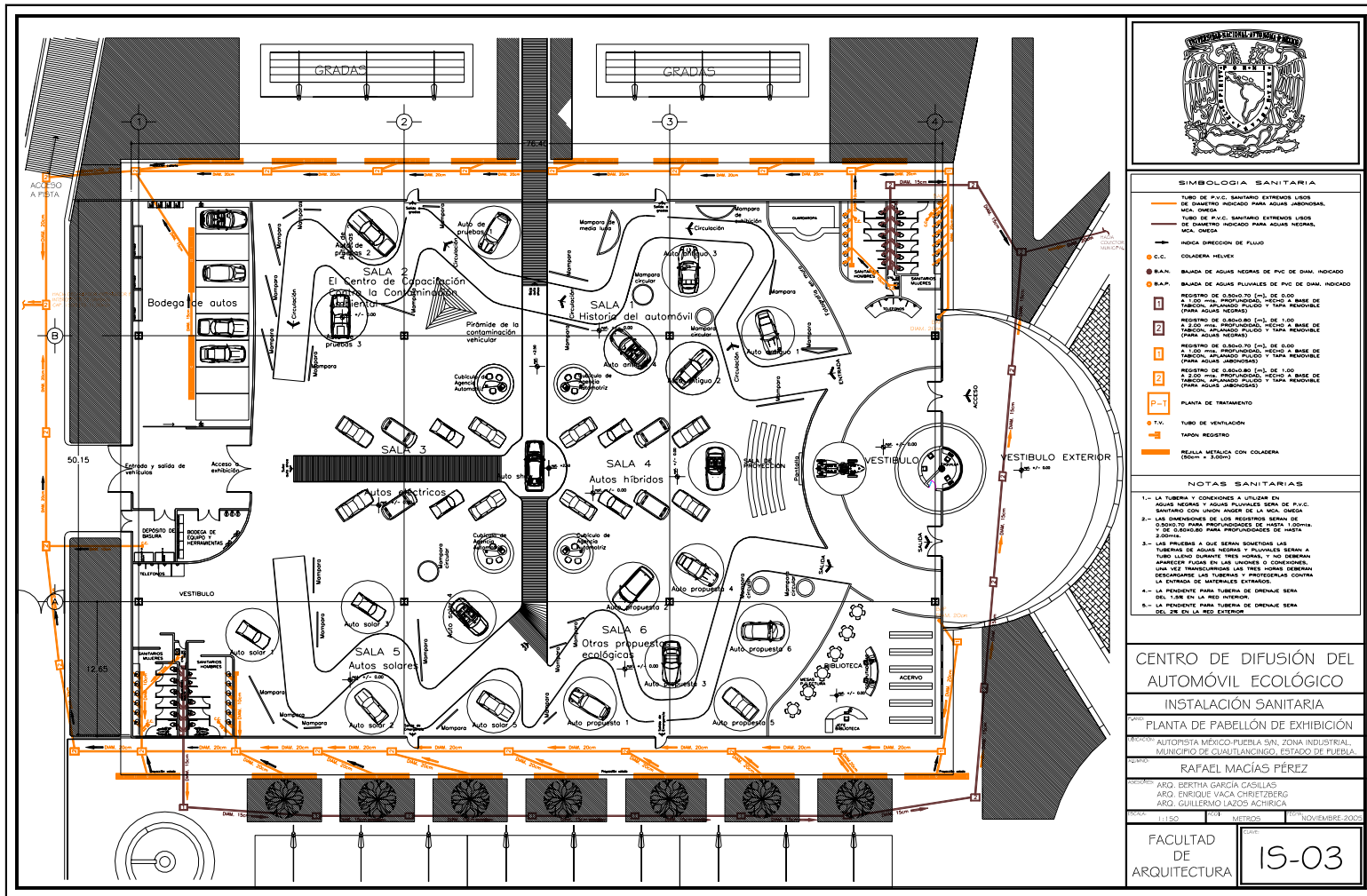
CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





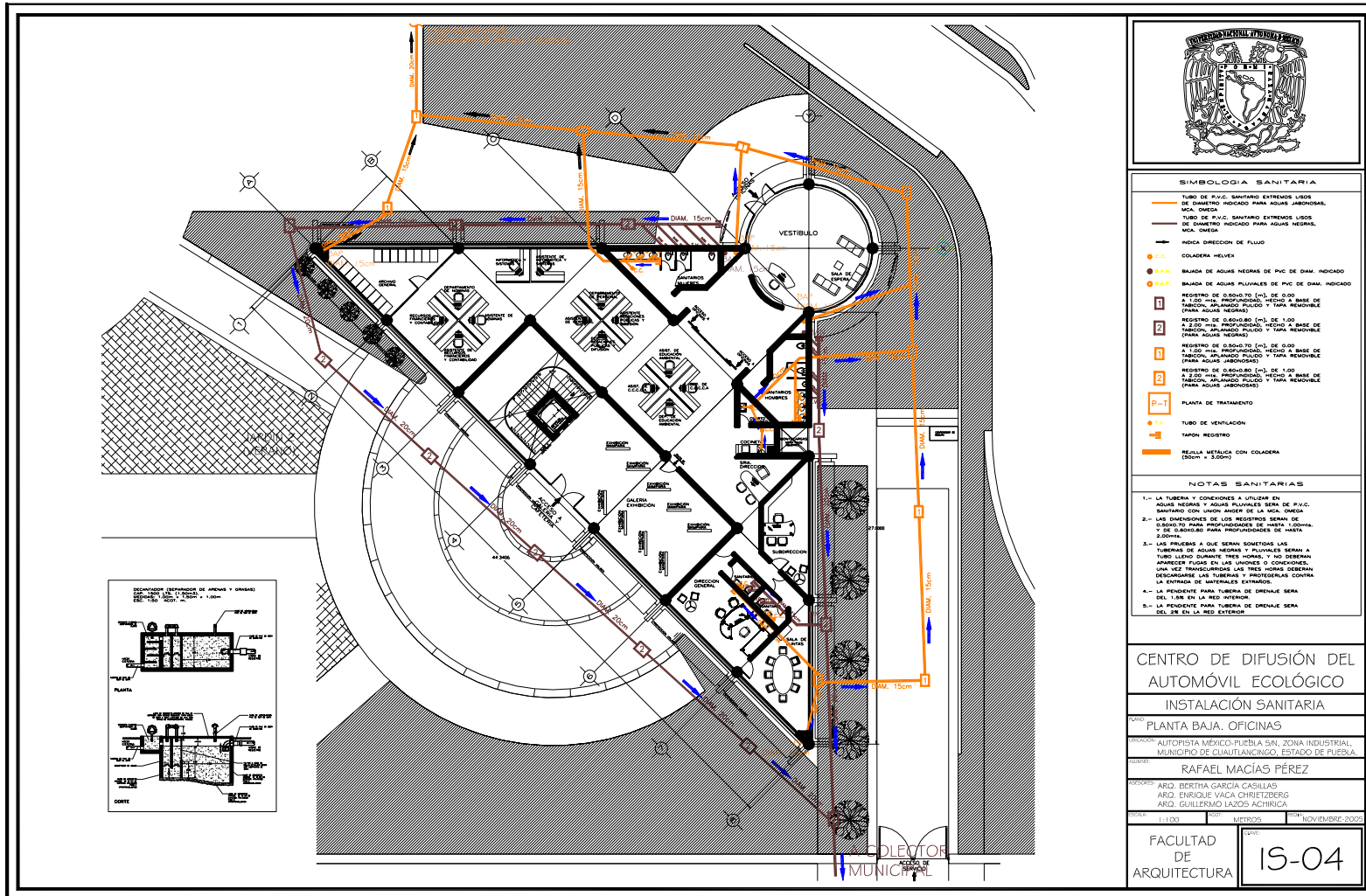
CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





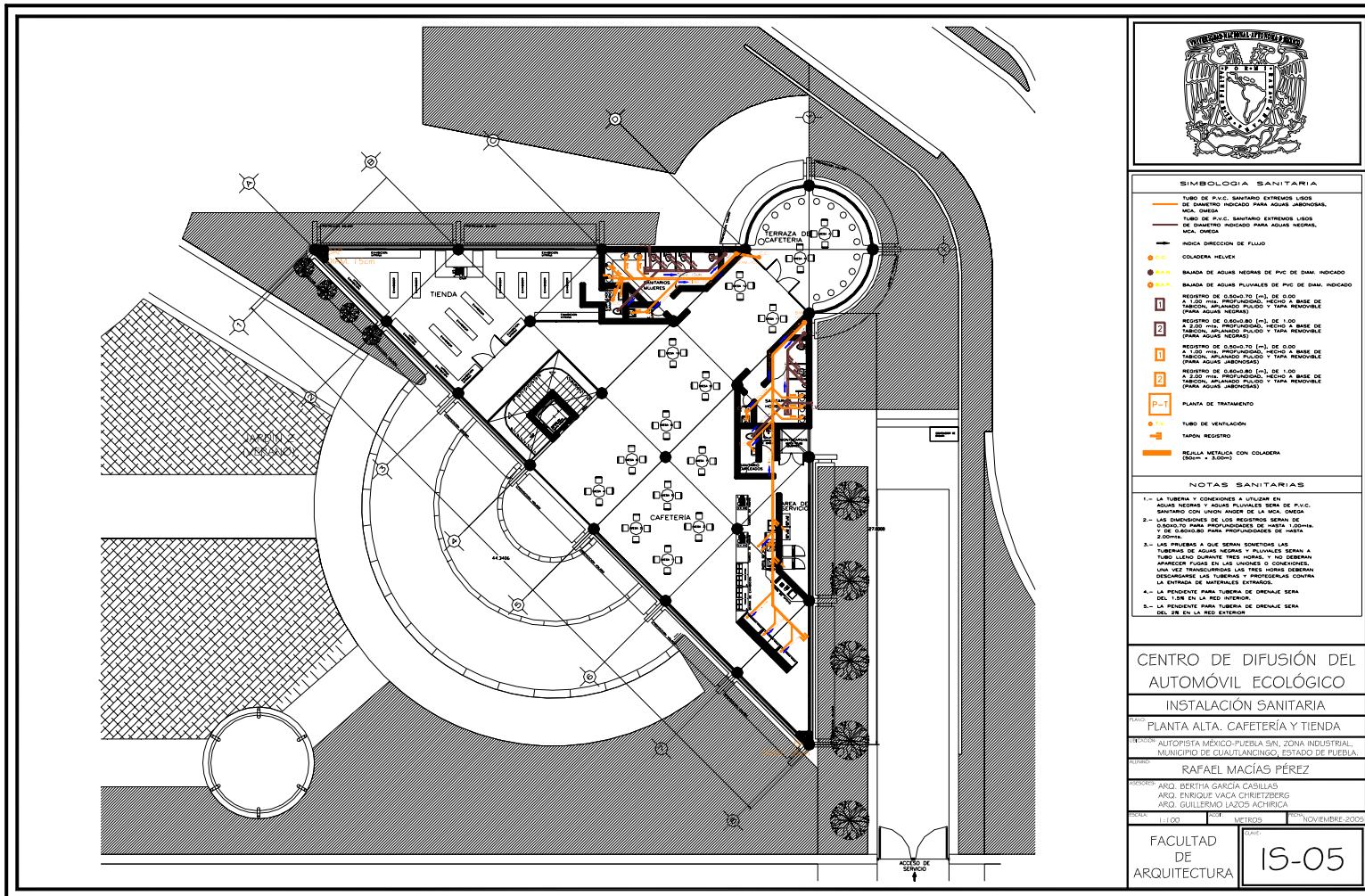
CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



CAPÍTULO XIII.

13.1 Memoria Descriptiva de Instalación Eléctrica.

La red de energía que corre por la Avenida Corredor Industrial, tiene un voltaje exterior de 10,000 voltios, lo que hace necesario bajar el flujo de energía a 220 y 127 voltios para el Centro de Difusión, lo que significa que se necesita una **subestación eléctrica**, la cual estará ubicada en el área de servicios que está junto al Edificio de Oficinas y Cafetería; en esta zona estará también la **planta de emergencia**, que trabaja con diesel; que servirá para abastecer aproximadamente el 30% de la energía total en caso de que no haya abastecimiento en el sistema de alimentación. La planta de emergencia contempla abastecer la energía necesaria en el Pabellón para que el visitante pueda caminar dentro de él, parte de las Oficinas, la Cafetería, Tienda, módulos de cobro en Taquillas y Cafetería y parte de la iluminación exterior.

De la subestación eléctrica se distribuye la energía a cada uno de los elementos del proyecto, por medio de **ductos** de asbesto cemento, enterrados en piso.

Existe una división por zonas y por requerimiento de energía en todo el conjunto, cada zona tendrá su **centro de cargas** o tablero de la siguiente manera:

1 tablero para el Pabellón de Exhibición,

1 tablero para el Edificio de Oficinas y Cafetería.

1 tablero para el exterior en zona de Pista de Exhibición y Jardines.

1 tablero para zona exterior en estacionamiento y Explanadas.

De cada tablero se distribuirá la energía por medio de circuitos a cada uno de los espacios a abastecer tanto de potencia como de iluminación.

El **Pabellón de Exhibición** es el espacio más representativo en el proyecto, así que la iluminación en este es muy importante y la maneje de manera especial, utilizando lámparas que enfatizan ya sea los autos, las mamparas y fotografías, a manera de museo, además de la iluminación necesaria para la circulación en el mismo, por medio de lámparas colgantes que iluminan grandes áreas.

En las **Oficinas** se consideró en su mayoría lámparas fluorescentes que iluminan bastante bien las áreas de trabajo en cada cubículo.

En la **Cafetería** se pensó además de lograr la iluminación adecuada y requerida, tener unas lámparas colgantes muy estéticas

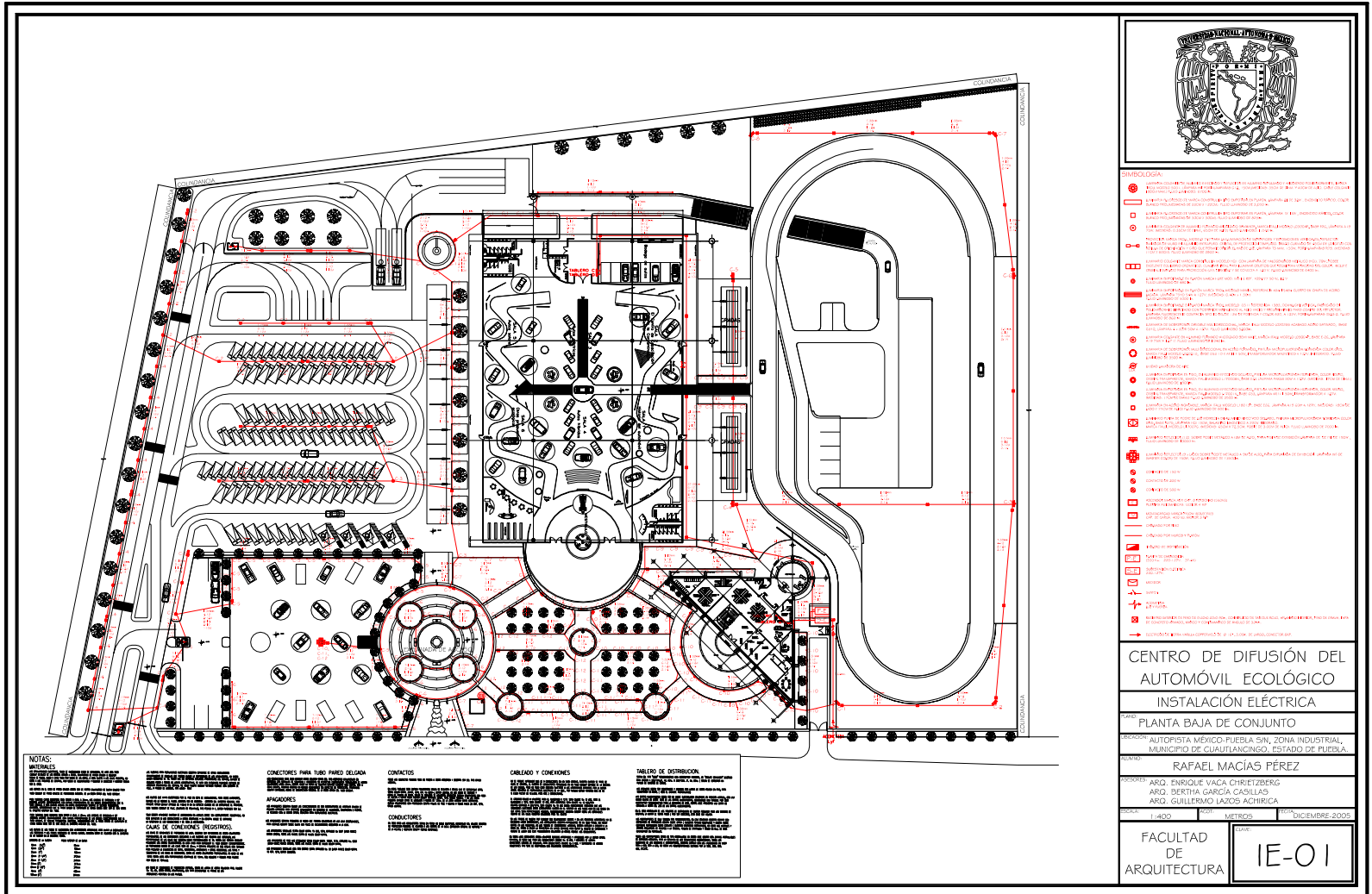


para que lucieran muy bien arriba de cada mesa y dieran una luminosidad tenue o media.

En la **Pista de Exhibición** el criterio utilizado fue el de tener postes a 15m de altura con lámparas de gran capacidad para iluminar toda la pista, considerando además que el tipo de luz que ilumina la pista no debe molestar al conductor.

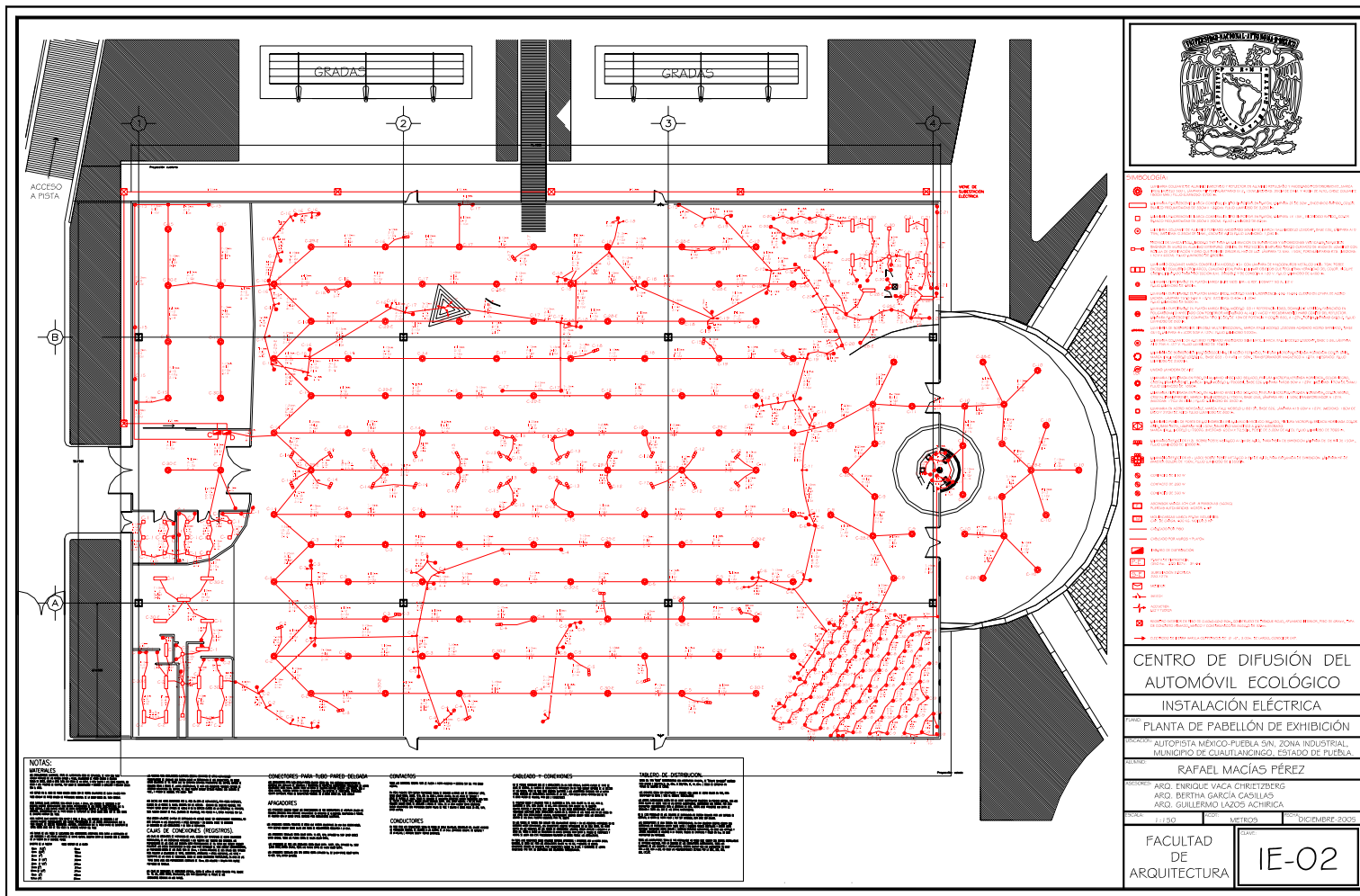
En el exterior, tanto en **Explanadas** y **Jardines** el concepto fue el de utilizar lámparas que iluminan el camino a manera de indicar al visitante por donde puede dirigirse; utilizando para esto lámparas llamadas puntas de luz a 90cm de alto y con lámparas a nivel de piso.





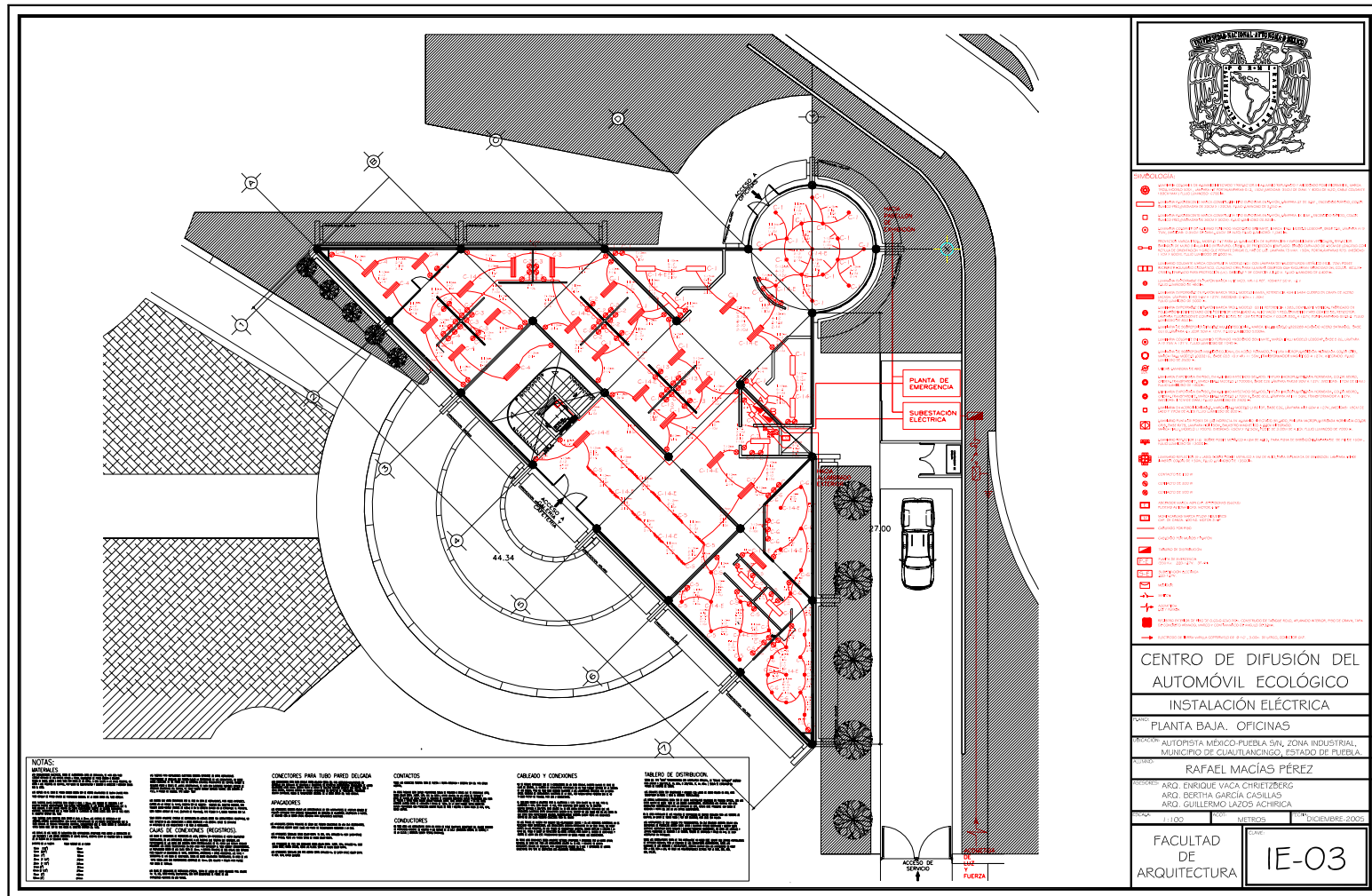
CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





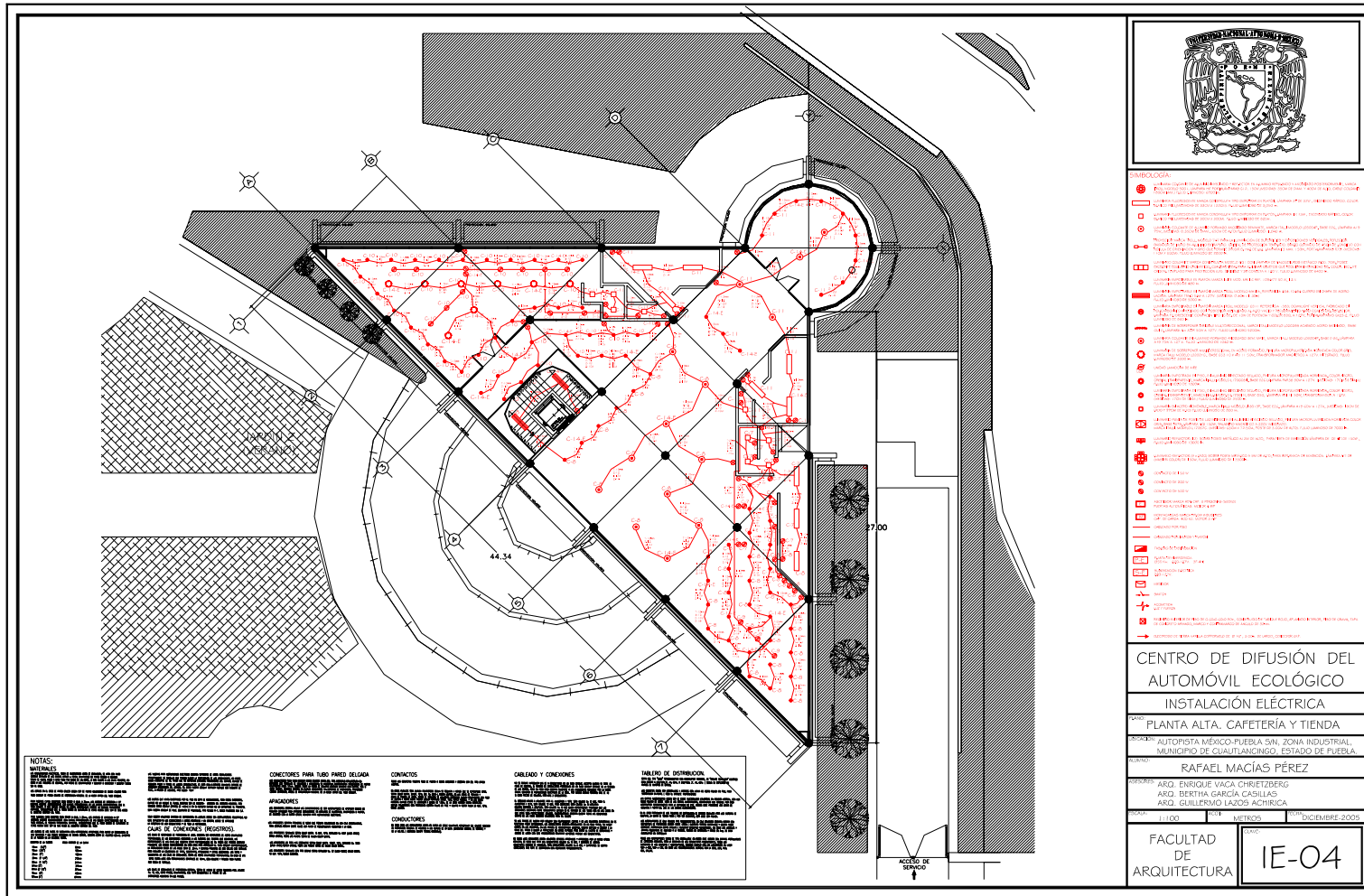
CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO





CENTRO DE DIFUSIÓN DEL AUTOMÓVIL ECOLÓGICO



CLAVE	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	IMPORTE
1.00	PRELIMINARES		SUBTOTAL	\$1,127,400.00
1.01	Trazo y nivelación (un trazo solamente) en terreno normal incluye equipo y materiales para señalamiento	28185	M2	\$1,127,400.00
2.00	CIMENTACIÓN		SUBTOTAL	\$167,288.52
2.02	Excavación a Mano en Material Tipo II hasta 2.00m de profundidad. Incluye afinado de taludes y fondo, y acarreo en carretilla del material producto de excavación a 20m de distancia.	388.35	M3	\$38,835.00
2.03	Excavación a Mano en Material Tipo I hasta 2.00m de profundidad. Incluye afinado de taludes y fondo, y acarreo en carretilla del material producto de excavación a 20m de distancia.	388.35	M3	\$23,301.00
2.07	Plantilla de Concreto f'c=100 kg/cm2 (1:6.5:7) de 5 cm. de espesor incluye acarreo, tendido y afine.	300	M2	\$24,150.00
2.14	Zapata corrida intermedia de concreto, de 1.0 m de base, peralte de 0.15 m y contra trabe de 0.20 x 0.70 m, concreto f'c=200 kg/cm2 T.M.A.20mm (3/4"), incluye varilla de 3/8" @20 cm, en el sentido transversal y de 3/8" @30 cm en el sentido longitudinal, contra trabe con 3 varillas de 1/2" en la parte superior, 2 varillas de 3/8" en medio y abajo y estribos de 1/4" @ 20 cm, cimbra y descimbra.	62	ML	\$43,741.04
2.28	Impermeabilización en cimentación, dalas y trabes con emulsión asfálticas y una capa de fieltro y riego de arena; incluye acarreos, materiales, herramienta y mano de obra	450	ML	\$37,261.49
3.00	ALBAÑILERIA		SUBTOTAL	\$8,184,469.00
3.01	Fabricación de Registros de 60x40x100 cm de tabique rojo recocido, asentado con mortero hidráulico-arena 1:5. Incluye marco y contramarco metálico, firme de 5 cm de espesor f'c=150 kg/cm2 y aplanado interior con mortero hidráulico-arena 1:5 acabado pulido.	136	PZA	\$109,608.79
3.04	Firme de concreto reforzado f'c = 100 Kg/cm2 (1:6.5:7) con malla electrosoldada 6 6-10 10 en pisos de 5 cm de espesor para recibir acabado, incluye preparación de la base, acarreos, vaciado y nivelado a regla.	9133	M2	\$1,503,291.80
3.05	Castillo de 15x15 cm de concreto de f'c =200 kg/cm2 (1:4:5) con Agregado Max. de 3/4" Incluye habilitado con 4 Varillas de 3/8" y estribos de 1/4" @ 20 cm. cimbra en dos caras y descimbra.	840	ML	\$127,063.94
3.13	Columna circular estructural de 40 cm de diámetro, armada con 6 varillas de 1/2" y estribos de 1/4" @ 7.5 cm en los extremos hasta una longitud de 60 cm y @15 cm al centro. Cimbra y descimbra, colado con concreto de f'c =200 kg/cm2 (1:4:5) con Agregado Max. de 3/4"	144	ML	\$49,126.26
3.16	Muro de tabicón ligero 7x12x24. En 12 cm de espesor hasta un 2do nivel, asentado con cemento-calhidra-arena 1:1:6. Incluye acarreo de material, andamio y herramienta.	2140	M2	\$397,616.32
3.26	Muro divisorio y/o mampara de panel W o similar (durock) incluye bastidor metálico, mano de obra y todo lo necesario para su ejecución.	600	ML	\$1,107,900.00



3.29	Dala o cadena de 15x20 cm. de Sección Incluye habilitado con 4 Varillas de 1/2" y estribos de 1/4" @ 20 cm. Cimbra y descimbra, colado con concreto f'c= 200 kg/cm2 (1:4:5) con Agregado Max. de 3/4".	290	ML	\$58,294.64
3.35	Losa de azotea de Losacero Deck sección 4 con 2% de pendiente, con un Espesor de 10 cm, Incluye bastones y bayonetas, cimbra y descimbra, habilitado, colado a una altura de hasta 5 m.	450	M2	\$218,394.00
3.37	Losa de entresuelo de Losacero Deck sección 4 con un espesor de 10 cm, Incluye bastones, bayonetas, cimbra y descimbra, habilitado, colado.	450	M2	\$221,931.00
3.40	Losa con sistema de panel de 2" MULTYTECHO para cubierta en Pabellón. Incluye acarreo, mano de obra y todo lo necesario para su fijación a los largueros.	4275	M2	\$1,867,540.16
3.44	Impermeabilización en Azotea en frío a base de emulsión asfáltica y membrana de refuerzo, una Capa marca Fester o similar.	450	M2	\$139,900.50
3.45	Recubrimiento con acabado impermeabilizante Fester blanco o similar.	4275	M2	\$1,400,062.50
3.50	Rampa de escalera, peralte = 10 cm , armada con varilla de 3/8" @ 20 cm, concreto f'c = 200 kg/cm2 con Agregado Max. de 3/4". Incluye cimbra y descimbra	200	M2	\$83,696.00
3.53	Muro para cisterna de concreto f'c=200kg/cm2 de 15 cm de espesor, armado con varilla de 3/8" @ 15cm AS colocando emparrillado en ambas caras, incluye fabricación, habilitado y todo lo necesario para su ejecución	85.2	M2	\$46,044.64
3.54	Losa de fondo para cisterna de concreto f'c=200kg/cm2 de 15 cm de espesor, armado con varillas de 3/8" @25cm AS, colocando emparrillado en ambas caras, incluye fabricación, habilitado y todo lo necesario para su ejecución	58.5	M2	\$23,424.45
3.55	Losa tapa para cisterna de concreto f'c=200kg/cm2 de 15 cm de espesor, armado con varillas de 3/8" @25cm AS, colocando emparrillado en ambas caras, incluye fabricación, habilitado y todo lo necesario para su ejecución	58.5	M2	\$28,805.99
3.56	Suministro y colocación de Armaduras y largueros, incluye: forrada con metal desplegado, aplanado de mezcla, equipo, herramienta , acarreo, elevaciones material y mano de obra.	830	ML	\$644,080.00
3.57	Suministro y colocación de vigas I y largueros para Edificio de Oficinas y Cafetería incluye: equipo, herramienta, acarreo, elevaciones material y mano de obra.	476	ML	\$157,080.00
3.58	Suministro y colocación de placas de 40 cm x 50 cm de 3/8" de espesor incluye: perforación de placa para colocación de taquete o varilla de 3/8" por ambos lados del castillo o columna, varilla de 3/8" y todo lo necesario para su colocación.	8	PZA	\$608.00



4.00	ACABADOS		SUBTOTAL	\$96,308.48
4.07	Suministro y colocación de Azulejo de 10.5 x 10.5 cm, en Muros de Baños y Cocinas con mortero hidráulico-arena 1:4	290	M2	\$54,383.70
4.08	Suministro y colocación de pisos de loseta vinílica Vinylasa o similar de 1.6 mm.	132	M2	\$41,924.78
5.00	INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA		SUBTOTAL	\$1,903,690.99
5.02	Salida hidráulica para Lavabo	43.00	LOTE	\$28,803.08
5.03	Salida hidráulica para W.C.	43.00	LOTE	\$24,544.25
5.04	Salida hidráulica para Fregadero	10.00	LOTE	\$9,218.97
5.05	Salida hidráulica para Lavadero	1.00	LOTE	\$815.74
5.08	Alimentación con tubería de cobre tipo "M" de 19 mm, para agua fría y agua caliente	150.00	ML	\$69,872.52
5.09	Conexión de motobomba a tinaco a una distancia de 10 m, a partir de salida de motobomba.	2.00	LOTE	\$2,941.40
5.11	Suministro y colocación de Calentador Automático Calorex automático o similar de 40 lt de capacidad.	4.00	LOTE	\$8,374.00
5.14	Conexiones a Muebles de Tubería y Conexiones de fofo, cobre y pvc	96.00	LOTE	\$1,182,871.20
5.15	Suministro y colocación de tubería sanitaria de PVC de 4" de diámetro para bajada de aguas pluviales.	160.00	ML	\$7,432.32
5.16	Suministro y colocación de tubo P.V.C. sanitario liso de 6".	1750.00	ML	\$498,316.00
5.17	Lavabo modelo. Veracruz o similar color blanco	43.00	PZA	\$26,985.51
5.18	Indoro Ideal Std. Modelo. Zafiro color blanco o similar.	43.00	PZA	\$43,516.00
6.00	INSTALACIÓN ELÉCTRICA		SUBTOTAL	\$737,072.19
6.01	Instalación de Conductor Eléctrico para colocación de lámpara incandescente	787	SAL	\$200,755.83
6.02	Instalación de Conductor Eléctrico para colocación de Contacto Sencillo	262	SAL	\$67,095.58
6.03	Instalación de Conductor Eléctrico para colocación de Interruptor Termomagnético QO-4 15 amp	6	SAL	\$2,833.65
6.04	Concentración de medidores	1	LOTE	\$634.34
6.05	Salida de instalación eléctrica de Motobomba	2	SAL	\$3,644.84
6.06	Instalación de Conductor para colocación de Salida Para T.V.	6	SAL	\$2,818.56
6.07	Instalación de Conductor para colocación de Salida Telefónica	36	SAL	\$14,656.32
6.08	Suministro e instalación de cable THW Cal. 12 en canalizaciones existentes incluye: material, herramienta y mano de obra	4350	ML	\$444,633.08



7.00	CANCELERÍA Y HERRERÍA		SUBTOTAL	\$1,063,180.00
7.03	Suministro y Colocación de Ventana metálica de 2.00x1.20 m de ángulo de 1" de ancho y 1/8" de calibre, con dos entradas de ventilación de 65 cm cada una de ancho por 67 cm de altura, con lugar para 6 vidrios de 64.5x33 cm y 3 vidrios de 30x64.5 cm con 3 barras de protección de acero forma cuadrada de lado igual a 1/2"	244	PZA	\$500,200.00
7.05	Suministro y Colocación de Puertas de Madera con Chambranas de Madera de 0.70x2.15 m. Hasta 0.90x2.15 m.	8	PZA	\$4,760.00
7.08	Suministro y colocación de puerta de aluminio anodizado natural de 3", con divisón horizontal de media duela ondulada en una cara y cristal ahumado de 6 mm, contramarco y chapa de 0.90 x 2.20m	23	PZA	\$48,760.00
7.09	Suministro y Colocación de Zaguán en Perfiles Tubulares y Lámina Sintio de 2.70x2.20m. Hasta 3.00x2.20m.	6	PZA	\$9,300.00
7.13	Suministro y Colocación de vidrio filtra sol de 6MM a cancelería existente. Incluye: acarreo, colocación, material y mano de obra	1563	M2	\$500,160.00
8.00	PINTURA		SUBTOTAL	\$2,332,031.25
8.01	Aplicación de Pintura Vinílica marca Comex o similar, en Muros y Plafones Incluye Aplicación de Sellador Vinílico y dos Manos de pintura	4220	M2	\$349,732.50
8.02	Aplicación de Pintura de Esmalte marca Comex o similar, en Muros y Plafones Incluye Aplicación de Sellador Vinílico y dos Manos de pintura	3750	M2	\$182,298.75
8.03	Suministro y colocación de ALUCOBOND color gris metálico, incluye bastidor metálico. (placa de 1.20m x 2.40m), 2" de esp.	2000	M2	\$1,800,000.00
9.00	INSTALACIONES ESPECIALES		SUBTOTAL	\$7,203,500.00
9.02	Suministro e instalación de recipiente estacionario para gas marca TATSA o similar. Capacidad de 300 lt, incluye instalación de válvula y 12 m de tubo de cobre.	1	PZA	\$3,500.00
9.03	Suministro e instalación de Subestación Eléctrica, Planta de Emergencia y equipo	1	PZA	\$5,000,000.00
9.04	Suministro e instalación de Equipo para Aire Lavado	1	LOTE	\$2,200,000.00
10.00	EXTERIORES Y JARDINES		SUBTOTAL	\$2,322,880.00
10.01	Áreas jardinadas (incluyendo plantas, pasto, tierra natural y mano de obra).	8,663.00	M2	\$952,930.00
10.02	Acabado final en estacionamiento, banquetas y pista de exhibición	9,133.00	M2	\$1,369,950.00
PRECIO DE MATERIALES CON MANO DE OBRA				\$25,137,820.44
GASTOS VARIOS PARA LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS				\$2,513,782.04
TOTAL				\$27,651,602.48



COSTO DE OBRA POR PRECIOS UNITARIOS:	\$27,651,602.48
--------------------------------------	-----------------

COSTO DE PROYECTO:	\$1,382,580.12
--------------------	----------------

5% (HONORARIOS DEL ARQUITECTO)

TRÁMITES DE LICENCIAS:	\$276,516.02
------------------------	--------------

1%

INDIRECTOS Y UTILIDAD DE OBRA:	\$8,295,480.74
--------------------------------	----------------

30% (HONORARIOS DEL ARQUITECTO)

	\$9,678,060.87
--	-----------------------

CÁLCULO DE COSTO TOTAL:

COSTO DE OBRA POR PRECIOS UNITARIOS:	\$27,651,602.48
--------------------------------------	-----------------

TRÁMITES DE LICENCIAS:	\$276,516.02
------------------------	--------------

HONORARIOS DE EL ARQUITECTO:	\$9,678,060.87
------------------------------	----------------

	\$37,606,179.37
--	------------------------



CONCLUSIONES.

El Centro de Difusión del Automóvil Ecológico es un proyecto enfocado a resolver o al menos a ser parte de una alternativa para disminuir uno de los graves problemas de la humanidad: la contaminación ambiental. Esta propuesta nace de esta problemática, que ya es parte de nuestra vida diaria, el vivir en un país en vías de desarrollo, con ciudades industrializadas nos obliga a usar el automóvil para movernos dentro de este país, dentro de estas ciudades.

La intención primordial del Centro de Difusión es la de informar y concientizar a la sociedad acerca del gran daño ambiental que es el uso del automóvil con motor de combustión interna cuando ya existen alternativas ecológicas a nuestro alcance. Además de crear un lugar didáctico, divertido y entretenido para toda la familia.

El estado de Puebla alcanza actualmente cifras alarmantes en materia de contaminación vehicular; esto es una aportación para reducir esta contaminación no sólo en dicho estado, también en todo el país, principalmente en ciudades cercanas al Centro de Difusión como son el Distrito Federal y Tlaxcala.

Arquitectónicamente, la intención es la de crear un proyecto moderno, correspondiendo a lo que ahí se exhibe que son los autos más vanguardistas; un proyecto ubicado en un lugar industrial de la Ciudad de Puebla y en el año 2005. Para esto utilizo materiales actuales como son el acero, vidrio, concreto; elementos como tensores y estructuras metálicas para lograr un edificio con grandes claros y con el menor número de apoyos. Acabados como el alucobond en fachadas y cubiertas en el exterior a manera de lonarías.

Toda obra arquitectónica tiene que transmitir algo al ser humano, hacerle sentir emociones y sensaciones al habitar el espacio dado, sin olvidar la correcta funcionalidad del mismo, esto es el reto y responsabilidad del arquitecto; de otra manera creo que no podría llamársele arquitectura a un edificio, sitio o delimitación de espacio propuesto por un arquitecto. Para esto uno puede valerse de distintos elementos como son el color, la forma, la textura, la luz y las sombras.



BIBLIOGRAFÍA:

Revista Popular Mechanics. No. 09
Edición México.
Septiembre 2003

“Combustibles Alternos, más eficientes, menos dañinos.”
Pag. 48

Revista Mecánica Popular. No. 12
Edición México.
Diciembre 2003.

“El auto del futuro inmediato.”
Pag. 30

Revista Historia del Automóvil. No. 6
Mina Editores.
Noviembre 2003.
Capítulo I.
Pag. 2

Revista Classic and Power Cars. No. 1
Mina Editores.
Septiembre 2005.
“XIX El Gran Concurso Internacional de la Elegancia.”
Pag. 2
“Museo del Automóvil.”
Pag. 44

Nueva Arquitectura del Paisaje.
Robert Holden.
Ediciones G. Gili, S. A. De C. V.
México, 2003

Architecture in detail. Cubiertas.
Arian Mostaedi y otros.
Editorial Monsa
España, 2003

Guías para el Desarrollo Constructivo de Proyectos
Arquitectónicos. Volumen 1.
Álvaro Sánchez.
Editorial Trillas.
México, 1981

Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Tomo I.
INEGI
Edición 2004

Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Tomo II.
INEGI
Edición 2004

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal
Editorial Trillas
Segunda Reimpresión
México, 2001

Estructuras Metálicas. Apuntes de la clase del Ing. Mario
Huerta Parra.
Ing. Mario Huerta Parra.
México, 1981

Cálculo Estructural en Acero Aplicado a la Construcción
Arquitectónica.
Jorge Sánchez Ochoa.
Editorial Trillas.
México, D.F., 1990



FUENTES INTERNET.

Página de la Asociación Mexicana Automovilística.
www.ama.com.mx/

Página oficial de Projekto Motor.
www.projektomotor.com

Página oficial Sporcar.
www.sporcar.com/

Página del Museo del Automóvil de la Ciudad de México.
www.museodelautomovil.com.mx/

Página de la Federación Internacional de Automovilismo.
www.fia.com/

