

---

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

EN EL PARQUE NACIONAL EL CHICO, PACHUCA HIDALGO

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTA:

RAMÍREZ ALMARAZ LEONARDO



SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ

MEXICO, DF, CIUDAD UNIVERSITARIA, 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

---

AGRADECIMIENTOS:

-A MI MADRE , POR SU COMPRESION, APOYO Y CARIÑO, PERO SOBRE TODO POR DARME EL MEJOR REGALO DEL MUNDO, LA VIDA.

-A MI PADRE, POR SU EJEMPLO Y SOBRE TODO POR DARME SUS BASES Y EXPERIENCIA, QUE HOY ME HACEN SER QUIEN SOY.

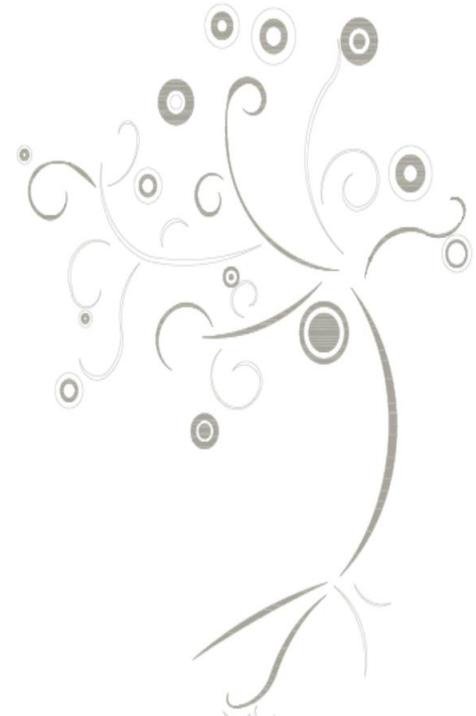
-A MI ESPOSA POR SU GRAN AMOR, PERO SOBRE TODO POR ESTAR A MI LADO ANTE TODO Y SER PARTE DE MI VIDA Y MI CORAZON

-A MIS HERMANAS PORQUE SIEMPRE ESTARAN CONMIGO A SI COMO SIMPRE YO ESTARE AHÍ PARA ELLAS

-A MIS PROFESORES, POR SU ENSEÑANZA, TIEMPO Y POR DARME LAS BASES Y EJEMPLO, QUE HOY EN DIA ME HACEN UN PROFESIONISTA

--A LA FAMILIA BAUTISTA, POR DARME SU CONFIANZA, CARIÑO Y APOYO TOTAL.

-A MI HIJA AILYN Y A MI HIJO ANGEL QUE SOBRE TODO SON MI VIDA Y QUE LES ENSEÑARE Y GUIARE COMO LO HAN HECHO HOY EN DIA TODOS USTEDES.



**DOY GRACIAS POR SUS ENSEÑANZAS Y EJEMPLO,  
PERO SOBRE TODO QUE SON MIS PADRES.**



**ÍNDICE:**

**Introducción**

¿Por qué la elección del tema?.....7

**Capítulo 2. Fundamentación del tema**

2.1Objetivos.....	9
2.1.1 Proyecto.....	9
2.1.2 Generales.....	10
2.1.3 Particulares.....	10
2.2Delimitación del tema.....	11
2.3Antecedentes históricos.....	11

**Capítulo 3. Análisis territorial. El Chico.**

3.1Delimitación territorial. ....	14
3.2Medio físico natural: Aspectos climáticos y geográficos .....	19
3.3Medio físico artificial. Infraestructura y equipamiento.....	23
3.4Análisis urbano.....	25
3.4.1 Flora y Fauna.....	26
3.5Normatividad.....	35

**Capítulo 4. Diagnostico y conclusiones**

4.1Objetivos del diagnostico.....	43
-----------------------------------	----

**Capítulo 5. Propuesta Centro de Cultura Ambiental.**

5.1 Programa Arquitectónico.....	47
5.2 Planos arquitectónicos.....	48
5.3 Lámina de presentación.....	52
5.4 Ecotécnicas.....	54





**INDICE:**

**Capítulo 6. Propuesta urbano-arquitectónica**

6.1 Lamina de Concepto y Proyecto.....	90
6.2 Programa Arquitectónico Final.....	91

**Capítulo 7. Proyecto ejecutivo**

7.1 Planos Arquitectónicos .....	93
7.1.1 Planta Baja y Alta.....	94
7.1.2 Fachadas .....	96
7.1.3 Plano de Restaurante, Talleres e Invernadero.....	99
7.1.4 Fachadas.....	102
7.2 Planos de estructura.....	104
7.3 Instalaciones básicas.....	107
7.3.1 Instalación hidráulica.....	107
7.3.2 Instalación sanitaria.....	109
7.3.3 Instalación eléctrica .....	113
7.4 Proyecto ejecutivo.....	116
7.5 Presupuesto.....	137

**Capítulo 8. Conclusiones.....**143

**Bibliografía.....**146





**RELACIÓN DE PLANOS EN EL DOCUMENTO.**

**- PLANOS DE ANÁLISIS**

- C-01 - PLANO DE CONJUNTO**
- ET-01 - PLANO DE ECOTECNIAS**
- CO-01 - CORTES DE CONJUNTO**

**- PLANOS ARQUITECTÓNICOS**

- A-01 - ARQUITECTÓNICO PLANTA BAJA C.E.A**
- A-02 - ARQUITECTÓNICO PLANTA ALTA C.E.A**
- A-03 - ARQUITECTÓNICO CAFETERIA Y TALLERES**
- A-04 - ARQUITECTÓNICO INVERNADERO**
- F-01 - FACHADAS DE C.E.A**
- F-02 - FACHADAS DE CAFETERIA, TALLERES E INVERNADERO**

**- PLANOS ESTRUCTURALES**

- ES-01 - ESTRUCTURAL CIMENTACION**
- ES-02 - ESTRUCTURAL ARMADO DE LOSA**

**-INSTALACION HIDRO – SANITARIA**

- IHS-01 - INSTALACIÓN HIDRO-SANITARIA DE CONJUNTO**
- IHS-02 - INSTALACIÓN HIDRO-SANITARIA**
- IHS-03 - INSTALACIÓN HIDRO-SANITARIA**
- IHS-04 - INSTALACIÓN HIDRO-SANITARIA**



**RELACIÓN DE PLANOS EN EL DOCUMENTO.**

**-PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

- EC-01            - INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE CONJUNTO**
- EL -01           -INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE C.E.A**
- EL-02           - INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE CAFETERIA**

**-LAMINAS**

- L-01            -RENDERS C.E.A**
- L-02            - PROYECTO EJECUTIVO**



## **INTRODUCCIÓN.**

La importancia de preservar el medio ambiente y optimizar el uso de los recursos naturales, acerca a la posibilidad de generar proyectos arquitectónicos autosustentables que se integren a la naturaleza. En lo particular el Estado de Hidalgo cuenta con cuatro áreas naturales protegidas, que apenas cubren una incipiente porción de la superficie estatal, lo que conlleva a prestar más atención al cuidado y preservación de estos parques. El Parque Nacional El Chico, es un área de gran de belleza, cuya importancia biológica trasciende y alberga uno de los bosques relictos de oyamel, que existen en la cuenca del Valle de México. Esta área además posee hábitat que han perdurado como auténticos relictos naturales, donde podemos encontrar otro tipo de comunidades como bosques de encino y pastizales; de igual manera sus magníficas formaciones rocosas no se encuentran en ninguna otra parte de la región. Aunado a los atributos escénicos, el parque realiza importantes funciones ecológicas, derivadas del ecosistema forestal, valioso por su riqueza biológica. Es una zona de captación pluvial y recarga de acuíferos, que mantiene el equilibrio hidrológico regional por el aporte de agua a las cuencas del Valle de México y del Pánuco, y coadyuva a la regulación y estabilidad climática.

Las condiciones de pobreza, falta de visión de largo plazo y de alternativas tecnológicas y productivas viables de la población han ocasionado una sobreexplotación de los recursos naturales, lo cual repercute en menores alternativas para un futuro promisorio, con las condiciones que requiere un país.

## **SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

---



La importancia del parque, nos acerca más a la problemática ambiental, pero sin dejar a un lado la problemática social y económica que viven los pueblos cercanos a este, como son la marginación, la migración, la falta de infraestructura y equipamiento, las cuales tendrán una respuesta durante el desarrollo de la tesis, contribuyendo con un proyecto arquitectónico que resuelva las necesidades y mejore la zona de estudio.

Es por ello que hay una responsabilidad muy grande en cuanto al mantenimiento de estos recursos naturales ante la comunidad y más aun con las generaciones futuras.





## **2.1 Objetivos**

### **2.1.1 Proyecto**

- Modernización del Centro de Educación Ambiental, a partir de una remodelación y diseño total, tanto en sus espacios interiores, así como su fachada
- Ampliación de las instalaciones
- Organizar el proyecto de tal forma que se aproveche el espacio libre existente en el sitio
- Diseño de plazas y circulaciones alrededor del sitio que den continuidad e integración del Centro de Educación Ambiental
- Integración de los espacios del Centro de Educación Ambiental, a los nuevos espacios exteriores del mismo
- Manejo de Ecotecnias para la auto sustentabilidad del Centro de Educación Ambiental, así mismo cumplan como un tema de exposición dentro del mismo.
- Aplicación de técnicas constructivas para la integración del proyecto al medio ambiente (Muro Trombe, Piso radiante)
- Ampliación de instalaciones, que se integren al Centro de Educación Ambiental y con finalidades de exposición y recreación

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**CAPITULO 2 FUNDAMENTACION DEL TEMA**



**2.1.2 Generales**

- Proteger, conservar y recuperar los ecosistemas del Parque Nacional El Chico, mediante un adecuado manejo y administración, con la participación de los sectores gubernamentales y sociales involucrados en el área.
- Fomentar la investigación científica y la educación ambiental encaminadas al conocimiento del sistema ecológico y concientización ciudadana con respecto a la conservación de los recursos naturales y la forma en que son aprovechados.
- Fomentar la conciencia ecológica de los visitantes y pobladores que influyen en el área para que su comportamiento sea positivo a la conservación del Parque Nacional.
- Lograr un equilibrio de convivencia entre la naturaleza y el ser humano, en este caso los visitantes al lugar, para lograr una concientización ambiental.
- Establecer Ecotecnias dentro del proyecto para fomentar un proyecto sustentable y generoso con el medio ambiente, por ende con el Parque Nacional.

**2.1.3 Particulares**

- Creación de talleres y exposiciones de conciencia ambiental, que generen conciencia ambiental hacia el Parque Nacional.
- Diseñar equipamientos, con principios de sustentabilidad que satisfagan las necesidades ecológicas en el Parque Nacional
- Lograr a través de proyectos sustentables, la conservación del medioambiente en la zona de estudio y poblaciones aledañas.
- Fomentar la utilización de proyectos sustentables en la zona.
- Buscar un equilibrio entre la población y los factores sociales, económicos y ambientales directamente relacionados con el parque.



## **2.2 Delimitación del tema**

La delimitación de la zona de estudio se realizó a partir de dos factores importantes el primero y principal, fue abarcar en esta zona de estudio el parque nacional del chico, que es la base para el tema principal en el proyecto que es la sustentabilidad y el lograr el equilibrio entre naturaleza y las poblaciones aledañas a través de la sustentabilidad, el segundo punto fue abarcar una gran zona que tuviera factores de interés dentro de la zona para la realización de diferentes proyectos, por lo que se eligió la zona que abarca los poblados el cedral y la estanzuela, además de que en estos se encuentran dos de las tres presas importantes de la zona las cuales abastecen de agua a los poblados y todo Pachuca, esto resulto ser un factor importante para la elección de esta zona de estudio ya que puede ser de gran aporte para la selección del tema y el proyecto a desarrollar dentro de la zona.

A partir de la elección de la zona de estudio, se realizaron visitas, para determinar el estado de la zona de estudio y varios factores importantes, para la elección de un tema y proyecto a desarrollar dentro de la misma, por lo que se realizara la visita, se investigara el medio físico natural y el artificial, además de un análisis urbano, la morfología urbana y la normatividad, factor importante para el desarrollo de los temas.

## **2.3 Antecedentes históricos**

El Chico es uno de los parques nacionales más bellos de México, que por sus paisajes naturales le ha valido el calificativo de la "Suiza Mexicana". Antiguamente llamado Monte Vedado del Mineral del Chico en donde sus bosques estaban expuestos a la explotación minera y siendo éstos de una belleza excepcional, por lo que el gobierno del general Porfirio Díaz, en 1898, los reserva como "Bosque Nacional" para su protección y conservación; constituyendo así la primera área natural protegida decretada en México y América Latina. Pero no fue hasta 1982 cuando se decreta Parque Nacional con una superficie de 2 739 ha.



## SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

### CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### CAPITULO 2 FUNDAMENTACION DEL TEMA



Cabe subrayar que el Parque Nacional El Chico, desde 1967 y al menos hasta 1980, ha sido distinguido como integrante del selecto grupo de 14 parques nacionales mexicanos que internacionalmente gozan de reconocimiento por parte de la Organización de las Naciones Unidas, figurando en su lista mundial de Parques Nacionales y Reservas equivalentes.

#### Tenencia de la Tierra

Esta distribuida desde la creación de esta área, es decir desde 1898 y se ha modificado a lo largo del tiempo, como a continuación se menciona: 833-39-01 hectáreas de propiedad federal (Monte Vedado, declaratoria de 1898); 184-68-18 hectáreas de propiedad de Régimen Comunal de la Estanzuela (Decreto de 1924); 306-68-18 hectáreas de Propiedad Ejidal del Cerezo (Decreto 1982); y 84-71-98 hectáreas de Propiedad Gobierno del Estado. Actualmente la tenencia de la Tierra, es netamente: Nacional 67 % (1835.2 hectáreas), ejidal 21.9 % (599.8 hectáreas), pequeña propiedad 8 % (219.1 hectáreas) y estatal 3.1 % (84.9 hectáreas) (Expediente).

Fecha del decreto de creación publicado en el Diario Oficial de la Federación y otros aspectos importantes del mismo. 6 de julio de 1982.

La región conocida como Monte Vedado del Mineral "El Chico", localizada en la Sierra de Pachuca, en el Estado de Hidalgo, a 24 kilómetros al noroeste de la capital del Estado, y en las coordenadas 2030' de latitud norte y 9844' de longitud oeste, es una zona que reúne condiciones singulares por su ubicación, paisaje y especies vegetales, elementos que resultan idóneos para la recreación de la población, coadyuvando a la vez a mejorar el hábitat de los asentamientos humanos.



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**CAPITULO 2 FUNDAMENTACION DEL TEMA**



Desde hace muchos años la zona boscosa descrita en el considerando anterior, constituía un paisaje de singular belleza que se vio en peligro de ser alterado, principalmente por los trabajos propios de la explotación de los recursos minerales del lugar, para lo cual se adoptaron medidas tendientes a preservarla, siendo por acuerdo presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación del 13 de septiembre de 1922, mediante el que se declaró que el terreno llamado Monte Vedado, ubicado en la municipalidad del Mineral de El Chico, sería Reserva Forestal de la Nación.

La Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas elaboró una serie de estudios técnicos relacionados con la flora, fauna y demás recursos naturales existentes en la zona, integrando un plan maestro cuyo objetivo es desarrollar los mecanismos para conservar y mejorar el área, dotándola de caminos de acceso, paraderos y demás instalaciones que contribuyan a la integración familiar y al fomento de actividades educativas, culturales y de recreación.





### **Capitulo 3. Análisis territorial. El Chico. Delimitación territorial.**

#### **Localización**

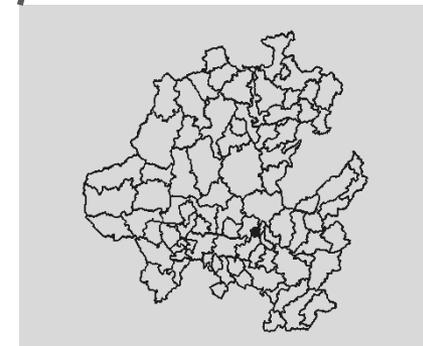
Mineral del Chico-Estanzuela coordenadas geográficas son 20° 12' 11" de latitud norte y 98° 44' y 52" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, se encuentra ubicado a 18 kilómetros de la capital del Estado de Hidalgo.

El Municipio colinda al norte con Atotonilco el Grande, al este con Omitlán de Juárez, al sur Mineral del Monte, Pachuca y San Agustín Tlaxcala, y al oeste con El Arenal, y Actopan.

#### **UBICACIÓN**

Este importante Parque Nacional se ubica en el Estado de Hidalgo, que corresponde al extremo occidental del sistema orográfico Sierra de Pachuca, incluido en la porción austral del Eje Neovolcánico; comparte las jurisdicciones municipales del Mineral del Chico, en su mayor proporción, seguido por el de Pachuca y Real del Monte.

Esta circunstancia determina que el Parque ostente adecuada, fácil y rápida accesibilidad mediante dos vías terrestres, la carretera federal 105 Pachuca-Tampico con desviación por carretera estatal al Chico y la carretera estatal Pachuca-Estanzuela-El Chico. Al llegar a éste se puede apreciar inmediatamente la belleza de sus paisajes contribuyendo tanto las peculiares formaciones rocosas, como la exuberante vegetación, al igual que el pintoresco poblado del Mineral del Chico.

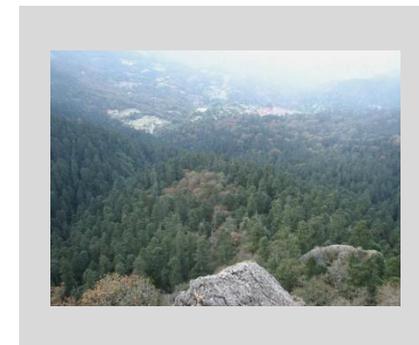
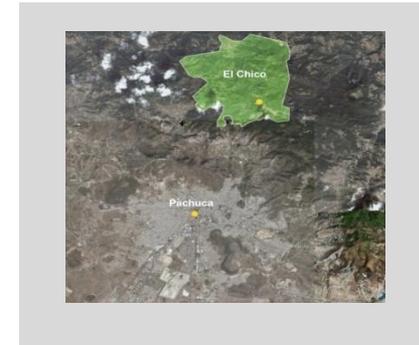


**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**CAPITULO 3. ANALISIS TERRITORIAL EL CHICO.**

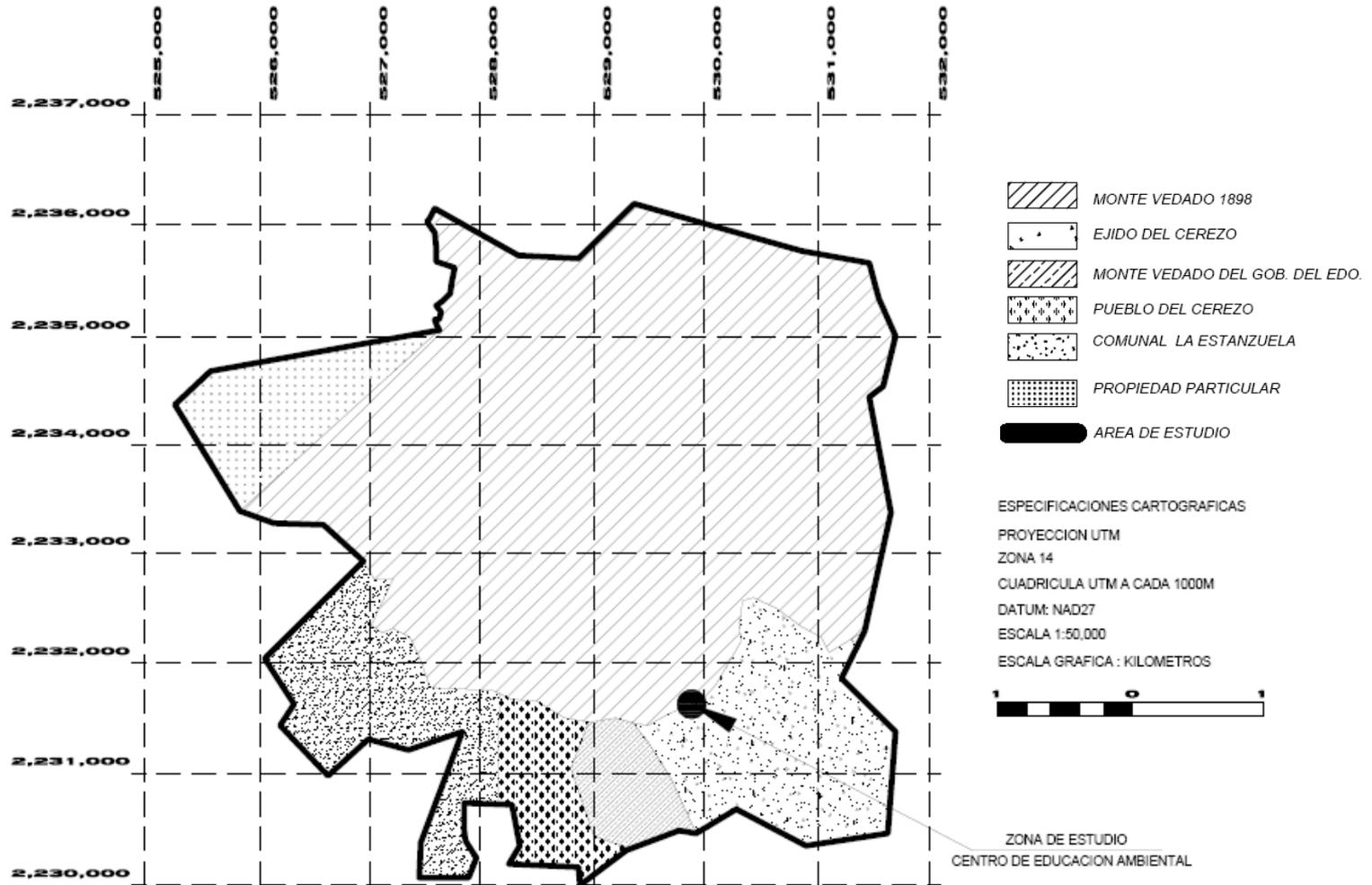


Política y administrativamente el parque pertenece a la entidad federativa de Hidalgo en el Suroeste y al Norte de Pachuca, capital del Estado.

Territorialmente compar-te las jurisdicciones municipales del Mineral del Chico, en su mayor proporción, se-guido por el de Pachuca y una mínima parte de Real del Monte.

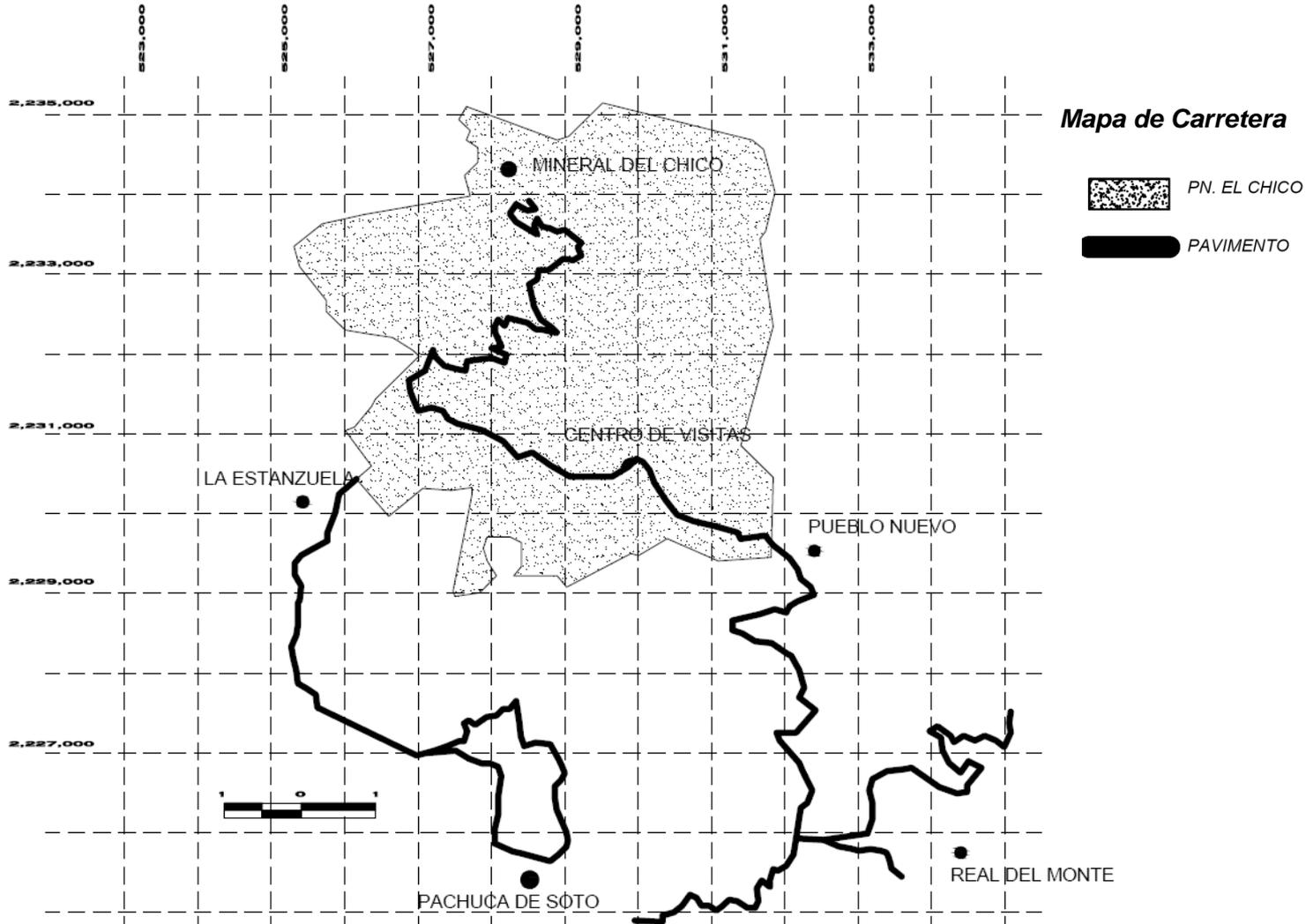


**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**CAPITULO 3. ANALISIS TERRITORIAL EL CHICO.**



**Mapa CONANP. Zonificación parque nacional el Chico.**

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**CAPITULO 3. ANALISIS TERRITORIAL EL CHICO.**



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**CAPITULO 3. ANALISIS TERRITORIAL EL CHICO.**



**Descripción del parque.**

El Parque Nacional El Chico fue el primer Parque Nacional que funcionó como tal en el país, ya que en junio de 1898 se le concedió dicho estatuto con el fin de proteger el área de la deforestación por la tala inmoderada. El parque se localiza en la zona minera de Pachuca y cuenta con una superficie de 2,739 hectáreas.

El Chico es uno de los parques nacionales más atractivos de México. Antiguamente llamado Monte Vedado del Mineral del Chico, tuvo sus bosques expuestos a la explotación minera. Valorando su belleza excepcional, en 1898 el gobierno del general Porfirio Díaz lo denomina Bosque Nacional para su protección y conservación, constituyendo así la primera área natural protegida decretada en México y América Latina.

El hermoso paisaje de este parque se compone de montañas cubiertas por bosques de pino, encino y oyameles principalmente, interrumpidos por pequeños valles entre los que surgen majestuosas formaciones rocosas, cuyas caprichosas formas le han merecido nombres como el de La Muela, El Fistol, La Botella.

Entre los animales que habitan el bosque están: tlacuaches, mapaches, armadillos, coyotes, gavilancillo, pájaro carpintero, salamandras, camaleones y la víbora de cascabel.

El parque también se presta para la investigación de la flora y el ecosistema, pues su entorno natural es muy grande, ideal para todo tipo de estudios.

En el parque también se halla la presa El Cedral, lugar idóneo para pescar y remar.





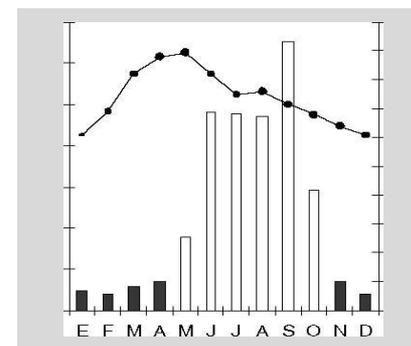
### 3.1 Medio físico natural: Aspectos climáticos y geográficos

#### Clima

La zona de estudio se localiza en una zona que corresponde, al clima c (w2) (w) b(i) g, templado con lluvias en verano, subhúmedo de alta humedad, semifrío, con una isoyeta que va de los 800 a 1200 mm y una isoterma de 14°. Tiene una altitud variable que va de los 2300 a 3020 m.s.n.m, las alturas máximas que se alcanzan en este parque son la peña de Las Monjas 2960 m.s.n.m, el Cerro Cueva Blanca 3060 m.s.n.m, la Peña de la Muela 3040 m.s.n.m, y el Cero Monte Copado con 3020 m.s.n.m.

Régimen de lluvias de verano con precipitación anual, por lo menos diez veces mayor volumen de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco. Porcentaje de precipitación invernal respecto a la total anual inferior a 5%, con poca oscilación térmica; marcha de la temperatura tipo Ganges y presencia de canícula.

Los vientos dominantes en la mayor parte del Parque Nacional provienen del No-reste, aunque en la época seca son frecuentes también los que soplan del Noroeste. Durante casi todo el año está sujeto a la acción de vientos moderadamente fuertes por la tarde, en ocasiones llegan a derribar árboles.



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.1 MEDIO FISICO NATURAL**



Con base en el análisis estadístico de variables registradas por la estación termopluviométrica la zona de estudio, a cargo del Servicio Meteorológico Nacional (SARH), la curva de temperatura media, experimenta al año una elevación y un descenso importantes. La elevación térmica se verifica a partir del equinoccio de primavera (21 de marzo), durante los meses de abril y mayo que registran los valores más altos, con fluctuaciones entre 17.6 y 17.9°C, temperaturas medias que en ocasiones suelen prolongarse hasta junio, cuando el periodo húmedo se atrasa; en esta época primaveral la perpendicularidad de los rayos solares, la escasa humedad atmosférica y nubosidad existentes, provocan un incremento que repercute en el registro de temperaturas máximas promedio, de 24.5°C en abril y 23.9°C en mayo, llegándose a tener valores extremos superiores a 30°C.



En contraste, el descenso térmico ocurre en enero y febrero registrando las temperaturas medias mensuales más bajas, con 12.3 y 13.8°C; época invernal en la que el factor montañoso, la máxima inclinación de los rayos solares, la incursión de vientos y masas de aire frío polar y la escasa humedad atmosférica, en conjunto provocan descensos térmicos mínimos promedio entre 5.1 y 5.7°C, ambiente gélido que se intensifica hasta valores extremos de -1.2 a -3.8°C, ocasionando alrededor de cuatro heladas durante esta época invernal.



La neblina es un fenómeno común, presentándose hasta 20 días por mes, durante la época húmeda, y en forma intermitente en el restante periodo anual.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.1 MEDIO FISICO NATURAL**



**Aspectos geográficos.**

En el Parque Nacional se localizan grandes elevaciones rocosas en altitudes que van desde los 2 500 a 3 090 msnm, destacando por sus formas raras y caprichosas Las Ventanas, que representan el punto de elevación máxima del parque con una altitud de 3 090 m. También sobresalen, Peña Cercada y Peña del Cuervo, desde los cuales se domina una de las mejores y completas vistas panorámicas. Otras rocas no menos importantes y vistosas son: El Capulín, Las Goteras, Las Brujas, La Cruz Grande, El Altar, Peña del Azúcar, Peñas Moradas, Peña de la Muela, Peña del Panal, Arribillas, Los Magueycitos y Peña del Culantro.

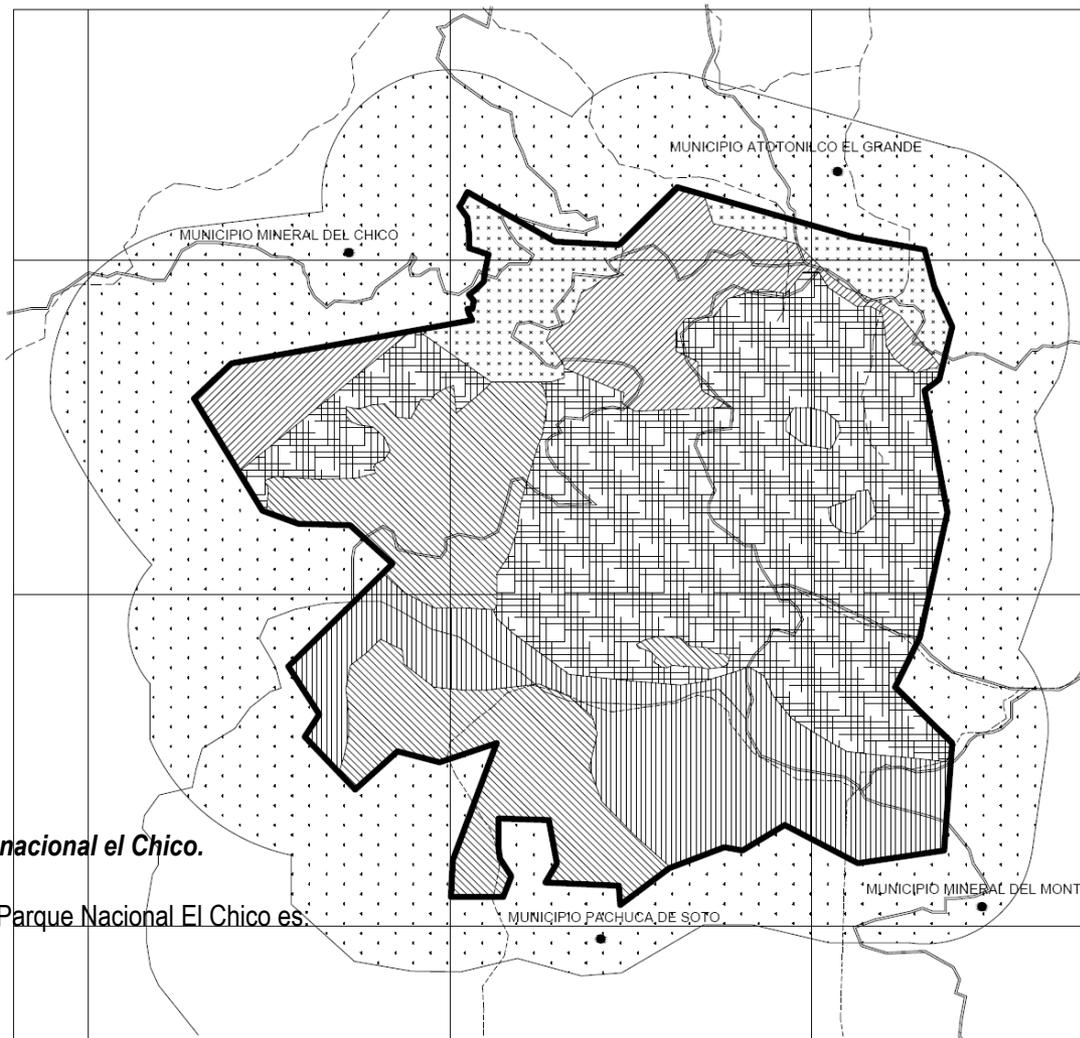
En los límites del Parque Nacional, también destacan algunas rocas de singular tamaño y vistosidad como Peña Redonda, Ventana Chica y El Jacalón, situadas en el pueblo del Cerezo; Peña Rayada, Peña Barrenada y El Somate de Pueblo Nuevo; Peña Colorada y Las Monjas en el límite con el pueblo de El Puente. Estas últimas alcanzan altitudes hasta de 2 900 msnm. Por su conformación semejan caras humanas, en particular La Estilvita o Peña de las Caras.

También existen grandes valles, entre los cuales por su tamaño y singular belleza sobresalen La Orozca, Los Conejos y Las Papas al Este del parque. En la parte Oeste se encuentran los valles de Diego Mateo, Tlaxcalita y Las Milpas. Hacia la parte Sur se localizan Llano Grande, El Capulín Grande, La Presita, Las Cebadas, El Churro, El Potrero, Llano de Barrera, Los Enamorados y La Sabanilla donde nace el Río de las Avenidas o de Pachuca.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.1 MEDIO FISICO NATURAL**



-  LIMITE DE AREA NATURAL PROTEGIDA
-  USO TRADICIONAL
-  USO PUBLICO
-  ASENTAMIENTOS HUMANOS
-  PRESERVACION
-  RECUPERACION
-  PROPIEDAD PARTICULAR
-  CARRETERA PAVIMENTADA
-  LOCALIDADES
-  TERRACERIA
-  RIOS



**Plano CONANP. Zonificación parque nacional el Chico.**

Comunidades Locales

Actualmente la tenencia de la tierra del Parque Nacional El Chico es:

**Nacional 67 % (1 835.13 Ha)**

**Ejidal 21.9 % (599.84 Ha)**

**Pequeña Propiedad 8 % (219.12 Ha)**

**Estatad 3.1 % (84.91 Ha)**





## Hidrografía

En lo que respecta a la hidrografía la abundante vegetación ocasiona lluvias la mayor parte del año, por lo que en cualquier lugar por donde se camine pueden observarse escurrimientos de agua. Se cuentan entre los ríos más importantes el de El Milagro, Río Fresco, Río de los Griegos, Río Peña blanca, Río Los Panales, Río Aguacate, Río Bandola y Río Amajac. Las presas de la Estanzuela, El Cedral y Jaramillo contienen gran parte de líquido pluvial.

Donde la primera se ubicada dentro del área, y las dos restantes son colindantes al parque. La tercera subcuenca es irrelevante por carecer de una evidente red fluvial. Existen además los arroyos de Las Piletas, El Infernillo, San Juan, Tetitlan, Santa Ana y Los Ahíles; agua potable puede obtenerse de 54 ojos de agua que se hallan dispersos por todo el municipio.



### 3.3 Medio físico artificial. Infraestructura y equipamiento

#### Servicios Básicos

Los servicios públicos con que cuenta la zona de estudio denominada El Chico-Estanzuela, son agua potable, drenaje y electricidad, siendo necesario incrementarlos y mejorar su calidad para que garanticen un crecimiento planeado y ordenado.

La disponibilidad de estos servicios en el municipio es parcialmente escasa, pues existen algunas localidades que carecen de agua entubada y sus drenaje se encuentra conectado a algún río o canal; En algunos casos se presentan dificultades para conseguir este servicio

Con respecto al servicio de energía eléctrica el 95% de la población total del municipio cuenta con dicho servicio.



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL



**Vías de Comunicación**

En lo referente a este rubro el Municipio de Mineral del Chico cuenta en un total de 95.150 kilómetros en toda su extensión territorial, de los cuales 22.300 km. son alimentadoras estatales y 72.850 km. son caminos rurales.

**Medios de Comunicación**

De igual manera el municipio registra para el año de 1999 un total de 459 automóviles, la mayoría de tipo particular, siguiendo en importancia los camiones de carga.

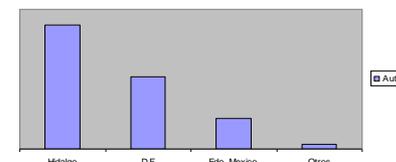
Mineral del Chico cuenta con tres oficinas postales, así como señal de televisión y radio.

**Turismo**

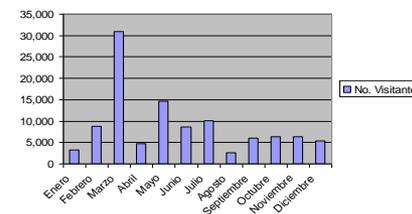
El plan de manejo del Parque Nacional El Chico reporta un promedio de 50,000 visitantes al año, sin embargo, el muestreo realizado en 2008 por el cuerpo técnico de esta ANP , obtiene que para los meses de enero a diciembre un estimado de **107, 780 personas** han visitado esta área protegida (Tabla 1).

Estos datos se obtuvieron contando los vehículos que ingresaron al ANP los fines de semana (viernes, sábado y domingo) en un periodo que comprendió de las 10:00 a las 13:00 Hrs. Se contabilizaron un total de **20,683 automóviles y 97 autobuses**. Tomando en cuenta que un automóvil de dimensiones Standard trasporta 5 personas y un autobús a 45 personas, esto nos da la cifra de personas anuales mencionadas anteriormente.

Cada mes se reciben en promedio: 8,982 visitantes, 1,724 automóviles y 8 autobuses. Siendo los principales Estados de procedencia en orden de importancia; Hidalgo, Distrito Federal y el Estado de México (Grafica 1). El mes con el mayor número de visitantes fue marzo y el mes con el menor número de visitantes fue agosto (Grafica 2).



**Grafica 2.** Se muestra el número de visitantes por mes.



Mes	No. Visitantes
Enero	3,195
Febrero	8,740
Marzo	30,985
Abril	4,685
Mayo	14,620
Junio	8,680
Julio	10,140
Agosto	2,600
Septiembre	5,960
Octubre	6,365
Noviembre	6,415
Diciembre	5,395
<b>Total 2008</b>	<b>107,780</b>
<b>Promedio</b>	<b>8,982</b>

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.4 ANALISIS URBANO**



**3.4 Análisis urbano**

El Parque Nacional El Chico al estar ubicado en el extremo Occidental de la Sierra de Pachuca, es de manera similar, diverso en especies. Las diferencias en altitud que presenta desde los 2 320 msnm en la porción Norte hasta los 3 090 msnm en la porción Sur, así como los rasgos fisiográficos muy particulares, permiten una alta cantidad de hábitat disponibles para la vida silvestre.

Por su ubicación, el Parque Nacional recibe la influencia de 2 grandes provincias bióticas (Neovolcánica y Sierra Madre Oriental), característica que se conjunta con la variedad de tipos de vegetación existentes en la zona para propiciar la gran diversidad de especies faunísticas.

La vegetación del Parque Nacional El Chico es una de las más ricas al norte del Valle de México; siendo el motivo principal de su visita. La especie arbórea más representativa es el oyamel (*Abies religiosa*) aunque en mucha menor proporción también se encuentran, rodales de encino (*Quercus* sp.), pino (*Pinus* sp.), cedro (*Cupressus* sp.) y tlaxcal (*Juniperus* sp.).

Los motivos que sustentaron la protección del área fue la presencia de 6 géneros de coníferas de los 9 representados en México; tales como *Abies*, *Cupressus*, *Juniperus*, *Pinus*, *Pseudotsuga* y *Taxus* los que prosperan en forma silvestre dentro del Parque, donde algunas especies como *Juniperus monticola*, *Pseudotsuga macrolepis* y *Taxus globosa* se les considera de protección especial, por ser escasas y con una distribución tan restringida que apenas puede tomárseles como un recurso forestal potencial.

Si se comparara la riqueza florística del parque con el Valle de México y con la Sierra de Pachuca, teniendo en cuenta que el parque esta constituido con pequeñas extensiones de estas dos regiones.

Al Parque Nacional se le consideraría como un área rica y diversa, a pesar de su pequeña extensión.



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.4.1 FLORA Y FAUNA**



**3.4.1 Flora y Fauna**

La flora del Parque Nacional El Chico es rica y diversa, debido a las características ambientales tan variadas que presenta, como las diferencias en altitud que presenta desde los 2,320 msnm en la porción norte hasta los 3,090 msnm en la porción sur, así como los rasgos fisiográficos muy particulares, permiten una alta cantidad de hábitats disponibles para la vida silvestre. En el Parque Nacional El Chico existen 545 especies distribuidas de la siguiente manera:

	FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES
GIMNOSPERMAE	3	6	12
ANGIOSPERME			
DICOTYLEDONAE	50	208	423
MONOCOTYLEDONAE	10	50	110
			<b>545</b>

De las cuales 6 especies se encuentran en la Norma-059-SEMARNAT-2001 con alguna categoría de protección, siendo las siguientes:



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.4.1 FLORA Y FAUNA**



NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CATEGORIA DE PROTECCION
FURCRAEA BENDINGHAAUSII	"SHISHE"	AMENAZADA
GENTIANA SPATHACEA	"FLOR DE HIELO"	SUJETA A PROTECCION ESPECIAL
JUNIPERUS MONTICOLA	"TLAXCAL O ENEBRO AZULL"	EN PELIGRO DE EXTINCION
PSEUDOTSUGA MACROLEPIS	"OYAMEL COLORADO"	SUJETA A PROTECCION ESPECIAL
TAXUS GLOBOSA	"ROMERILLO"	SUJETA A PROTECCION ESPECIAL
LITSEA GLAUCESCENS	LAUREL	

**Fauna**

La fauna del Parque Nacional El Chico es característica de zonas templadas húmedas.

La mayoría de las especies de animales que se distribuyen en esta área tienen afinidades neárticas, es decir están relacionadas con especies de Norteamérica.

La fauna está constituida por aves canoras, aves de rapiña como halcón, gavilán y zopilote; mamíferos, principalmente ardillas, venados y zorras; reptiles como lagartija, escorpión y víbora de cascabel, entre otros. Además se han identificado aproximadamente 21 especies de anfibios, como *Rana pipiens*, *Barisia imbricata*, *Hyla eximia*. En cuanto a reptiles, se encuentran *Drymobius margaritiferus* y *Pituophis deppei*; las culebras y serpientes *Crotalus atrox*, *Crotalus triseriatus* y *Sistrurus rabus*.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.4.1 FLORA Y FAUNA**



Por su número de especies de flora y fauna silvestres y por sus endemismos, al Parque Nacional El Chico se le cataloga como un lugar poseedor de una mega diversidad biológica, y por ello es un privilegio. Al tiempo que ofrece un gran potencial para su propio desarrollo, significa una responsabilidad, nacional e internacional conservarlo.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.4.1 FLORA Y FAUNA**



		<b>FAMILIAS</b>	<b>GENEROS</b>	<b>ESPECIES</b>	<b>% NACIONAL</b>
<b>MAMIFEROS</b>	RATONES, MURCIELAGOS, TUZAS, RATAS DE BOSQUE, CONEJOS, ARDILLAS, ARMADILLO, TLACUACHE, ZORRILLO, ZORRA GRIS, COYOTE, CACOMIZTLE	11	19	23	5.1
<b>AVES</b>	PRIMAVERAS, OJOS DE LUMBRE, AZULEJOS, JIGUEROS, PALOMAS, CHIPES, PIPILLOS, GORRIONES, COLIBRIES, CARPINTEROS, AGUILILLAS, TECOLOTES, BUHOS, LECHUZAS, GAVILANES Y HALCONES	LISTADO INCOMPLETO	LISTADO INCOMPLETO	LISTADO INCOMPLETO	LISTADO INCOMPLETO
<b>ANFIBIOS</b>	AJOLOTES, SALAMANDRAS, RANAS Y SAPOS	5	6	11	3.7
<b>REPTILES</b>	ESCORPIONES, LAGARTIJAS, CULEBRAS Y SERPIENTES	6	9	15	2.1

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.4.1 FLORA Y FAUNA**



Por azar, la creación de este Parque Nacional coincidió con la distribución de varias especies de anfibios y reptiles que se le consideran endémicas en nuestro país; registrando 9 anfibios y 10 reptiles que corresponden al 81.8% y 71.4% respectivamente. Por lo que es primordial darles el manejo requerido para su conservación.

En el Parque existen **14** especies de anfibios y reptiles considerados en la Norma -059- SEMARNAT -2001 con alguna categoría de protección, siendo las siguientes.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.4.1 FLORA Y FAUNA**



NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CATEGORIA DE PROTECCION	DISTRIBUCION
-------------------	--------------	-------------------------	--------------

**ANFIBIOS**

AMBYSTOMA VELASCI	"AJOLOTE TIGRE DE MASETA"	SUJETA A PROTECCION ESPECIAL	ENDEMICA
HYLA PLICATA	"RANA PLEGADA"	AMENAZADA	ENDEMICA
HYLA ROBERTSORUM	"RANA DE ARBOL DE ROBERT"	AMENAZADA	ENDEMICA
PSEUDOEURYCEA BELLI	"SALAMANDRA"	AMENAZADA	ENDEMICA
CHIROPTEROTRITON DIMIDIATUS	"SALAMANDRA"	SUJETA A PROTECCION ESPECIAL	ENDEMICA
PSEUDOEURYCEA EMPALICA	"SALAMANDRA"	AMENAZADA	NO ENDEMICA
CHIROPTEROTRITON MULTIDENTATUS	"SALAMANDRA"	SUJETA A PROTECCION ESPECIAL	ENDEMICA

**REPTILES**

PHRYNOSOMA ORBICULARE	"CAMALEON"	AMENAZADA	ENDEMICA
SCELOPORUS GRAMMICUS	"LAGARTIJA"	SUJETA A PROTECCION ESPECIAL	NO ENDEMICA
THAMNOPHIS SCALARIS	"CULEBRA COLA NEGRA"	AMENAZADA	ENDEMICA
THAMNOPHIS CYRTOPSIS	"CULEBRA CUELLO NEGRO"	AMENAZADA	NO ENDEMICA
ABRONIA TAENIATA	"ESCORPION"	SUJETA A PROTECCION ESPECIAL	ENDEMICA
BARISIA IMBRICATA	"ESCORPION"	SUJETA A PROTECCION ESPECIAL	ENDEMICA
THAMNOPHIS SCALIGER	CULEBRA DE MONTAÑA	AMENAZADA	ENDEMICA

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.4.1 FLORA Y FAUNA**



**Mamíferos**

En el Parque Nacional se distribuyen mamíferos pequeños como ratones, murciélagos, tuzas, ratas, conejos y ardillas, y con respecto a mamíferos medianos está el armadillo, tlacuache, zorrillo, zorra gris, coyote y cacomixtle. Los mamíferos de menor tamaño son los más abundantes, sobresaliendo el ratón (*Peromyscus difficilis*), rata de campo (*Neotoma mexicana*) y el conejo (*Sylvilagus cunicularius*). Dentro de este grupo se ubican 23 especies, distribuidos en 11 familias y 19 géneros.

La zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) es uno de los mamíferos más abundantes, el cual se distribuye en todo el parque. Es un carnívoro que se alimenta de ratones y ratas de campo, reptiles, insectos, aves silvestres y de corral, y también de algunos frutos y semillas como de tlaxcal o ciprés.

**Aves**

En el Parque Nacional todavía se desconoce mucho acerca del inventario detallado de la avifauna, con datos de distribución y abundancia en las regiones naturales y en los diferentes tipos de vegetación.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.4.1 FLORA Y FAUNA**



Acerca de las aves se puede decir que son más numerosas, se han registrado hasta el momento 48 especies distribuidas en 17 familias y 38 géneros. Donde dominan por su abundancia el chipe rey cejidorado (*Basileuterus belli*), primavera (*Turdus migratorius*), pipilo (*Pipilo erythrophthalmus*), ojos de lumbre (*Junco phaenotus*) y chipe negriamarillo (*Dendroica occidentales* y *D. virens*) sobresalen por su abundancia.

**Anfibios y reptiles**

La fauna herpetológica del Parque Nacional El Chico, es variada y diversa. Camarillo y Casas (2001), registraron 11 especies de anfibios agrupandolos en cinco familias y seis géneros que incluyen ajolotes, salamandras, ranas y sapos; representando el 3.7% del total nacional (292 especies).

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.4.1 FLORA Y FAUNA**



Asimismo, registraron 14 especies de reptiles agrupandolos en seis familias y nueve géneros, incluyendo a escorpiones, lagartijas, culebras y serpientes. Sumando a este listado la culebra *Thamnophis scaliger* que se localizó también en el parque a lo largo de este trabajo, por lo que se reportan 15 especies, representando el 2.1% de todas las especies de este grupo en el país (705 especies).

Los anfibios y reptiles dentro de los ecosistemas que habitan, son importantes integrantes de la cadena trófica como depredadoras y presas, los anfibios en especial, en el control de insectos que de lo contrario podrían ser plagas. Estos dos grupos se les pueden considerar excelentes bioindicadores, para conocer la calidad de los ecosistemas que los albergan.



### 3.5 Normatividad

#### 1. Desarrollo y aplicación efectiva de instrumentos para el manejo de impactos.

La principal labor de la CONANP ha sido la conservación del patrimonio natural, a través del manejo y administración de las Áreas Protegidas. Para que se dé un manejo adecuado de los impactos del turismo en las Áreas Protegidas, el Programa de Turismo ha identificado la aplicabilidad de los siguientes instrumentos de política ambiental:

<b>Planeación</b>	-Programa de Conservación y Manejo (PCyM) -Programa de Uso Público -Ordenamiento Ecológico del Territorio
<b>Regulación</b>	-Legislación y normatividad vigente -Programa de Uso Público
<b>Económicos</b>	-Cobro de derechos
<b>Monitoreo</b>	-Límites de Cambio Aceptables (LCA) -Sistemas de Información y Monitoreo

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.5 NORMATIVIDAD**



Para lograr lo antes planteado se desarrollarán las siguientes acciones de manera uniforme en todas las APF del país:

1.1 Desarrollar y aplicar efectivamente instrumentos de planeación (El Componente Uso público, recreación y turismo de los Programa de Conservación y Manejo y/o Programa de Uso Público).

1.3 Aplicar efectivamente instrumentos económicos (pago de derechos como un instrumento no sólo de recaudación sino de control de la demanda turística).

1.4 Desarrollar y aplicar efectivamente instrumentos de monitoreo (Límites de Cambio Aceptable como el indicador más preciso para definir lineamientos de regulación en materia de visitación e impactos ambientales).



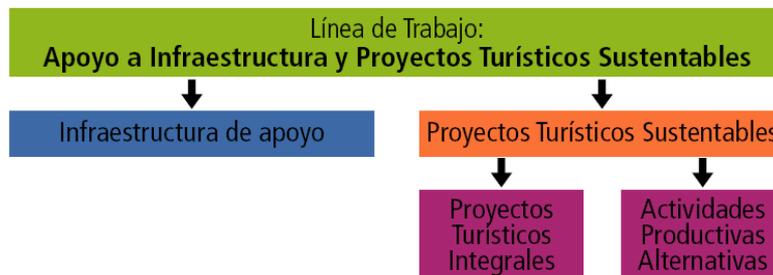
## 2. Apoyo a infraestructura y proyectos turísticos sustentables.

Esta línea de trabajo tiene dos componentes (ver Figura): (1) el **desarrollo de la infraestructura** de apoyo y (2) el **apoyo a proyectos turísticos sustentables**.

La segunda línea de acción se puede subdividir en dos áreas de trabajo: (a) desarrollo de proyectos turísticos en las comunidades dentro de Áreas Protegidas y áreas con otras modalidades de conservación o (b) apoyo a actividades productivas alternativas que generen productos o servicios para la actividad turística local o regional.

Para lograr lo antes planteado se desarrollarán las siguientes acciones de manera uniforme en todas las APF del país:

1.1 Desarrollar y aplicar efectivamente instrumentos de planeación (El Componente Uso público, recreación y turismo de los Programa de Conservación y Manejo y/o Programa de Uso Público).



## SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

### CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### 3.5 NORMATIVIDAD



El desarrollo de infraestructura de apoyo incluye la construcción de instalaciones que ayuden a disminuir los impactos negativos y aumentar los impactos positivos de la visitación en las Áreas Protegidas. Es preciso resaltar que existe una relación intrínseca entre esta línea de acción y la Estrategia de Cultura para la Conservación de la propia CONANP, sobre todo en lo que compete a la infraestructura de señalización.

Como eje central de esta línea de trabajo, la CONANP se ha comprometido a construir 60 **Centros de Cultura para la Conservación (CCC)** que cumplan con estándares internacionales, junto con la infraestructura de apoyo – señalización y senderos que contarán también con el desarrollo de planes de interpretación integrales que comuniquen los valores naturales del Áreas Protegidas y las acciones de conservación que se realizan en la misma.

El proyecto de construcción y operación de los CCC es una prioridad para la Comisión, pues constituyen un proyecto de manejo turístico integral, que le dará alcance internacional al turismo de naturaleza dentro de las Áreas Protegidas Federales. Fortalecerá además el desarrollo económico de las comunidades locales, ya que estas podrán operar los proyectos y las infraestructuras asociadas a los CCC. Con este fin se ha planteado adicionalmente un programa nacional de capacitación, para que la CONANP faculte a las comunidades para apropiarse de los proyectos y garantice su viabilidad en el largo plazo en términos económicos, ambientales y sociales.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.5 NORMATIVIDAD**



El apoyo a **proyectos turísticos sustentables** busca brindar oportunidades de desarrollo económico a las comunidades y usuarios locales que contribuyan a la conservación a partir de oportunidades.

El desarrollo de infraestructura de apoyo incluye la construcción de instalaciones que ayuden a disminuir los impactos negativos y aumentar los impactos positivos de la visitación en las Áreas Protegidas. Es preciso resaltar que existe una relación intrínseca entre esta línea de acción y la Estrategia de Cultura para la Conservación de la propia CONANP, sobre todo en lo que compete a la infraestructura de señalización.

Como eje central de esta línea de trabajo, la CONANP se ha comprometido a construir 60 **Centros de Cultura para la Conservación (CCC)** que cumplan con estándares internacionales, junto con la infraestructura de apoyo – señalización y senderos que contarán también con el desarrollo de planes de interpretación integrales que comuniquen los valores naturales del Áreas Protegidas y las acciones de conservación que se realizan en la misma.

El proyecto de construcción y operación de los CCC es una prioridad para la Comisión, pues constituyen un proyecto de manejo turístico integral, que le dará alcance internacional al turismo de naturaleza dentro de las Áreas Protegidas Federales. Fortalecerá además el desarrollo económico de las comunidades locales, ya que estas podrán operar los proyectos y las infraestructuras asociadas a los CCC. Con este fin se ha planteado adicionalmente un programa nacional de capacitación, para que la CONANP faculte a las comunidades para apropiarse de los proyectos y garantice su viabilidad en el largo plazo en términos económicos, ambientales y sociales.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.5 NORMATIVIDAD**



El apoyo a **proyectos turísticos sustentables** busca brindar oportunidades de desarrollo económico a las comunidades y usuarios locales que contribuyan a la conservación a partir de oportunidades alternativas a los usos y aprovechamientos no sustentables. La CONANP –a partir de su Estrategia de Desarrollo para la Conservación y sus instrumentos como los Programas de Desarrollo Rural Sustentable (PRODERS) y el Programa de Empleo Temporal (PET)– financiará la consolidación de empresas turísticas y no turísticas para proveer de servicios y productos a este sector.

Lo anterior se traduce en tres acciones generales para esta línea de trabajo:

2.1 Desarrollar infraestructura y servicios de apoyo al turismo (señalización, senderos, centros de visitantes, Centros de Cultura para la Conservación, torres de avistamiento, miradores, sanitarios, estacionamientos).

2.2 Apoyar la planificación, gestión, operación, comercialización y vinculación de proyectos turísticos sustentables.

2.3 Vincular proyectos productivos alternativos dentro de APF al sector turístico local y regional.



### **3. Desarrollo de conocimientos y capacidades para un desarrollo sustentable en el turismo.**

Esta línea de trabajo se enfoca en el capital humano y social que gira alrededor del turismo y la recreación en las Áreas Protegidas. El capital humano incluye al personal de la CONANP, a las comunidades y usuarios locales, a los prestadores de servicios turísticos locales y a los visitantes. También constituye una prioridad para el desarrollo de competencias necesarias para que se de un manejo y desarrollo eficaz de este sector en las Áreas Protegidas. Para el desarrollo de competencias se han tomado en cuenta a tres actores fundamentales:

- **Funcionarios y servidores públicos de la CONANP.** Es clara la necesidad de fortalecer las capacidades de los cuadros técnico de la institución para el manejo de un segmento nuevo de turismo que se práctica dentro de áreas frágiles en las que no existe experiencia a nivel comunitario para el desarrollo turístico
- Fortalecimiento institucional a nivel comunitario, así como el desarrollo de competencias de los **habitantes y prestadores de servicios turísticos locales (comunitarios o privados)**. Si bien han recibido apoyo por parte de la CONANP y de otros programas gubernamentales para capacitación, se considera necesario diseñar e instrumentar programas integrales que desarrollen las competencias fundamentales para la elaboración, ejecución y monitoreo de proyectos turísticos acordes a la normatividad vigente, así como para proveer a estos actores con información y herramientas útiles para la atención y sensibilización a los visitantes sobre la importancia de la conservación del patrimonio natural del Áreas Protegidas.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**3.5 NORMATIVIDAD**



• Desarrollo de programas de educación e interpretación ambiental destinados a enriquecer la visita de los **turistas** por medio de las experiencias que ofrecen los guías comunitarios o privados, así como de la información que provee la CONANP a través de la Estrategia de Cultura para la Conservación –que abarca una serie de mecanismos y herramientas de interpretación ambiental atractiva, lúdica e informativa.

Para lograr esta línea de trabajo se plantean las siguientes acciones generales:

3.1 Capacitar al personal de la CONANP en técnicas, metodologías y estrategias de manejo del turismo.

3.2 Fomentar la participación del sector social, académico y de la investigación en la generación de conocimientos, información y capacidades para el desarrollo de un turismo sustentable.

3.3 Capacitar a las comunidades, usuarios locales y prestadores de servicios que están desarrollando proyectos turísticos.

3.4 Promover una cultura para la conservación entre los visitantes, usuarios locales y prestadores de servicios de las APF apoyándose en la Estrategia para estos fines de la CONANP.



#### **4.1 Objetivos del diagnostico**

Con el fin de mejorar la atención a los visitantes y darle una cara nueva al edificio del CCA, además de darle una nueva visión en materia del tema de sustentabilidad, el edificio ha sufrido varias modificaciones, en cuanto a su exterior e interior del edificio.

Al interior del edificio se realizó un reordenamiento del espacio, en el cual se han hecho varios cambios, entre las principales recuperar la entrada principal al edificio que ya no era utilizada, además de separar el área del centro de conservación ambiental y el área de policías, también se realizaron cambios en cuanto a la distribución de los espacios.

El tapanco se amplió y se llevó a la planta alta las oficinas del CCA, y las recamaras de los policías, también se amplió las zonas de bodegas en el cual se contara ahora con 4 de ellas cada una para uso específico de el espacio al cual fue asignada. En el área de policías se diseñó una entrada especial a esta zona, además de que se agregaron oficinas independientes a las del CCA.

El área del CCA cuenta con los siguientes espacios:

- AREA DE EXPOSICIONES TEMPORALES
- AREA DE EXPOSICIONES
- INFORMACION
- SALA DE AUDIVISUAL
- AREA DE OFICINAS

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**4.0 DIAGNOSTICO Y CONCLUSIONES**



El área de policías se compone de lo siguientes espacios:

- Oficina
- Estancia
- Comedor
- Cocina
- Baños
- Regaderas y vestidores
- Recamaras

El área exterior al edificio del CCA se transformo completamente, pensando en fomentar la conservación ambiental hacia el usuario, esto a través de la creación de talleres al exterior, además de plazas que estarán rodeadas con taludes de plantas endémicas del lugar, también se contara con una cafetería que brindara servicio al edificio del CCA, pero también dará servicio a la población sin necesidad de visitar el CCA, esto a través de localizarlo en un punto en el cual la cafetería no influya tanto para el acceso al CCA.

También se mejoro el estacionamiento para los visitantes y se agrego un estacionamiento único para los policías y se mejoro el camino al sendero.

Por último cabe mencionar que el edificio tendrá cambios para que este sea sustentable esto a través de varios cambios y propuestas al mismo.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**4.0 DIAGNOSTICO Y CONCLUSIONES**



Todo esto a partir de la investigación de gabinete y de campo desarrollada en la zona de estudio denominada El Chico-Estanzuela, se determino que esta zona requiere de equipamientos que coadyuven a su crecimiento en los siguientes aspectos social, económico y ambiental.

La zona del Chico-Estanzuela de acuerdo al análisis realizado se encuentra en una etapa recesión y falta de apoyo gubernamental, pues carece de algunos de los servicios básicos y equipamiento adecuado para brindar una buena calidad de vida a los pobladores.

Requiriendo que se lleven a cabo acciones que contribuyan al mejoramiento tanto de la imagen urbana como la creación de espacios confortables, que tengan un enfoque sustentable y de cuidado al medio ambiente.



### **Conclusiones del diagnóstico.**

Las propuestas arquitectónicas, se definen como resultado, de haber realizado un análisis físico en la zona de estudio de las necesidades principales, por lo que posteriormente de definir las necesidades prioritarias, se obtuvieron las demandas principales de los habitantes, se pretende con estas propuestas, proporcionar a la comunidad los espacios necesarios para sus principales actividades.

Siendo estos otros proyectos los que resolverán estas mismas:

- Centro de Educación Ambiental
- Centro de oficios para la mujer.
- Centro Cultural y deportivo

Siendo el Centro de Educación Ambiental, el proyecto a desarrollar, el cual partirá de la remodelación completa del CCA como se a mencionado anteriormente.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**



**Capítulo 5. Propuesta Centro de Educación Ambiental.**  
**5.1 Programa Arquitectónico.**

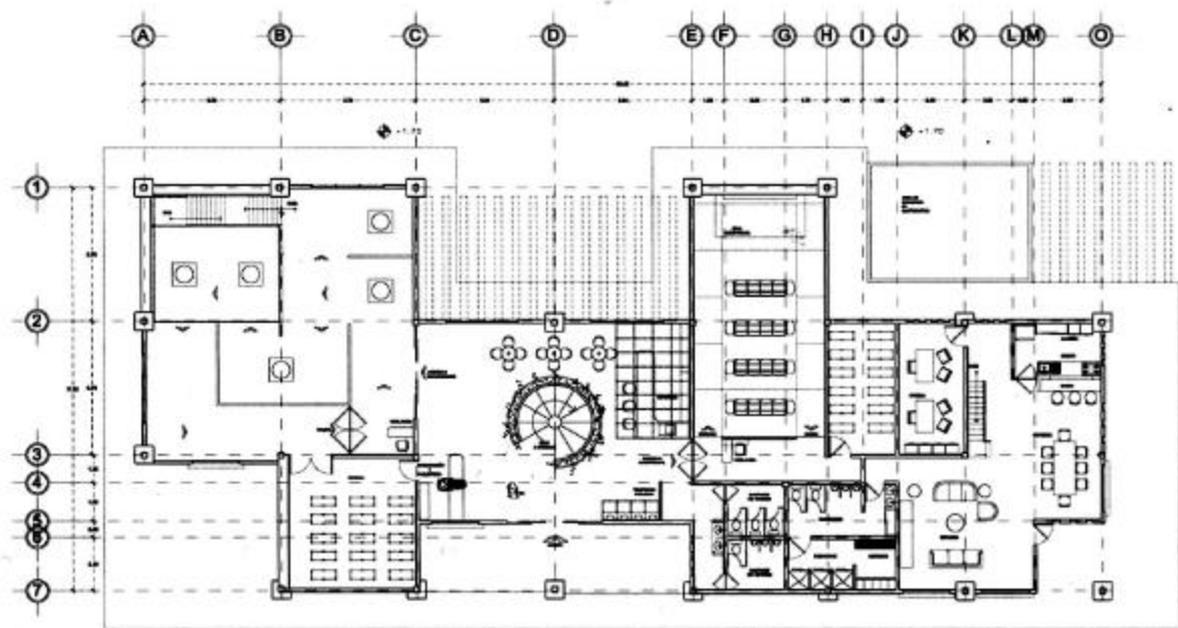
La elaboración del Programa Arquitectónico deberá realizarse en función de varios factores que ya se han visto a lo largo de las vistas que e realizado al CEA y en función de las demandas de los usuarios, es el resultado de un profundo trabajo de análisis del tema-problema, objeto de estudio, arquitectónica.

N°	ESPACIO	N°	M <sup>2</sup>	MOBILIARIO
ADMINISTRACION				
1	DIRECCIÓN	1	9.00	ESCRITORIO Y SILLAS
2	SUBDIRECCIÓN TÉCNICA	1	9.00	ESCRITORIO Y SILLAS
3	ASESORÍA TÉCNICA	6	9.00	ESCRITORIO Y SILLAS
4	SANITARIOS	2	17.00	
5	INFORMACION	1	7.00	ESCRITORIO Y SILLAS
6	RECEPCIÓN	1	6.00	ESCRITORIO Y SILLAS
7	SALA DE JUNTAS	1	18.00	ESCRITORIO Y SILLAS
8	SALA DE ESPERA	1	13.00	SILLONES
<b>TOTAL</b>			<b>88.00</b>	<b>M<sup>2</sup></b>

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**



**5.2 PLANOS DE CONJUNTO Y ARQUITECTONICOS**  
**CENTRO DE EDUCACION AMBIENTAL**



**PLANTA BAJA**

**U.N.A.M.**

**ARQUITECTURA**

CROQUIS DE LOCALIZACION

**LEGENDA**

LINEA PUNTEADA: MUR DE CERRAMIENTO  
 LINEA TRAZADA: MUR DE CERRAMIENTO  
 LINEA SOLIDA: MUR DE CERRAMIENTO

**NOTAS**

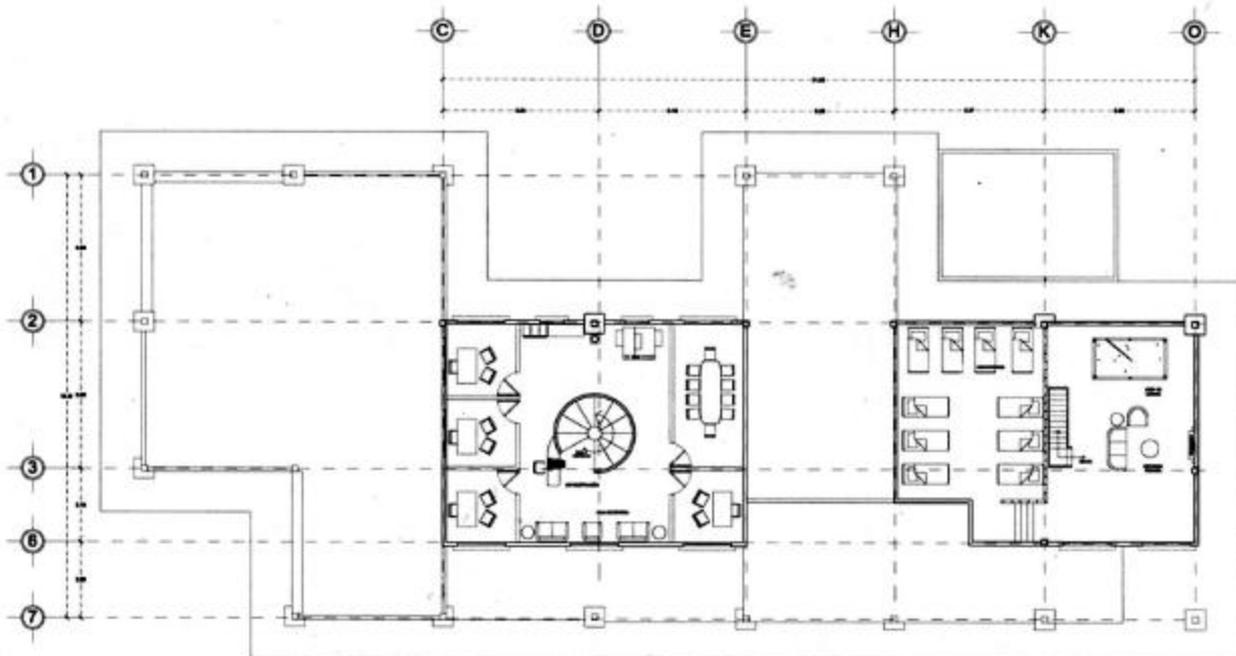
**CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL**

**NOTA**

**CLAVE DE PLANO**

**A-01**

<b>PARRQUE NACIONAL EL CHICO</b>		<b>CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL</b>	
INSTITUCION: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO DEPARTAMENTO: ARQUITECTURA CARRERA: ARQUITECTURA		ESCALA: 1/50 FECHA: 1988	
PLANO ARCHITECTONICO: PLANO DE PLANTA TITULO: CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL		AUTOR: ALVARO LEONARDO	
DISEÑADO POR: ING. OSCAR PEREZ		REVISADO POR:	
APROBADO POR:		FECHA:	



PLANTA ALTA

**U.N.A.M.**

**ARQUITECTURA**

ORDEN DE LOCALIZACION

INDICACION

NOTAS

**CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL**

NORTE

CLAVE DE PLANO: **A-02**

<b>PARQUE NACIONAL EL CIRCO</b> CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL	
ORGANIZACION Y PROYECTO PARA CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL, EN EL PARQUE NACIONAL EL CIRCO DE PROYECTO NEOLAS	ESCALA: 1/20 PLANTAS: 1 DE 1
PLANO PROYECTIVO: PLANTAS DE TIPO: A-02 ELABORADO POR: JAVIER CRISTO POMEY	REVISADO POR: JAVIER CRISTO POMEY
DISEÑADO POR: ADEL OCHOA PARRAGA	DISEÑADO POR: ADEL OCHOA PARRAGA
APROBADO POR: ADEL OCHOA PARRAGA	APROBADO POR: ADEL OCHOA PARRAGA

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**5.3 LAMINA DE PRESENTACION**



**5.3 LAMINA DE PRESENTACION**

**PROYECTO EJECUTIVO  
CENTRO DE EDUCACION AMBIENTAL**





#### **5.4 Ecotecnias**

Las Ecotecnias son sistemas amigables con el medio ambiente que permite hacer un mejor uso de nuestros recursos naturales: agua, tierra y energía solar. Permite el reciclado de materiales, la reutilización y aprovechamiento de aquellos que se consideran "basura": llantas, envases de plástico, madera, entre otros o bien de aquellos que se pueden considerar desechos: orina, estiércol de animales, paja, fibra de coco, por mencionar algunos. Para su implementación se parte de principios sencillos, requiriendo escasos recursos para su instalación, fomentando el uso de la imaginación para hacer un mejor aprovechamiento de nuestros recursos.

Son sistemas de instalación para cualquier espacio. Estos sistemas son aconsejables de instalarse en zonas urbanas aunque también son factibles para zonas rurales y pueden considerarse como una opción para implementar mecanismos de adaptación ante el cambio climático.

Asimismo podemos volver nuestro hogar o espacio más sustentable, empleando el mínimo de recursos naturales, ahorrar dinero al momento de pagar servicios como electricidad, impermeabilizantes, pintura, agua, e incluso fortalecer nuestro sistema inmunológico, favorecer nuestra salud en gastar menos en acudir al médico, reducir nuestra basura o reaprovechar los desechos.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**5.4 ECOTECNIAS**



Los ejemplos son muchos para optar por lo verde entre los que destacan son: azoteas verdes o azoteas blancas, pintura natural con base a elementos orgánicos, estufas solares, baños y regaderas ahorradores de agua, energía eólica o solar, calentadores solares, captación de energía solar y jabones naturales por mencionar algunos.

A continuación se presentara un plano de ubicación de Ecotecnias y se mencionaran las Ecotecnias a usarse en el CEA

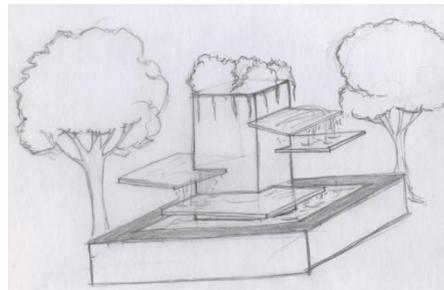
**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**5.4 ECOTECNIAS**



**UBICACIÓN DE ECOTECNIAS EN EL CEA**



- Calentadores de Agua Solares
- Espejos de Agua
- Biodigestor
- Paneles Solares
- Rotores de viento
- Arboles solares



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**5.4 ECOTECNIAS**

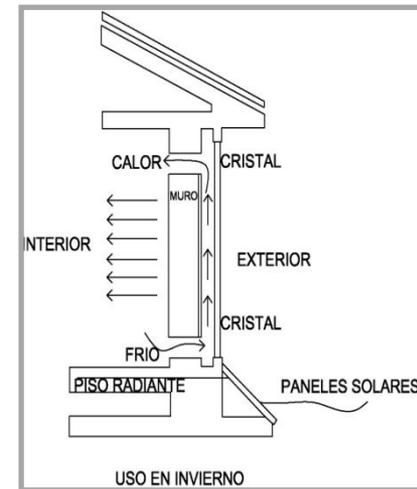
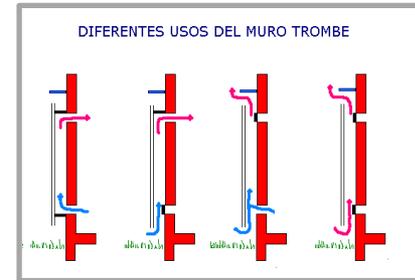


**Muro Trombe**

Este sistema de captación es en esencia un colector solar activo de aire integrado al muro. Sobre la fachada orientada al ecuador, que de preferencia será un muro grueso pintado de negro o de un color oscuro, se coloca un vidrio para con la incidencia del sol provocar el efecto invernadero. En el muro hay una serie de conductos en la parte superior e inferior que comunican el espacio entre muro y cristal con el interior de la casa. Por su parte el vidrio tiene en la parte superior unos conductos que comunican el espacio entre muro y vidrio con el exterior.

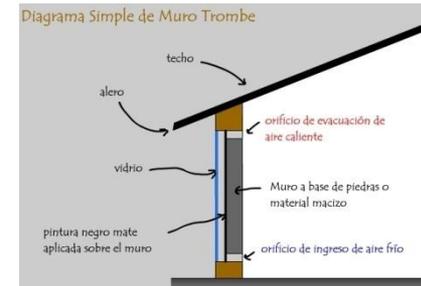
Su funcionamiento es sencillo. En invierno, la radiación solar incide sobre la superficie del muro y lo calienta. Este calor se concentra gracias al efecto invernadero que provoca el cristal y calienta el aire en el interior de la estructura. El aire caliente asciende entonces por convección y se dirige al interior de la casa a través de los conductos superiores del muro. Otra parte de la energía calorífica se queda almacenada en la masa del muro y se va liberando poco a poco hacia la casa durante la noche.

En verano se cambia la configuración de los conductos para lograr un efecto refrigerante. Por un lado se abren las compuertas de la parte superior del vidrio y el conducto de la parte inferior del muro. Por otro se cierra el conducto de la parte superior del muro. La radiación solar al incidir en el muro calienta el aire que por convección asciende y sale al exterior por la compuerta superior del vidrio. El vacío dejado por el aire que ha salido es ocupado por aire procedente del interior de la casa que entra por los conductos en la parte inferior del muro. De esta manera se establece un efecto succión que provoca una corriente que renueva el aire del interior de la casa y produce un efecto refrigerante.



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**5.4 ECOTECNIAS**

La radiación solar al incidir en el muro calienta el aire que por convección asciende y sale al exterior por el conducto del vidrio. El vacío dejado por el aire que ha salido es ocupado por aire procedente del interior de la casa que entra por los conductos en la parte inferior del muro, forzando a su vez que entre aire del exterior a la casa y provocando una corriente que la refrigera.



## SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

### CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### 5.4 ECOTECNIAS



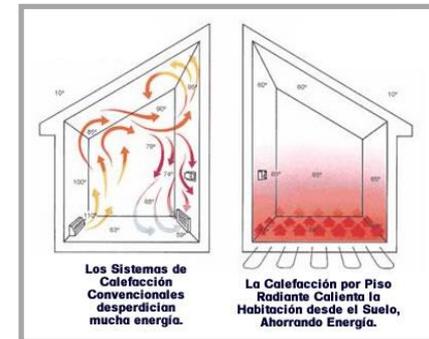
#### Piso Radiante.

De los sistemas que hay en el mercado, este, es uno de los más efectivos, cómodos y rentables. Es adaptable a viviendas, oficinas, industrias, etc., y no necesita de instalaciones eléctricas especiales, se coloca distribuido en forma de serpentina, bajo el suelo de cada ambiente, y se conecta eléctricamente a un termostato que permite regular la temperatura de cada habitación independientemente, según las necesidades de uso.

Es un sistema de calefacción a baja temperatura y gran superficie, donde el elemento que calefacción está integrado al suelo, desde allí se irradia el calor, esto permite un calor suave y uniforme.

Entre sus ventajas encontramos que:

- Requiere de un mantenimiento mínimo
- Propicia el ahorro energético a largo plazo
- Provee de confort, es más saludable
- Limpieza y disponibilidad ambiental
- Es silencioso, no genera ningún tipo de ruido
- Toda la superficie del suelo irradia calor
- Es un sistema seguro



## SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

### CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### 5.4 ECOTECNIAS



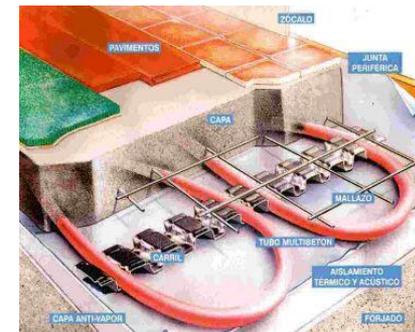
El calor que otorga este sistema es a una baja velocidad de aire, con lo que se consigue calefaccionar los ambientes sin levantar polvo ni microorganismos, porque calefacción por radiación.

Es sectorizable, pudiendo regular la temperatura deseada para cada ambiente.

Este sistema no afecta la salud, no seca las mucosas nasales, ni el aire, estas características lo convierten en el sistema recomendado por la Organización Mundial de la Salud. Se maneja sin turbulencias de aire y sin resecarlo, ni acumulando polvillo, asegurando un ambiente sano y limpio, donde con el suelo cálido y seco no sobreviven agentes alérgenos. Por todo esto es particularmente beneficioso para hospitales, residencias de ancianos, guarderías, etc., así como altamente recomendable para personas con problemas respiratorios.

El ahorro de energía sucede gracias a que la mayor temperatura está a nivel del suelo, y hacia el techo va disminuyendo, por lo que se aprovecha la energía no calentando las zonas altas de los ambientes. Esto lo hace ideal para lugares altos y de grandes superficies, donde el volumen de aire a calentar es importante. (Iglesias, centros académicos, cines, teatros, instalaciones deportivas). Además programando la temperatura deseada, los termostatos conectan y desconectan el sistema, por lo que no es necesario mantenerlo encendido en forma permanente.

Es adaptable tanto a obras nuevas como en edificios a refaccionar. Además de ser estético, y que no ocupa lugar, ya que no necesita depósito de combustible, sala de calderas ni espacio para chimenea.



## SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

### CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### 5.4 ECOTECNIAS



El tipo de suelo no es una limitación para instalar este sistema, son óptimos para esta aplicación, los pisos de cerámica, terrazo, mármol y similares, la madera también es adaptable, en particular el parquet. El suelo cerámico por las propiedades del material es el que mejor transmite el calor, frente a la madera.

Es ecológico porque gracias a la baja temperatura que necesitan, estos sistemas pueden acoplar con paneles solares u otras energías alternativas, y como no necesita materiales combustibles para funcionar no genera emanaciones que perjudiquen el medio ambiente, no produce ni olores ni gases, ni consume oxígeno.

En síntesis, el sistema de piso radiante eléctrico, provee mayor confort y permite mantener una temperatura agradable y uniforme en toda la estancia.



## SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

### CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### 5.4 ECOTECNIAS

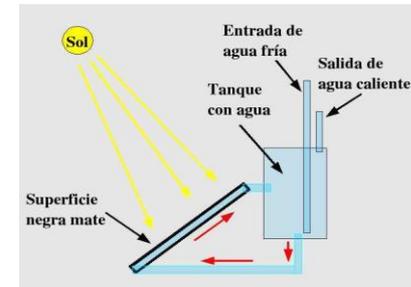


#### El calentador solar.

Tal vez la aplicación más sencilla y económica que tienen los colectores planos sea el calentador solar con tanque de almacenamiento.

Los colectores planos deben orientarse hacia el sur en el Hemisferio Norte (como es el caso de México). A partir de cálculos complejos de la radiación máxima que recibe una superficie inclinada, en los que intervienen consideraciones teóricas y empíricas, la máxima captación de un colector plano se logra cuando el ángulo de inclinación es aproximadamente igual a la latitud geográfica del lugar. Esto permite lograr una incidencia máxima en todas las épocas del año. En el caso de la ciudad de México, un colector debe tener una inclinación de  $19^\circ$ . Una segunda aproximación demuestra que en verano la inclinación del colector debe ser igual a la latitud del lugar menos  $10^\circ$  y, en invierno, la latitud del lugar más  $10^\circ$ . Para la capital esto equivale a  $9^\circ$  en verano y  $29^\circ$  en invierno.

Para construir un colector plano puede usarse una caja de aluminio anodizado (para reducir costos, la tapa posterior de la caja puede ser de aluminio común). La caja del colector debe tener una superficie aproximada de  $1.5 \text{ m}^2$  y 10 cm de espesor.



## SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

### CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### 4.4 ECOTECNIAS

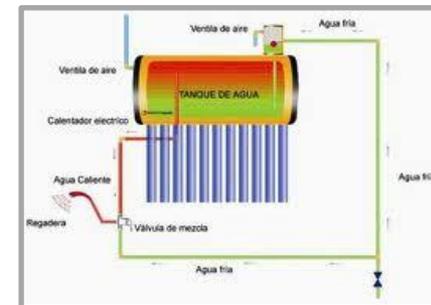
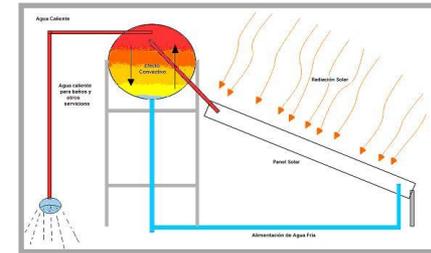


La tapa superior del colector, por donde llegan los rayos solares, puede ser de vidrio o de fibra de vidrio y tener una segunda capa de vidrio, colocada aproximadamente a 7.5 cm de la base. La caja debe estar perfectamente sellada para evitar pérdidas de calor y el deterioro de los materiales, y tener dos salidas de agua. En el interior lleva una lámina con tubos soldados pintados de negro (por ejemplo, cromo negro electro depositado sobre un recubrimiento de níquel) para que absorba y transmita la mayor cantidad de radiación. Los tubos pueden ser de cobre y deben estar uniformemente repartidos en forma de peine para que circule el agua por toda el área del colector.

La siguiente capa debe ser aislante (espuma de poliuretano rígida, por ejemplo) para impedir que el calor fluya hacia la parte posterior del colector.

La siguiente capa debe ser aislante (espuma de poliuretano rígida, por ejemplo) para impedir que el calor fluya hacia la parte posterior del colector.

Hasta ahora se ha descrito una parte del calentador, la otra es el sistema de almacenamiento. Como el Sol es una fuente de energía intermitente, se requiere un tanque para que el calentador solar dé servicio continuo. La ventaja de los colectores planos es que funcionan con la radiación difusa, esto es, incluso cuando el cielo está nublado, aunque obviamente la potencia disminuye



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**4.4 ECOTECNIAS**



Como sistema de almacenamiento de un calentador solar sencillo puede utilizarse un tanque cilíndrico de acero con una capacidad aproximada de 200 litros. El tanque debe colocarse arriba del colector (con 1 m de altura de diferencia para fines prácticos); debe tener dos salidas y dos entradas de agua, para que dos de ellas vayan al colector y el flujo de agua viaje continuamente debido al efecto de termosifón.

El tanque tiene dos tubos en la parte superior; por uno entra el agua fría, que va hasta el fondo del mismo, y por el otro sale el agua caliente. Como el agua fría es más densa que la caliente, al llegar a la parte inferior del colector, y que es donde se calienta, tenderá a subir para salir y almacenarse en el tanque. Este ciclo se realiza sin necesidad de bombear agua debido al efecto termosifón antes mencionado. La diferencia de densidad entre las capas de agua crea una fuerza que induce una corriente, la cual hace que el agua circule continuamente.

Con un colector solar de este tipo pueden calentarse 200 litros de agua a una temperatura de 30 a 60° C; incorporado a una vivienda puede resolver el abastecimiento de agua caliente y su costo, para cuatro personas, es de aproximadamente 350 nuevos pesos (además, no hay que olvidar el ahorro de gas).

Existen otros tipos de colectores planos que tienen otros diseños y sistemas de almacenamiento, en algunos casos más eficientes, pero más costosos y complejos.

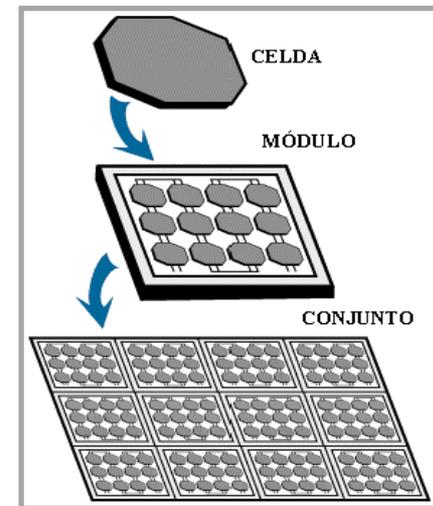
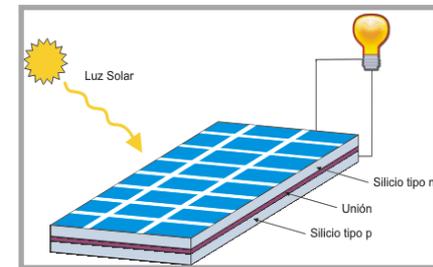




### Celdas fotovoltaicas

Fotovoltaica es la conversión directa de luz en electricidad a nivel atómico. Algunos materiales presentan una propiedad conocida como efecto fotoeléctrico que hace que absorban fotones de luz y emitan electrones. Cuando estos electrones libres son capturados, el resultado es una corriente eléctrica que puede ser utilizada como electricidad.

El diagrama ilustra la operación de una celda fotovoltaica, llamada también celda solar. Las celdas solares están hechas de la misma clase de materiales semiconductores, tales como el silicio, que se usan en la industria microelectrónica. Para las celdas solares, una delgada rejilla semiconductor es especialmente tratada para formar un campo eléctrico, positivo en un lado y negativo en el otro. Cuando la energía luminosa llega hasta la celda solar, los electrones son golpeados y sacados de los átomos del material semiconductor. Si ponemos conductores eléctricos tanto del lado positivo como del negativo de la rejilla, formando un circuito eléctrico, los electrones pueden ser capturados en forma de una corriente eléctrica -- es decir, en electricidad. La electricidad puede entonces ser usada para suministrar potencia a una carga, por ejemplo para encender una luz o energizar una herramienta.



## SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

### CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### 5.4 ECOTECNIAS

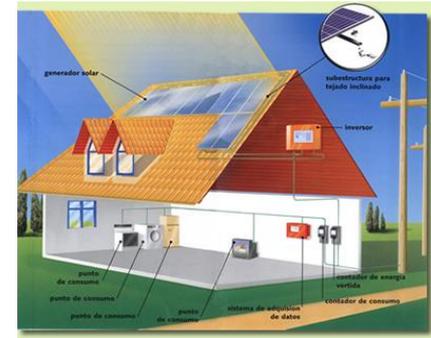


Un arreglo de varias celdas solares conectadas eléctricamente unas con otras y montadas en una estructura de apoyo o un marco, se llama módulo fotovoltaico. Los módulos están diseñados para proveer un cierto nivel de voltaje, como por ejemplo el de un sistema común de 12 voltios. La corriente producida depende directamente de cuánta luz llega hasta el módulo.

Varios módulos pueden ser conectados unos con otros para formar un arreglo. En general, cuanto más grande es el área de un módulo o arreglo, más electricidad será producida. Los módulos y arreglos fotovoltaicos producen corriente directa (CC). Estos arreglos pueden ser conectados tanto en serie como en paralelo para producir cualquier cantidad de voltaje o corriente que se requiera.

La cantidad de energía que entrega un dispositivo fotovoltaico está determinado por:

- El tipo y el área del material
- La intensidad de la luz del sol
- La longitud de onda de la luz del sol



## SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

### CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

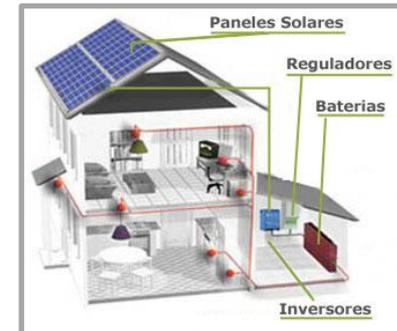
#### 5.4 ECOTECNIAS

Por ejemplo, las celdas solares de silicio mono cristalino actualmente no pueden convertir más del 25% de la energía solar en electricidad, porque la radiación en la región infrarroja del espectro electromagnético no tiene suficiente energía como para separar las cargas positivas y negativas en el material.

Las celdas solares de silicio poli cristalino en la actualidad tienen una eficiencia de menos del 20% y las celdas amorfas de silicio tienen actualmente una eficiencia cerca del 10%, debido a pérdidas de energía internas más altas que las del silicio mono cristalino.

Una típica célula fotovoltaica de silicio mono cristalino de 100 cm<sup>2</sup> producirá cerca de 1.5 vatios de energía a 0.5 voltios de Corriente Continua y 3 amperios bajo la luz del sol en pleno verano (el 1000Wm<sup>-2</sup>). La energía de salida de la célula es casi directamente proporcional a la intensidad de la luz del sol. (Por ejemplo, si la intensidad de la luz del sol se divide por la mitad la energía de salida también será disminuida a la mitad).

Una característica importante de las celdas fotovoltaicas es que el voltaje de la célula no depende de su tamaño, y sigue siendo bastante constante con el cambio de la intensidad de luz. La corriente en un dispositivo, sin embargo, es casi directamente proporcional a la intensidad de la luz y al tamaño. Para comparar diversas celdas se las clasifica por densidad de corriente, o amperios por centímetro cuadrado del área de la célula.



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**5.4 ECOTECNIAS**



La potencia entregada por una célula solar se puede aumentar con bastante eficacia empleando un mecanismo de seguimiento para mantener el dispositivo fotovoltaico directamente frente al sol, o concentrando la luz del sol usando lentes o espejos. Sin embargo, hay límites a este proceso, debido a la complejidad de los mecanismos, y de la necesidad de refrescar las celdas. La corriente es relativamente estable a altas temperaturas, pero el voltaje se reduce, conduciendo a una caída de potencia a causa del aumento de la temperatura de la célula.

Otros tipos de materiales fotovoltaicos que tienen potencial comercial incluyen el diselenide de cobre e indio ( $\text{CuInSe}_2$ ) y telurio de cadmio ( $\text{CdTe}$ ) y silicio amorfo como materia prima.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**5.4 ECOTECNIAS**



**Captación de agua**

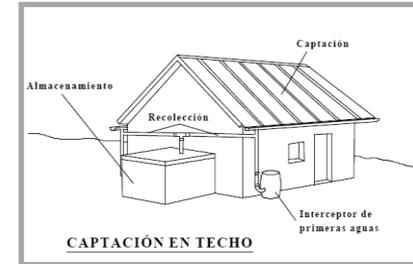
La captación de agua de lluvia es un medio fácil de obtener agua para consumo humano y/o uso agrícola.

En muchos lugares del mundo con alta o media precipitación y en donde no se dispone de agua en cantidad y calidad necesaria para consumo humano, se recurre al agua de lluvia como fuente de abastecimiento. Al efecto, el agua de lluvia es interceptada, colectada y almacenada en depósitos para su posterior uso. En la captación del agua de lluvia con fines domésticos se acostumbra a utilizar la superficie del techo como captación, conociéndose a este modelo como **SCAPT** (sistema de captación de agua pluvial en techos). Este modelo tiene un beneficio adicional y es que además de su ubicación

Minimiza la contaminación del agua.

El sistema de captación de agua de lluvia en techos está compuesto de los siguientes elementos: a) captación; b) recolección y conducción; c) interceptor; y d) almacenamiento

**A. Captación.-** La captación está conformado por el techo de la edificación, el mismo que debe tener la superficie y pendiente adecuadas para que facilite el escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección. En el cálculo se debe considerar solamente la proyección horizontal del techo.



## SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

### CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### 5.4 ECOTECNIAS



Los materiales empleados en la construcción de techos para la captación de agua de lluvia son la plancha metálica ondulada, tejas de arcilla, paja, etc. La plancha metálica es liviana, fácil de instalar y necesita pocos cuidados, pero puede resultar costosa y difícil de encontrar en algunos lugares donde se intente proyectar este sistema.

Las tejas de arcilla tienen buena superficie y suelen ser más baratas, pero son pesadas, y para instalarlas se necesita de una buena estructura, además que para su elaboración se necesita de una buena fuente de arcilla y combustible para su cocción.

#### **Almacenamiento, Recolección , Captación ,Interceptor de primeras aguas**

La paja, por ser de origen vegetal, tiene la desventaja que libera lignina y tanino, lo que le da un color amarillento al agua, pero que no tiene mayor impacto en la salud de los consumidores siempre que la intensidad sea baja. En todo caso puede ser destinada para otros fines diferentes al de consumo, como riego, bebida de ganado, lavado de ropa, higiene personal, limpieza de servicios sanitarios, etc.

**B. Recolección y Conducción.-** Este componente es una parte esencial de los SCAPT ya que conducirá el agua recolectada por el techo directamente hasta el tanque de almacenamiento. Está conformado por las canaletas que van adosadas en los bordes más bajos del techo, en donde el agua tiende a acumularse antes de caer al suelo.



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**5.4 ECOTECNIAS**



El material de las canaletas debe ser liviano, resistente al agua y fácil de unir entre sí, a fin de reducir las fugas de agua. Al efecto se puede emplear materiales, como el bambú, madera, metal o PVC.

Las canaletas de metal son las que más duran y menos mantenimiento necesitan, sin embargo son costosas. Las canaletas confeccionadas a base de bambú y madera son fáciles de construir pero se deterioran rápidamente. Las canaletas de PVC son más fáciles de obtener, durables y no son muy costosas.

Las canaletas se fijan al techo con a) alambre; b) madera; y c) clavos.

Por otra parte, es muy importante que el material utilizado en la unión de los tramos de la canaleta no contamine el agua con compuestos orgánicos o inorgánicos. En el caso de que la canaleta llegue a captar materiales indeseables, tales como hojas, excremento de aves, etc. El sistema debe tener mallas que retengan estos objetos para evitar que obturen la tubería montante o el dispositivo de descarga de las primeras aguas.

Interceptor.- Conocido también como dispositivo de descarga de las primeras aguas provenientes del lavado del techo y que contiene todos los materiales que en él se encuentren en el momento del inicio de la lluvia. Este dispositivo impide que el material indeseable ingrese al tanque de almacenamiento y de este modo minimizar la contaminación del agua almacenada y de la que vaya a almacenarse posteriormente.

## **SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**

### **CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

#### **5.4 ECOTECNIAS**



En el diseño del dispositivo se debe tener en cuenta el volumen de agua requerido para lavar el techo y que se estima en 1 litro por m<sup>2</sup> de techo.

El volumen de agua resultante del lavado del techo debe ser recolectado en un tanque de plástico. Este tanque debe diseñarse en función del área del techo para lo cual se podrán emplear recipientes de 40, 60, 80 ó 120 litros, y para áreas mayores de techo se utilizarían combinaciones de estos tanques para captar dicho volumen.

Almacenamiento.- Es la obra destinada a almacenar el volumen de agua de lluvia necesaria para el consumo diario de las personas beneficiadas con este sistema, en especial durante el período de sequía.

La unidad de almacenamiento debe ser duradera y al efecto debe cumplir con las especificaciones siguientes:

- Impermeable para evitar la pérdida de agua por goteo o transpiración,
- De no más de 2 metros de altura para minimizar las sobre presiones,
- Dotado de tapa para impedir el ingreso de polvo, insectos y de la luz solar,
- Disponer de una escotilla con tapa sanitaria lo suficientemente grande como para que permita el ingreso de una persona para la limpieza y reparaciones necesarias,
- La entrada y el rebose deben contar con mallas para evitar el ingreso de insectos y animales.



## **ARBOLES SOLARES**

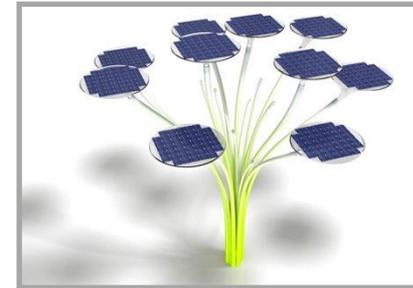
Los árboles solares son un nuevo concepto basado en la tecnología fotovoltaica, que además de embellecer las calles tienen otro tipo de funciones benéficas para el entorno y el medio ambiente.

Estos objetos captan la luz que proviene del sol, ya que tienen en la parte superior placas solares con las que adaptan la energía para proporcionar luz, ondas wi-fi e infinidad de funciones dependiendo de como estén programados.

Las posibilidades son muchas en cuanto el uso social que se les puede dar a los árboles solares, incluso se han diseñado prototipos que sean móviles, los cuales puedan utilizarse como gadgets donde sea necesario y puedan cargar aparatos electrónicos portátiles, si se sale de viaje como a la playa, la montaña o el bosque, por ejemplo.

Otra función que se planea dar a los árboles solares, es ponerlos en plazas públicas y parques para que permitan a cualquier ciudadano beneficiarse de la energía que estos generan.

Se pretende utilizar a los árboles solares para el uso de energías renovables en la vida cotidiana. Iluminar calles y parques en las noches y en un futuro no muy lejano, instalarlos en estacionamientos para cargar la batería de los autos eléctricos



## SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

### CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### 5.4 ECOTECNIAS

Con estas energías alternativas se busca tener una adaptación funcional, estética y eficaz de los paneles solares, ya que con ellos se protege al medio ambiente, sin olvidar que con el uso de estos productos la ciudadanía puede ver lo importante que es innovar para tener un uso sustentable de energía.

En la Ciudad de México contamos con este tipo de árboles solares en la esquina de las calles Corregidora y Alhóndiga, en la colonia Centro, donde cada noche se puede apreciar la belleza unida con la funcionalidad de estas creaciones del ser humano.

No descartemos que poco tiempo veremos más de estos árboles solares en toda la Ciudad de México, pues la conciencia ambiental crece cada día junto al uso de energías alternativas y el desarrollo de nuevas tecnologías, en esta gran metrópoli que avanza exitosamente hacia la sustentabilidad.





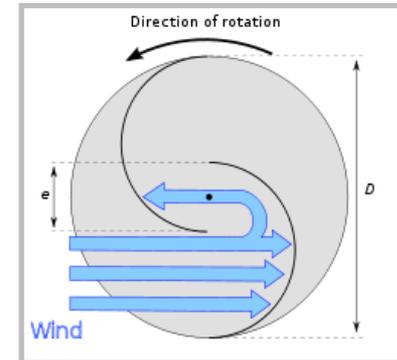
## ROTOR SAVONIUS

### Funcionamiento

Las Savonius son una de las turbinas más simples. Aerodinámicamente, son dispositivos de arrastre o resistencia que constan de dos o tres palas. Mirando el rotor desde arriba, las palas forman la figura de una S. Debido a la curvatura, las palas experimentan menos resistencia cuando se mueven en contra del viento que a favor de él. Esta diferencia causa que la turbina Savonius gire. Como es un artefacto de arrastre, la Savonius extrae mucho menos de la fuerza del viento que las turbinas de sustentación con similar tamaño. Por otro lado, no necesitan orientarse en la dirección del viento, soportan mejor las turbulencias y pueden empezar a girar con vientos de baja velocidad. Es una de las turbinas más económicas y más fáciles de usar.

### PROPORCIONES

Aunque originalmente la turbina tenía un espaciado entre las palas que correspondía a  $1/3$  del diámetro de una pala, lo más común hoy es utilizar un espaciado de  $1/6$  de pala. En otras palabras, la pala se superpone cubriendo  $1/6$  del diámetro de la otra (distancia  $e$  en la figura de la izquierda). La relación diámetro y altura es debatida. Algunos recomiendan que la altura sea el doble del diámetro (total), otros señalan que la eficiencia es mayor a razones  $1:4$  o  $1:6$ .

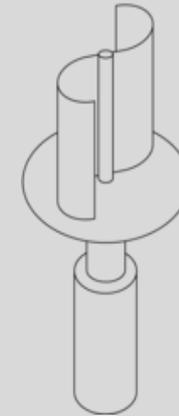




## USO

Las turbinas Savonius son usadas cuando el costo resulta más importante que la eficiencia. Por ejemplo, la mayoría de los anemómetros son turbinas Savonius (o de un diseño derivado), porque la eficiencia es completamente irrelevante para aquella aplicación. Savonius mucho más grandes han sido usadas para generar electricidad en boyas de aguas profundas, las cuales necesitan pequeñas cantidades de potencia y requieren poquísimos mantenimientos. La aplicación más común de la turbina Savonius es el ventilador Flettner el cual es comúnmente visto en los techos de furgonetas y buses usado como dispositivo de enfriamiento. El ventilador fue creado por el ingeniero alemán Anton Flettner.

Savonius-Rotor





## FOSA SÉPTICA

### PASO 1: Calcular la fosa

Las fosas sépticas son elementos de pretratamiento de aguas residuales domésticas. Funcionan mediante la acción de microorganismos que degradan la materia orgánica del agua, su principal contaminante. Para permitir la máxima remoción de contaminantes es necesario dar oportunidad a los microorganismos de hacer su trabajo. Para ello, el tiempo que permanece el agua dentro de la fosa es primordial. (tiempo de retención hidráulica o TRH) Si el agua pasa menos de 24 horas dentro de la fosa, la cantidad de contaminantes que se remueve es menor y por lo tanto la calidad del agua que sale de la fosa es menor también. La Comisión Nacional del Agua de México -CNA- recomienda un TRH aproximado de 1 día, mientras que diferentes autores recomiendan tres y hasta cinco días. Si determinamos nuestro TRH entre 1 y 3 días y además sabemos cual es el volumen de agua residual que generamos al día, entonces podemos saber el volumen de trabajo de la fosa mediante una simple multiplicación:

tiempo de retención hidráulica X volumen diario de agua residual =  
volumen de trabajo  
 $T \times V_r = V_t$



# SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

## CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

### 5.4 ECOTECNIAS



Donde:

T= Tiempo de retención hidráulica

Vr= Volumen diario de agua residual

Vt= Volumen de trabajo de la fosa.

Eventos especiales.

Un dato a considerar es el consumo adicional (consumo pico) de agua que se puede dar cuando tenemos visitas, por ejemplo en una fiesta. Algunos autores recomiendan aumentar el volumen de trabajo de la fosa en un factor de 1.5, es decir hasta en un 50% adicional. Si no se considera el consumo pico, es posible que después de una fiesta, los componentes periféricos de la fosa generen malos olores, que haya obstrucciones en las tuberías de descarga y, con seguridad, el agua descargada durante el evento será más contaminante.

Esto modifica la fórmula así:

$$T \times V_r \times F_p = V_t$$

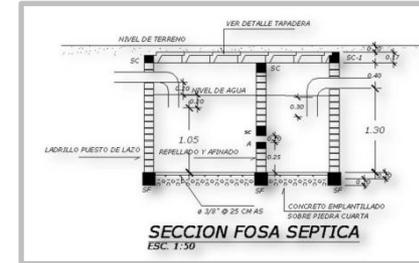
Donde:

T= Tiempo de retención hidráulica

Vr= Volumen diario de agua residual

Vt= Volumen de trabajo de la fosa.

Fp= Factor de descarga pico.





## **Paso 2: Determinación de elementos periféricos de la fosa.**

Se deben instalar algunos componentes antes y después de la fosa para asegurar un buen funcionamiento de ésta y una mejor calidad del agua que se regresa al ambiente.

Antes de la fosa.

Se recomienda la instalación de trampa de grasas a la salida de la tarja de la cocina para impedir que la grasa se vaya depositando en las tuberías y que además forme un sello en la primer cámara de la fosa.

Las demás descargas de la casa se dirigen a directamente al registro previo a la fosa.

Una recomendación muy encarecida: no instalar triturador de residuos en la tarja, ya que éstos son de muy lenta degradación y generan exceso de lodos que tienen que ser removidos con frecuencia de la trampa de grasas.

Registro previo.

Luego de la trampa de grasas y justo antes de la fosa, se construye un registro de entrada estándar de 40 por 60 con tapa ciega, el cual debe contar con una rejilla de 5 cm de claro. Esta rejilla retiene objetos grandes que pudieran ser arrojados a los WC.

Después de la fosa.

El agua que sale de la fosa séptica (efluente) contiene entre 60 y 70% menos materia orgánica de la que entró (influyente), sin embargo todavía es necesario reducir esta carga contaminante. Para ello se emplean campos de oxidación.

Una descripción completa del diseño y construcción de un campo de oxidación se encuentra en el anexo informativo de la norma 006 que regula la construcción de fosas sépticas prefabricadas.



### **Paso 3: “Sembrado” de los elementos.**

Una vez determinado el tipo de elementos que lleva el sistema de tratamiento, debe determinarse su ubicación en el terreno (“sembrado”). Para esto se requiere conocer los niveles de las descargas de la casa, el desnivel de entrada y salida de la fosa, y el trayecto al campo de oxidación para conocer el nivel final de descarga.

### **Paso 4: Instalación**

La fosa en sí únicamente requiere de enterrarse de manera que pueda recibir las descargas de aguas residuales por gravedad. Para esto se hace una trinchera del tamaño de la fosa, se consolida el fondo apisonando, o con una plantilla de concreto simple y luego se aplica una capa de 15 a 20 cm de arena, el relleno de los laterales con tierra se realiza apisonando a cada 50 cm de profundidad y agregando agua a la fosa al mismo tiempo que se rellena con tierra por fuera.

La fosa resiste de 50 a 100 cm de tierra encima, siempre y cuando no haya paso de vehículos.

En caso de instalaciones donde los registros de mantenimiento quedan expuestos y existe la posibilidad de tránsito de niños pequeños, se recomienda la instalación de una rejilla metálica atornillada a la boca de los registros.



### **Paso 5: Operación**

Una fosa bien instalada dará servicio por muchos años. El material que se emplea en su construcción (resina poliéster isoftálica y fibra de vidrio) permite prever una vida de al menos 50 años, sin embargo es necesario asegurar ciertos cuidados mínimos:

No exceder la capacidad de la fosa

No descargar desinfectantes destapacaños o solventes en el WC.

No tirar los papeles en el WC

Revisar el nivel de lodos cada año. Retirarlos si éstos suben más de 40 cm.

Al retirar los lodos, nunca deben extraerse por completo. Debe dejarse una capa de unos 10 a 15 cm porque ahí se encuentran los microorganismos que continuarán con el trabajo de remoción de contaminantes. La extracción de lodos se puede hacer manualmente.

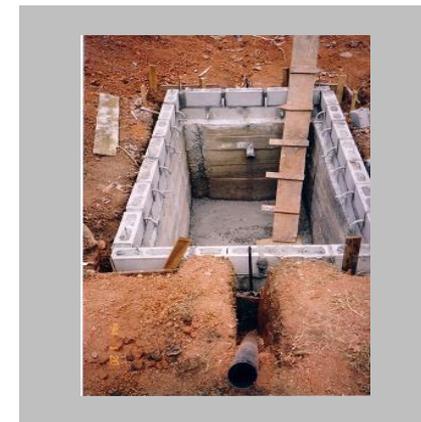
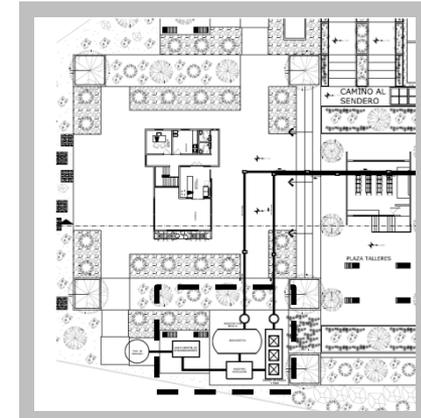


### **CONSTRUCCION DEL BIODIGESTOR**

El biodigestor estará localizado en la zona de jardineras del invernadero, este dará servicio a la zona del comedor.

El hueco para el biodigestor debe ser de 1.5 metros de ancho, 1.3 metros de hondo (con las tres filas de block hay 1.9 metros de hondo en total) y 3 metros de largo (o más si puede abastecer un tanque más grande). Luego, hay que cavar las dos zanjas—una para el tubo de entrada y otra para el tubo de salida. La zanja de entrada se debe cavar a un ángulo de unos  $45^\circ$ , entrando el tanque tan cerca del fondo posible, dejando no más de 30 centímetros entre el punto de la entrada y el fondo del tanque. El tubo de entrada debe estar por encima del tanque por lo menos unos 70 centímetros. El tubo de salida se debe cavar a un ángulo de  $30^\circ$  con la zanja entrando el tanque no por debajo de 30 centímetros desde la cima del hueco de 1.3 metros. También, con el tubo de salida, hay que dejar un pedazo de tubo que va 40 centímetros sobre el nivel del tanque para ser cortado más tarde ajustar el nivel del líquido dentro del tanque.

Luego, hay que hacer las paredes de cemento. La cantidad de materiales es de 9 sacos de cemento, 2 metros de arena y 1 metro de piedra para hacer las paredes y para poner las tres filas de block de cemento.



## SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

### CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### 5.4 ECOTECNIAS



Cuando estén listas las paredes, se pueden pegar las filas de block por la orilla del tanque. En la primera fila se pone un pin por cada dos blocks en el medio de lo alto del block. Los pines deben meterse unas 2-3 pulgadas para poder sostener el marco del plástico en el caso que se baje el nivel del contenido del tanque. Mientras que pone la primera fila, Ud. puede meter los tubos para la sogá para mezclar por debajo de los blocks en el medio de cada uno de los dos lados más cortos del tanque. Luego, en la segunda fila de block, hay que meter un gancho en cada espacio entre los blocks por cada lado del tanque. Después de poner la tercera fila de block, lo único que queda para hacer el tanque es el piso que puede ser de la misma mezcla de cemento que se usó para las paredes, requiriendo más o menos un saco de cemento.

Ahora que se tiene el tanque listo, se puede hacer la casita que va a proteger el biodigestor. Es importante cubrir el tanque completamente y hasta un poco más para evitar que se meta agua en el tanque que puede diluir la mezcla que está adentro, tanto como contacto directo con rayos de sol que pueden hacer daño al plástico.



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**5.4 ECOTECNIAS**



Otra parte que se puede hacer en este momento es la pila de carga. Esto es algo que también se puede hacer con los materiales que mejor le convengan. Que tenga más de 15 galones de volumen va a servir para montarse en el tubo de entrada. Se necesitara algo para tapar el hueco del tubo de entrada para poder mezclar el agua y el estiércol. Se puede meter algo para tapar el hueco, pero hay que tener una cadena o una soga atada para no tener que meter la mano en la mezcla para introducir el líquido al tanque. Otra forma de hacerlo es ponerle una llave de paso al tubo de entrada para poder tenerlo cerrado mientras que se mezcla el líquido.

Ahora se preparara el plástico para poner sobre el tanque. Primero, hay que poner el plástico en un piso plano y limpio. (Piedras y otra basura puede hacer daño al plástico). Cuando el plástico esté en el piso y cortado a las dimensiones de 5.5 metros por 2.8 metros, se puede marcar una línea 20 centímetros dentro del plástico a lo largo del su orilla. Luego, se realiza un corte en cuatro formas pentagonales en cada una de las cuatro esquinas. Cada lado de los pentágonos debe medir unos 10 centímetros. Guarde estos pedazos para utilizar más tarde. Luego, use pegamento para tubo PVC para pegar las orillas del plástico parejamente con la raya que ya hizo 20 centímetros adentro. Esto va a formar unos bolsillos por las orillas con unos huecos en cada esquina donde se van a meter los tubos para formar el marco del plástico.



## SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

### CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

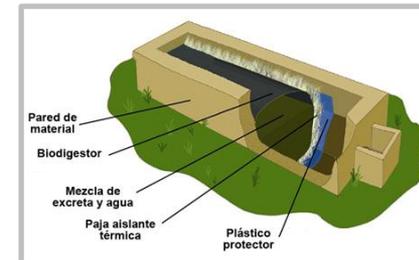
#### 5.4 ECOTECNIAS



De la punta se desdobra el plástico y se verá un hoyo muy pequeño en el medio del plástico. Luego, se tomara dos de los pentágonos de antes y se córtara para ser dos cuadrados con los lados de 10 centímetros. se realizara un hueco igual que el hueco en el plástico en el puro medio de cada uno de los dos cuadrados. Luego, usando el pegamento PVC, se pegaran los cuadrados al plástico, uno por un lado y el otro por el otro lado. Estos cuadrados van a evitar que se rompa el plástico en este punto más vulnerable. Luego, por un lado del plástico que se escoja como la parte de abajo, se pondra una arandela y luego un adaptador hembra. Por el otro lado, la parte de arriba, se pondra otra arandela y un adaptador macho que va a conectarse con la hembra y, por el otro lado, con el tubo PVC de 1/2" dentro del cual se va el biogás para la cocina.

Ahora se puede preparar el marco de tubo PVC de 1/2" que sostiene dentro de la orilla del tanque el plástico de ya se ha preparado. Para hacer esto hay que cortar los cuatro lados del marco para poder caber dentro de las filas de block. Los cuatros lados se van a conectar a cuatro codos para ser un solo marco; entonces, hay que tomarlos en cuenta cuando se miden los lados del marco. Ya cuando estén cortados los tubos, se puede meter por los bolsillos ya hechos en las orillas del plástico.

Luego, hay que conectar los codos a las cuatro esquinas para terminar el marco. Ahora se puede acomodar el marco por debajo de los ganchos. Luego, se puede conectar un pedazo de tubo al adaptador que está en el medio del plástico. Si lo necesita, Ud. puede poner un codo para guiar el biogás en una dirección predilecta para ir a la cocina.



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**5.4 ECOTECNIAS**



Ahora, a poca distancia del biodigestor pero aun dentro de la casita del biodigestor, se tiene que poner un sello de agua dentro de una botella por si se infla demasiado la bolsa, el agua tiene donde emitir la presión excesiva. Luego, hay que poner una llave de paso para cerrar el biogás cuando hay un periodo prolongado sin uso. A continuación, hay que ponerle a la tubería un tubo de 1" suficientemente largo para meterle 3 o cuatro pedazos de alambrina. Esto va a ser el filtro que quita eso del biogás que puede manchar las ollas de la cocina. Luego, hay que ponerle otra vez la tubería de 1/2" para pasar el biogás hasta la cocina.

.Ya cuando el tubo alcance la cocina, se tendrá que hacer la conexión a la plantilla que tiene.

Cuando tenga los tubos conectados, se puede subir el nivel del agua unos 15 centímetros por encima de los ganchos del tanque. También, puede echarle al tanque la mezcla de agua y desechos animales en las proporciones ya indicadas. El tanque va acumulando y digiriendo los desechos animales, y dentro de unas tres semanas de cuidado continuo, va a tener buena producción de biogás para empezar a cocinar con su nuevo biodigestor.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**5.4 ECOTECNIAS**



-Los digestores deben cercarse para evitar averías en el sistema.

-Debe proporcionarse un tejado para prevenir el daño al plástico por la radiación ultravioleta. Cualquier tipo de cobertura en material tradicionalmente usado en la granja es conveniente.

-Para aumentar la presión de gas al cocinar, se puede atar un objeto pesado (ladrillo o piedra) al fondo del depósito o apretar un cordón alrededor del medio.

-La lluvia no debe entrar en el digestor, porque puede causar dilución excesiva.

-El nivel de agua en la válvula de seguridad debe verificarse semanalmente.

Se debe cubrir el digestor diariamente y asegurarse que el tubo de la salida no esté bloqueado.

## SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE

### CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### 5.4 ECOTECNIAS

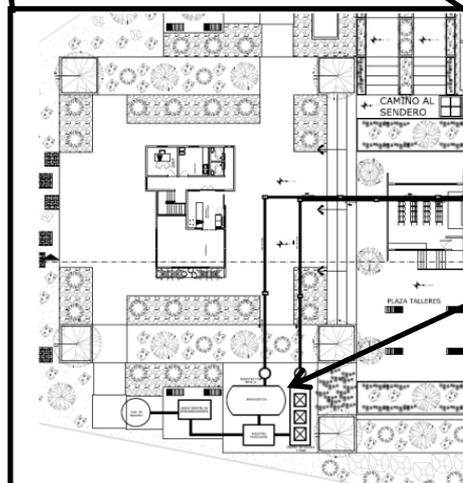


Cantidad	Descripción
2	Metros cúbicos de arena fina para mezclar con el cemento para hacer las paredes del tanque y pegar las tres filas de block de cemento
1	Metro cúbico de piedra cuarta para mezclar con el cemento y arena ya mencionados
5.5	Metros de un plástico salinero que sea por lo menos 2.8 metros de ancho para cubrir el tanque y formar la bolsa que coge el biogás que se produce en el biodigestor
4	Metros de tubo PVC de 3" para hacer los tubos de entrada y salida del tanque del biodigestor
9	sacos de cemento que pesan 50 kilos cada uno para hacer las paredes y el piso del tanque, tanto como para pegar el block de cemento. Tal vez haya que usar el cemento para montar la pila de carga sobre el tubo de entrada.
60	Blocks de cemento midiendo 12 cm X 20 cm X 40 cm para hacer las tres filas en las cuales se meten los pines y los ganchos que sostienen el plástico
*	Tubo PVC de 1/2" suficiente para hacer un marco rectangular de 16.6 metros y para llevar el biogás a la cocina donde se va a quemar
*	Varilla de hierro suficiente para pegar las tres filas de block de cemento
2	Tubos con codos redondos dentro de los cuales se va a meter la soga para mezclar la superficie de la mezcla de agua y desechos
5	Metros de una soga delgada que va a mezclar el contenido del tanque para que no haya una capa por por la cima que impida la producción y escape del biogás
3-5	Envases de un galón cada uno que están llenos hasta la mitad con arena para ser atados a la soga para mezclar. Los envases se van a submergir parcialmente para romper la capa que forma por encima de la mezclas de agua y desechos.
20	Tubos para los ganchos que sostienen hundido al marco del plástico. Veáse la foto abajo para ver los tubos que utilizó el Grupo de Mujeres.
12	Tubos lisos para los pines que sostienen el marco en el caso de una caída del nivel del contenido del tanque

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**5.4 ECOTECNIAS**



**LOCALIZACION DE BIODIGESTOR**



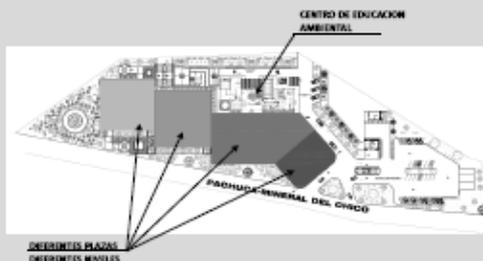
LOCALIZACION DE  
BIODIGESTOR EN  
JARDINERAS, UBICADAS  
EN ZONA DEL  
INVERNADERO

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**6.0 PROPUESTA ARQUITECTONICA**



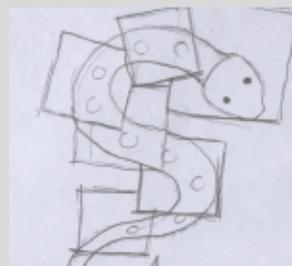
**6.1 LAMINA DE CONCEPTO Y PROYECTO**

# PROYECTO EJECUTIVO CENTRO DE EDUCACION AMBIENTAL



## UBICACIÓN

El edificio se ubica en el Parque Nacional el chico, se piensa desarrollar un conjunto que sea en gran parte interactivo esto a través de exposiciones y recorridos por sus diferentes elementos de conexión, tales como sus 4 plazas interactivas, y modificando el edificio existente para fundar el Centro de Educación Ambiental.



## RECORRIDO = PLAZAS = INTERACCION

El concepto del proyecto es simple. Ya que en él intervienen dos aspectos importantes los cuales son la integración y la flexibilidad. La integración ya que el proyecto responde a las necesidades del edificio (Centro de Educación Ambiental) y al mismo tiempo es flexible para su integración total, esto gracias a sus plazas y recorridos que complementan el Centro de Educación Ambiental con la formación de nuevos espacios, tales como el invernadero, los talleres, los espacios para exposiciones temporales y la cafetería.



## EJES

Los ejes son importantes en el proyecto, el eje 1 define el acceso principal su forma y remate, así mismo tiene peso por el acceso principal al conjunto y al Centro de Educación Ambiental, además de tener excelente vista de la carretera al acceso, el eje 2 define los recorridos y plazas, este mismo siendo el secundario se destaca en este recorrido.

## FORMAS

Las formas son ortogonales en su mayoría, excepto por una que es diferente a las demás esto debido, a que se trata de ubicar un remate visual en ella, transformando a este mismo en el lugar en el que recae el peso principal del proyecto, siendo esta la zona de acceso, la zona que invitara al usuario a adentrarse el Centro de Educación Ambiental



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**6.0 PROPUESTA ARQUITECTONICA**



**6.2 Programa Arquitectónico Final**

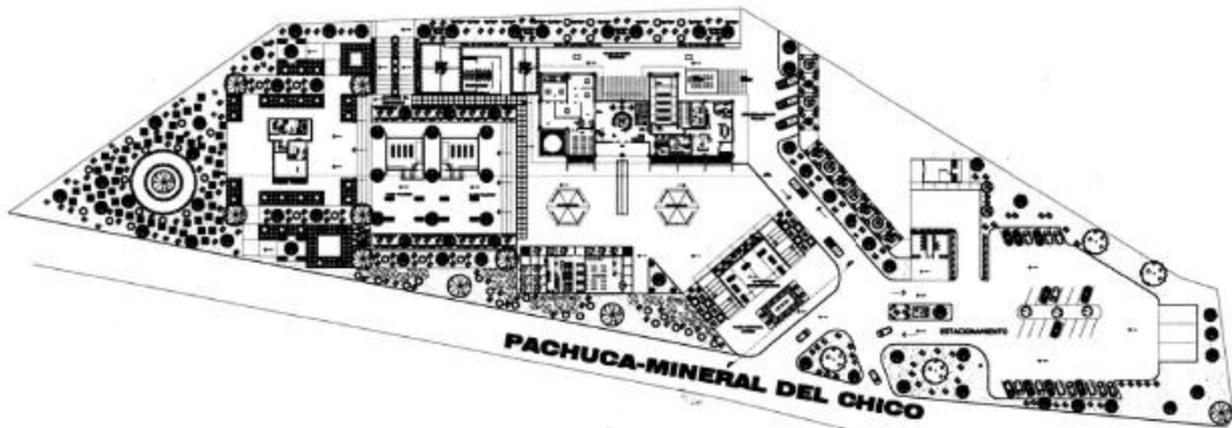
N°	ESPACIO	N°	M <sup>2</sup>	MOBILIARIO
<b>ADMINISTRACION</b>				
1	DIRECCIÓN	1	9.00	ESCRITORIO Y SILLAS
2	SUBDIRECCIÓN TÉCNICA	1	9.00	ESCRITORIO Y SILLAS
3	ASESORÍA TÉCNICA	6	9.00	ESCRITORIO Y SILLAS
4	SANITARIOS	2	17.00	
5	INFORMACION	1	7.00	ESCRITORIO Y SILLAS
6	RECEPCIÓN	1	6.00	ESCRITORIO Y SILLAS
7	SALA DE JUNTAS	1	18.00	ESCRITORIO Y SILLAS
8	SALA DE ESPERA	1	13.00	SILLONES
<b>SERVICIOS AL PUBLICO</b>				
9	EXPOSICIONES PERMANENTES	1	160.00	MAMPARAS
10	CAFETERIA	1	60.00	MESAS, SILLAS
11	AUDIOVISUAL	1	100.00	BUTACAS
12	TALLERES	4	100.00	SILLAS
13	AREA DE PRESTAMOS	1	55.00	
14	SANITARIOS GENERALES	2	30.00	
15	VENTA DE SOUVENIR	1	55.00	MESAS, SILLAS
16	ESTACIONAMIENTO	1	280.00	

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**6.0 PROPUESTA ARQUITECTONICA**



**6.2 Programa Arquitectónico Final**

SERVICIOS			
17	BODEGAS	3	50.00
18	CTO DE MAQUINAS	1	20.00
VIGILANCIA			
19	CONTROL DE ACCESO Y VIGILANCIA		16.00
20	DORMITARIOS	48.00	CAMAS Y BUROS
21	COCINA	12.00	
22	COMEDOR	24.00	MESA Y SILLAS
23	ESTANCIA	24.00	SILLONES
24	BAÑOS Y VESTIDORES	20.00	
INVESTIGACION			
25	AREA DE INVESTIGACION	1	163.00
DISTRIBUTIVOS			
26	PLAZA DE ACCESO	1	30.00
27	VESTIBULO	1	16.00
28	CIRCULACIONES		
<b>TOTAL</b>			1,351.00 M <sup>2</sup>



**U.N.A.M.**



**ARQUITECTURA**

CROQUIS DE LOCALIZACION

SIMBOLOGIA

- Línea gruesa: MUR PERIMETRICO  
 - Línea fina: MUR INTERIORES  
 - Línea punteada: MUR DE CERRAMIENTO  
 - Línea con puntos: MUR DE CERRAMIENTO

**CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL**

NOTAS

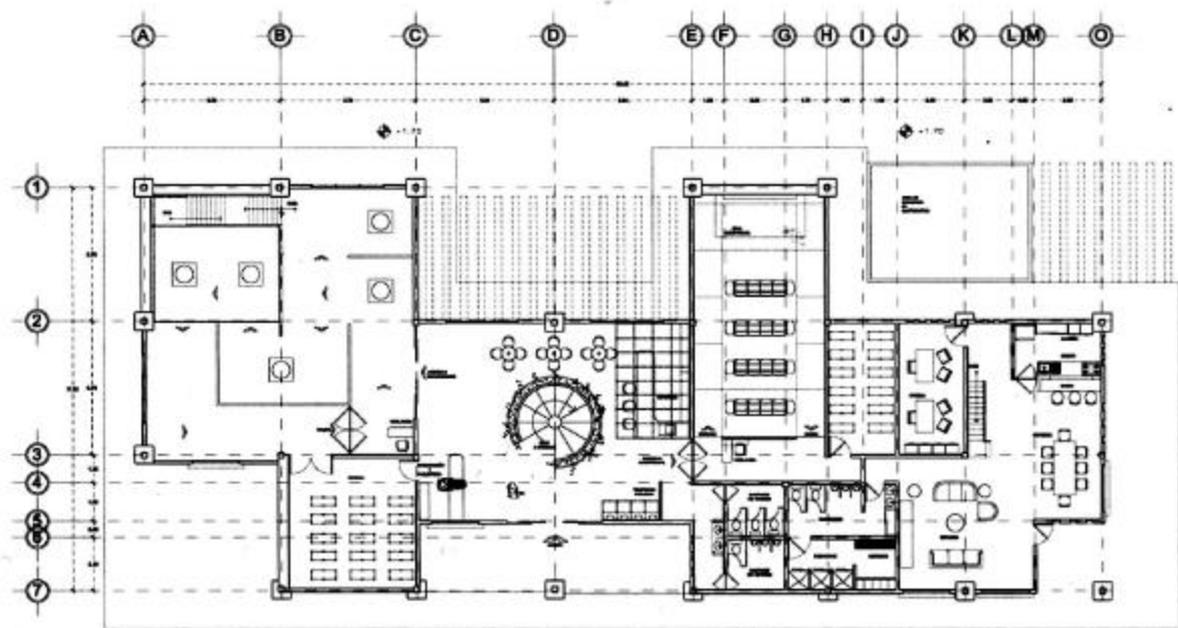
NORTE

CLAVE DE PLANO



**C-01**

PARQUE NACIONAL EL CHICO CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL	
ADQUISICION Y PROYECTO PARA CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL, SI PARQUE NACIONAL EL CHICO DE PACHUCA-NEAJALO	PLANO CLAVE NO. 100 ESCALA 1:500
PLANO DE COLANTO	CLAVE DE TITULO E-11 FEBRERO 2011
NOMBRE ALUMNO LEONARDO	
TITULO ABOGADO EN DERECHO	TITULO ABOGADO EN DERECHO



**PLANTA BAJA**

**U.N.A.M.**

**ARQUITECTURA**

CROQUIS DE LOCALIZACION

**LEGENDARIO**

NOTAS

**CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL**

**NOTA**

**CLAVE DE PLANO**

**A-01**

**PARRQUE NACIONAL EL CHICO**  
CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL

PROYECTO DE CONSERVACION AMBIENTAL DEL CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL DEL CHICO EN PARRQUE NACIONAL EL CHICO

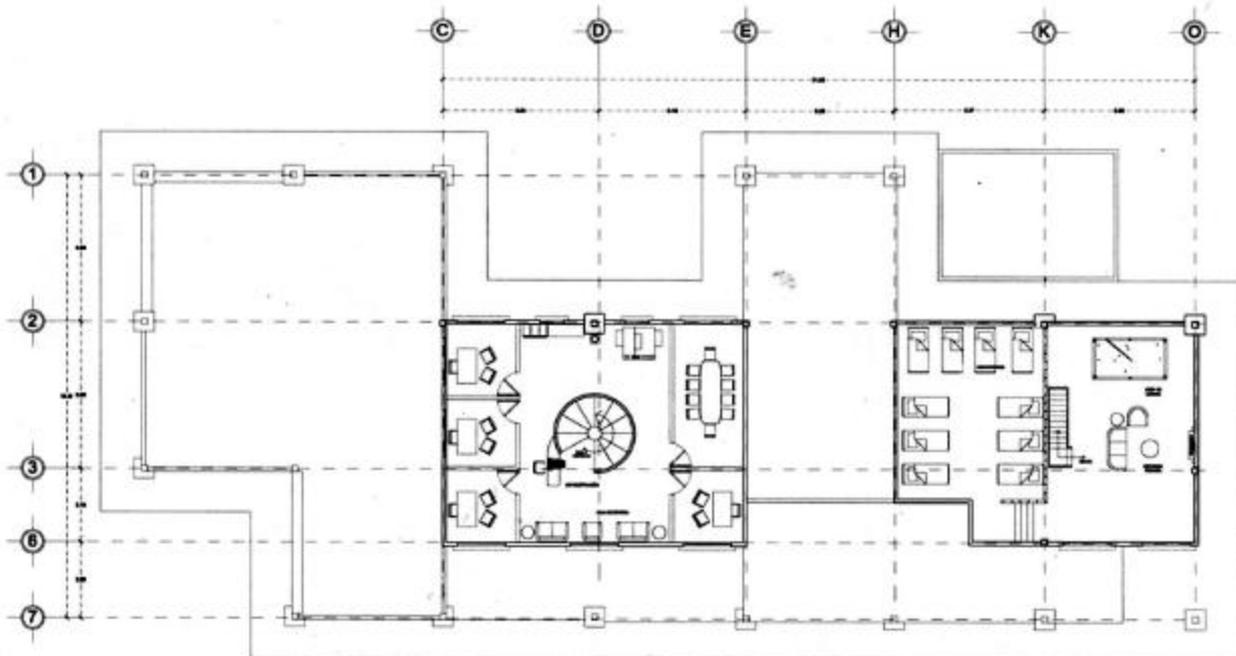
PLANO ARQUITECTONICO

PROYECTO: CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL DEL CHICO EN PARRQUE NACIONAL EL CHICO

PROYECTISTA: ING. OSCAR PEREZ

PROYECTISTA: ING. OSCAR PEREZ

PROYECTISTA: ING. OSCAR PEREZ



PLANTA ALTA

**U.N.A.M.**

**ARQUITECTURA**

ORDEN DE LOCALIZACION

INDICACION

NOTAS

**CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL**

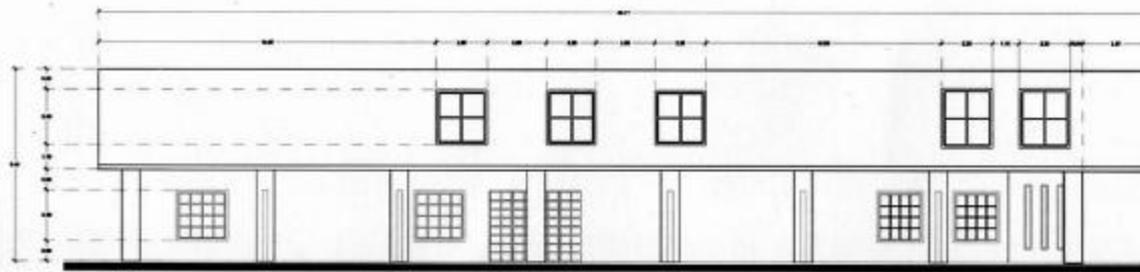
NORTE

CLAVE DE PLANO: **A-02**

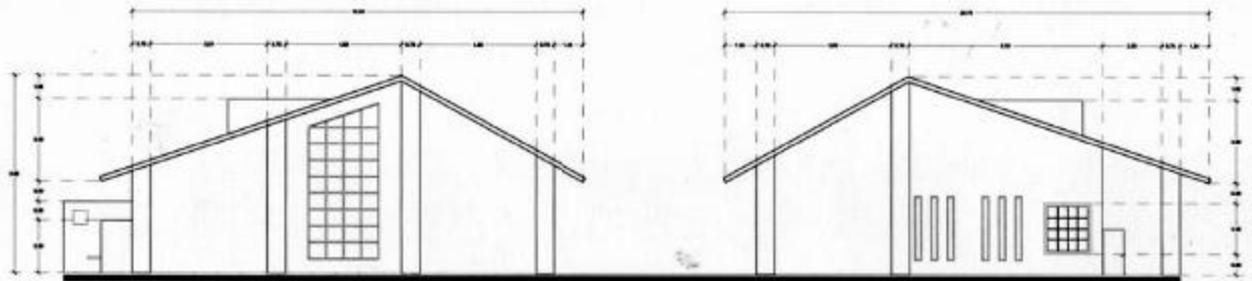
<b>PARRISSE NACIONAL EL OJECO</b> CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL	
INSTITUCION Y PROYECTO PARA CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL, ESTACION BIOMONITOREO EL OJECO DE PROYECTO NEOLAS	ESCALA: 1/20 PLANT NO.: 008 A FECHA:
PLANO PROYECTIVO: PLANT NO. TUBO: A-02 ELABORADO POR: DANIEL ALBERTO LOPEZ	REVISADO POR:
DISEÑADO POR: ADEL OSCAR PARRISSE	DISEÑADO POR: ADEL OSCAR PARRISSE
DISEÑADO POR: ADEL OSCAR PARRISSE	DISEÑADO POR: ADEL OSCAR PARRISSE



**7.1.2 FACHADAS**



FACHADA DE PRESENTACION



FACHADAS LATERALES

U.N.A.M.



ARQUITECTURA

CROQUIS DE LOCALIZACION

SIMBOLOGIA

1. LINEA SOMBREADA DE LOS MUROS  
 2. LINEA SOMBREADA DE LOS CERRAMIENTOS  
 3. LINEA SOMBREADA DE LOS CERRAMIENTOS  
 4. LINEA SOMBREADA DE LOS CERRAMIENTOS  
 5. LINEA SOMBREADA DE LOS CERRAMIENTOS

CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL

NOTAS

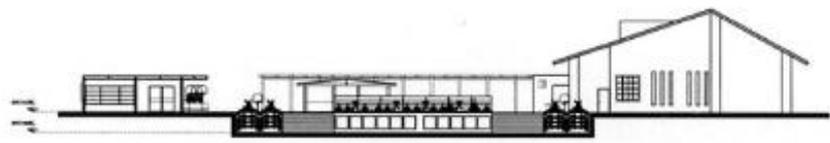
NORTE

CLAVE DE PLANO:



F-01

		<b>PARRIS NACIONAL EL CHICO</b> CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL			
MEMORIA TECNICA Y PROYECTO PARA CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL EN PARRIS NACIONAL EL CHICO DE PARRIS NEHLOS		ESCALA: 1/25	FECHA: 1981	TITULO:	LIBRO:
PLANO DE FACHADAS	CLAVE DE PLANO:	FECHA:	TITULO:	LIBRO:	FOLIO:
INGENIERO ALFONSO LOPEZ					
DISEÑADOR:		INGENIERO ALFONSO LOPEZ			
ARQ. OSCAR FERRAS		ARQ. OSCAR FERRAS			
ARQ. OSCAR FERRAS		ARQ. JAVIER ORTEGA PEREZ			



**U.N.A.M.**

**ARQUITECTURA**

CARRER DE LOCALIZACION

**LEGENDA**

NOTAS

**CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL**

NOTA

CLAVE DE PLANO:

**CO-01**

**PARRQUE NACIONAL EL CHICO**  
CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL

REPLANTACION Y PROYECTO PARA CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL EN PARRQUE NACIONAL EL CHICO ESTADU DE MICHUACAN

PLANO CORTE DE CONJUNTO

PROYECTO: PARQUE NACIONAL EL CHICO, ESTADU DE MICHUACAN

PROYECTISTA: ARQUITECTO ALBERTO LEONARDO

PROYECTISTA: ARQ. OSCAR FORNAS

PROYECTISTA: ARQ. OSCAR FORNAS

PROYECTISTA: ARQ. JAVIER OTTE PEREZ

ESCALA: 1:500

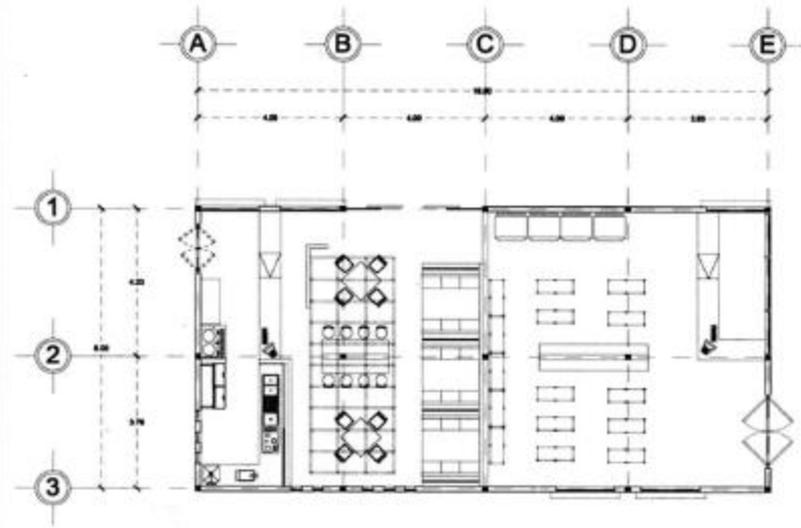
FECHA: 1 DE 1

EDICION: 1

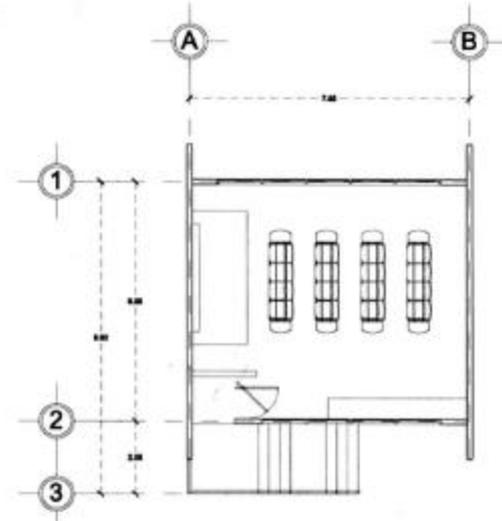
**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.0 PROYECTO EJECUTIVO**



**7.1.3 PLANO DE RESTAURANTE, TALLERES E INVERNADERO**



PLANTA DE RESTAURANTE



PLANTA DE TALLERES

**U.N.A.M.**

**ARQUITECTURA**

CROQUIS DE LOCALIZACION

**EMBUDOLOGIA**

**CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL**

NOTAS

NORTE

CLAVE DE PLANO:

**A-03**

**PARQUE NACIONAL EL CHICO**  
CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL

REMODELACION Y PROYECTO PARA CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL DE PARQUE NACIONAL EL CHICO EN PARRALCA REALDO

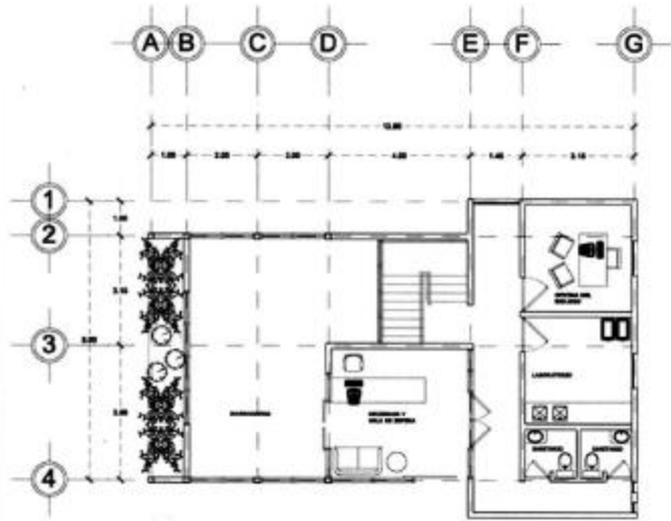
PLANO ARQUITECTONICO

ESCALA: 1:50

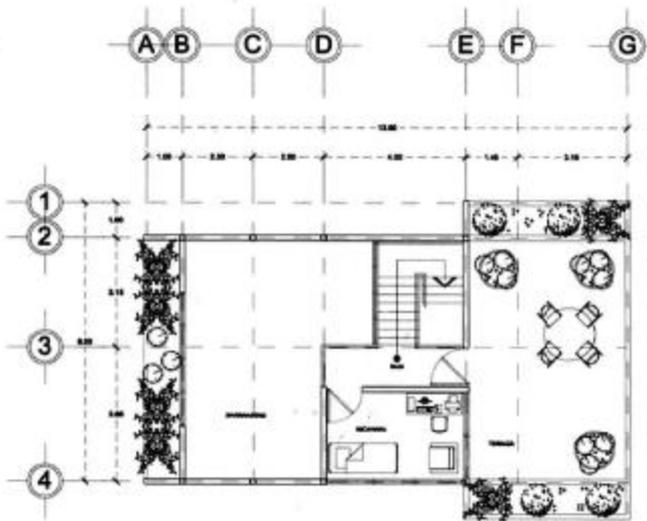
FECHA: FEBRERO 2012

INGENIERO: MARCELO HERRERA LEONARDO

ARQUITECTO: ANDRÉS ORTIZ PEREZ



PLANTA BAJA DE INVERNADERO



PLANTA ALTA DE INVERNADERO

**U.N.A.M.**

**ARQUITECTURA**

OPINAS DE LOCALIZACION

EMBOLODA

NOTAS

**CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL**

NORTE

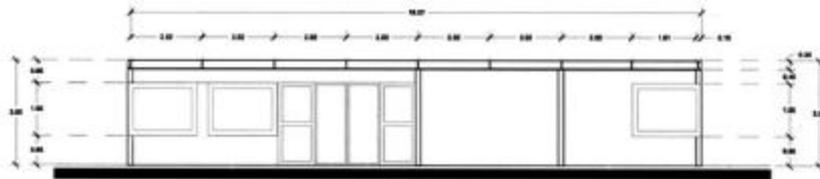
CLAVE DE PLANO:

**A-04**

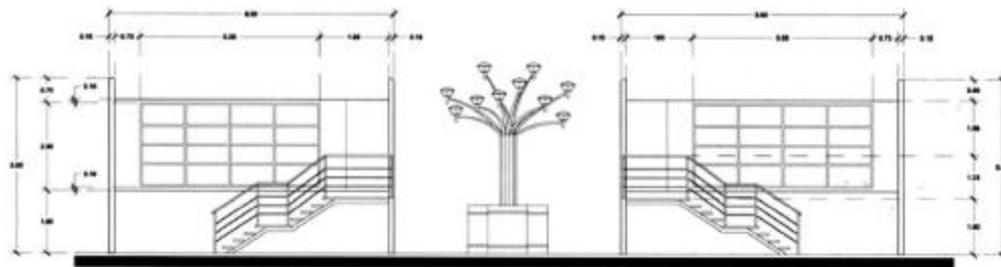
PARQUE NACIONAL EL CHICO CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL	
IDENTIFICACION Y PROYECTO PARA CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL DE PARQUE NACIONAL EL CHICO DE PUEBLA-VERACRUZ	ESCALA 1:50 1:100 1:200
PLANO ARQUITECTONICO	FECHA DE ELABORACION 2008
ELABORADO POR ING. OSCAR FORNIA	REVISADO POR ING. ALBERTO GARCIA



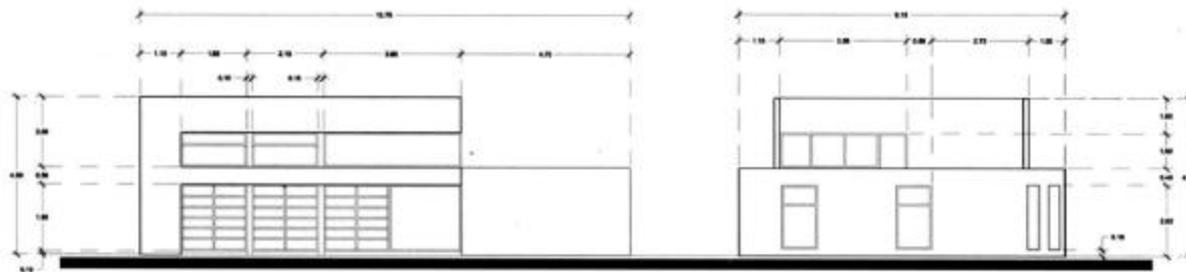
**7.1.4 FACHADA DE RESTAURANTE, TALLERES E INVERNADERO**



FACHADA PRINCIPAL DE RESTAURANTE



FACHADA PRINCIPAL TALLERES



FACHADAS DE INVERNADERO

U.N.A.M.



ARQUITECTURA

GRUPO DE LOCALIZACION

EMBOLODA

CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL

NOTAS

NORTE

CLAVE DE PLANO



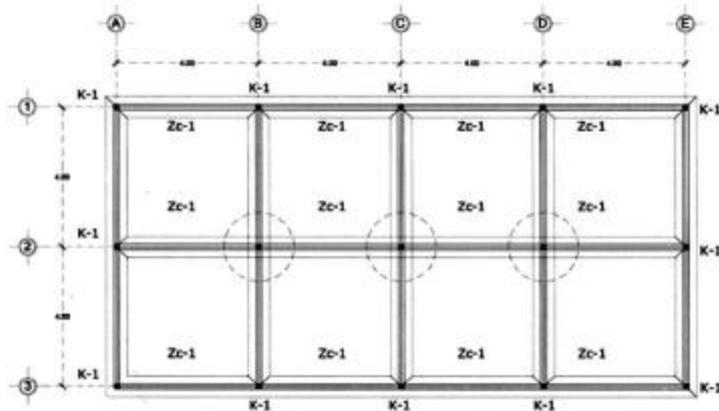
F-02

PARQUE NACIONAL EL CHICO CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL	
MEMORANDUM Y PROYECTO PARA CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL EN PARQUE NACIONAL EL CHICO EN PACHUCA HIDALGO	ESCALA: 1:50 FECHA: 1981
PLANO DE FINICION	P.02
DISEÑADO POR: RAMIREZ ALVARO LEONARDO	
ELABORADO POR: ARL SAGAR TORRES	ELABORADO POR: ARL JAVIER ORTIZ PEREZ

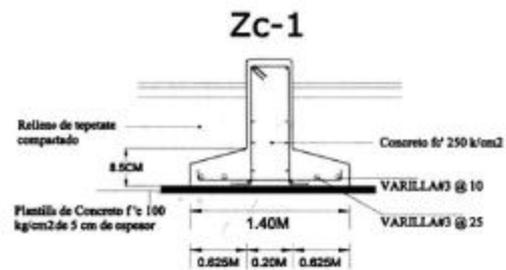
**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.0 PROYECTO EJECUTIVO**



**7.2 PLANO DE ESTRUCTURA**



CIMENTACION DE RESTAURANTE



ZAPATA CORRIDA

U.N.A.M.



ARQUITECTURA

OPORQUE DE LOCALIZACION

Simbología

CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL

NOTAS

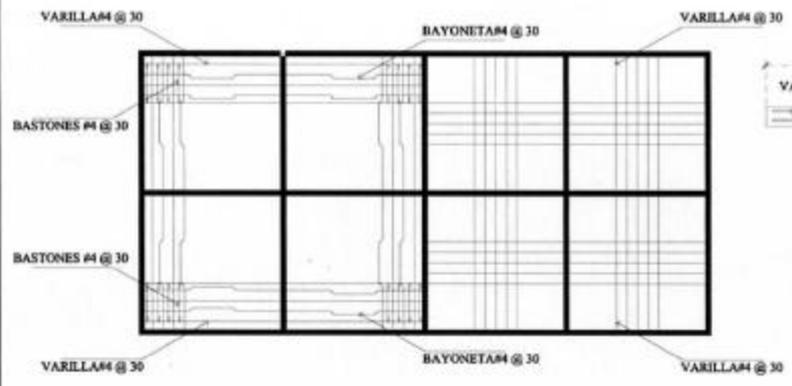
NORTE

CLAVE DE PLANO

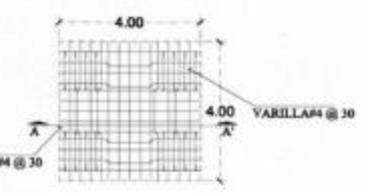
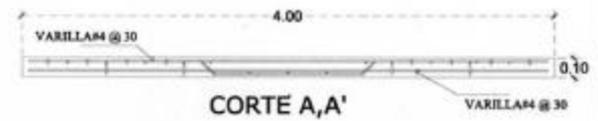


ES-01

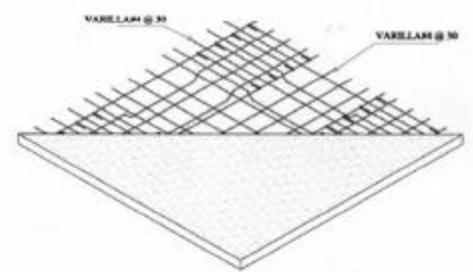
PARQUE NACIONAL EL OROCO CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL	
REGULACION Y PROYECTO PARA CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL, EN PARQUE NACIONAL EL OROCO EN PUEBLA-VERACRUZ	ESCALA 1:50 1:50 1:50
ESTRUCTURAL ELABORADO POR INGENIERO ALVARO LEONARDO	FECHA DE ELABORACION 2011 FECHA DE REVISION 2011
DISEÑADO POR ING. OSCAR FORNIE	REVISADO POR ING. JAVIER OTTE PEREZ



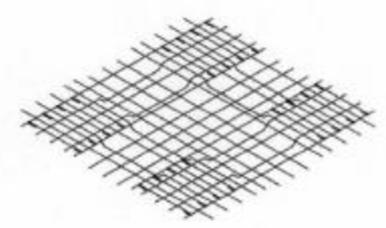
LOSA CUADRADA DE 4.00 X 4.00 M



LOSA CUADRADA DE 4.00 X 4.00 M



DETALLE DE LOSA Y ARMADO



ARMADO DE LOSA

**U.N.A.M.**

**ARQUITECTURA**

---

GRUPO DE LOCALIZACION

---

SIMBOLOGIA	<b>CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL</b>
NOTAS	

---

NORTE	CLAVE DE PLANO
	<b>ES-02</b>

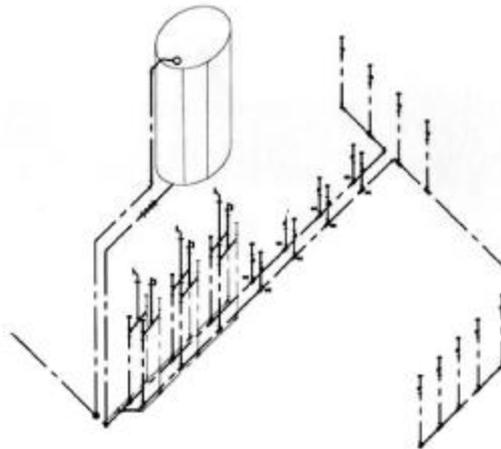
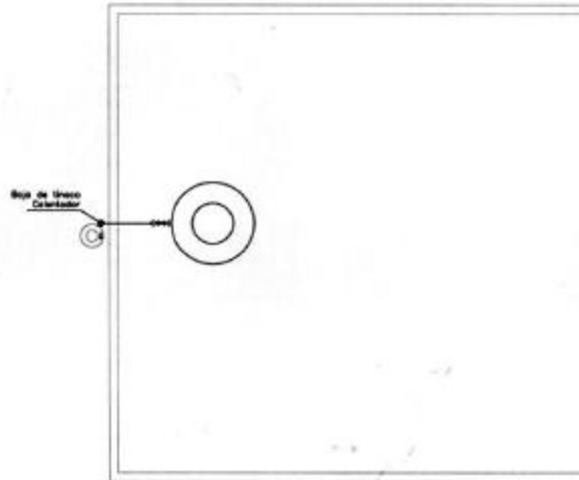
---

PARQUE NACIONAL EL CHICO CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL	
REVISACION Y PROYECTO PARA CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL EN PARQUE NACIONAL EL CHICO EN POLITICA REGIONAL	ESCALA: 1:50 CAD: 2 DE 4
ESTRUCTURAL:	FECHA: FEBRERO 2014
INGENIERO RESPONSABLE:	
ING. OSCAR FORNAS	ING. JAVIER ORTEZ PEREZ

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.0 PROYECTO EJECUTIVO**



**7.3 INSTALACIONES BASICAS**  
**7.3.1 INSTALACION HIDRAULICA**



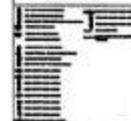
**U.N.A.M.**



**ARQUITECTURA**

CROQUIS DE LOCALIZACION

EMBOLOGIA



NOTAS

**CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL**

NORTE



CLAVE DE PLANO

**IHS-02**

	<b>PARQUE NACIONAL EL CHICO</b>	
<b>CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL</b>		
<b>REHABILITACION Y PROYECTO DEL CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL EN PARQUE NACIONAL EL CHICO DE PUEBLA (MEXICO)</b>	FECHA: _____	ESCALA: _____
<b>PLAN DE DISEÑO</b>	FECHA DE TRABAJO: _____	FECHA DE ENTREGA: _____
<b>INGENIERO ALFONSO LEONARDO</b>		
PROYECTO: _____	CLIENTE: _____	UBICACION: _____
ANEXO: _____	ANEXO: _____	ANEXO: _____

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.0 PROYECTO EJECUTIVO**



**7.3 INSTALACIONES BASICAS**  
**7.3.2 INSTALACION SANITARIA**



**U.N.A.M.**



**ARQUITECTURA**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

SIMBOLÓGIA

[Symbol]	[Text]

NOTAS

**CENTRO DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL**

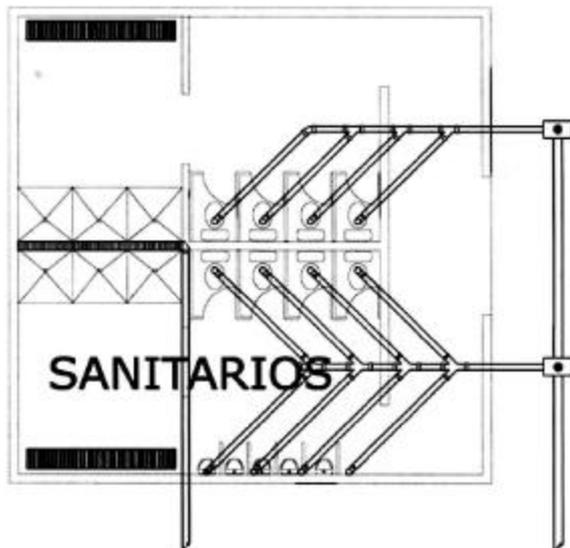
NORTE

CLAVE DE PLANO:



**IHS-01**

	PARQUE NACIONAL EL CHICO CENTRO DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	
REFORMULACIÓN Y PROYECTO PARA CENTRO DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL DE PARQUE NACIONAL EL CHICO DE PACHUCA-NEZUCO		ESCALA: 1:500 TÍTULO: IHS-01
PLANO DE DETALLE TÍTULO: CENTRO DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL		ESCALA: 1:100 TÍTULO: IHS-01
AUTOR: RAFAEL ALVARO LEONARDO		
DISEÑO: AHO OSCAR FORNIA		DISEÑO: AHO OSCAR FORNIA
DISEÑO: AHO OSCAR FORNIA		DISEÑO: AHO JAVIER ORTIZ PEREZ



**U.N.A.M.**

**ARQUITECTURA**

GRUPO DE LOCALIZACION

**SIMBOLOGIA**

**NOTAS**

**CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL**

**NORTE**

**CLAVE DE PLANO:**

**IHS-03**

**PARRISSE NACIONAL D. CHICO**  
CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL

**INGENIEROS Y PROFESIONALES CERTIFICADOS DE CONSERVACION AMBIENTAL DE PARRISSE NACIONAL D. CHICO DE PRODUCCION REALIZADO**

**PLANO DE PLANTAS**  
**PLANTA DE PLANTAS**

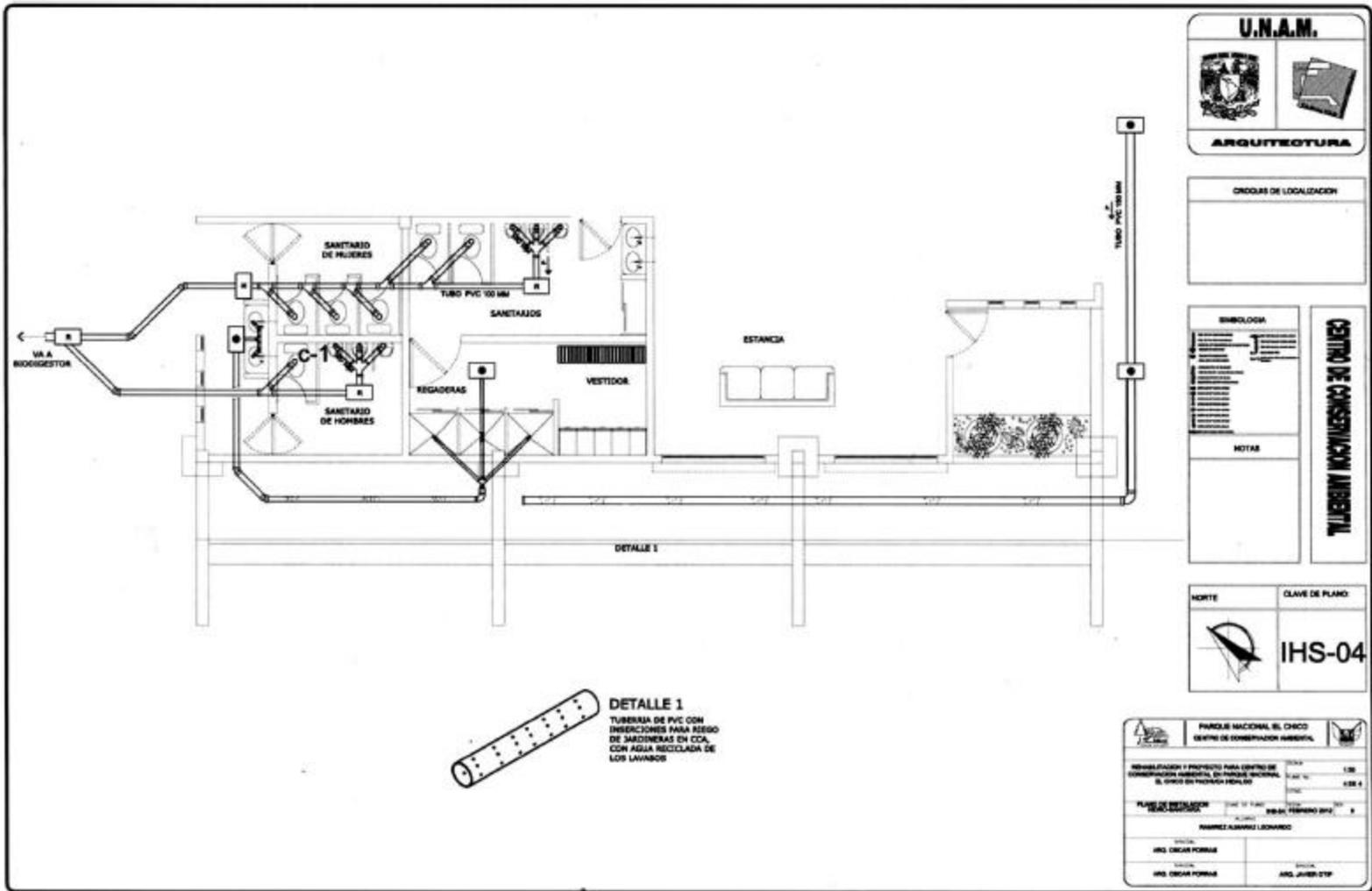
**PROYECTO:** **RECONSTRUCCION DE PLANTAS**

**PROYECTISTA:** **ING. ALBERTO LEONARDO**

**PROYECTISTA:** **ING. OSCAR PEREZ**

**PROYECTISTA:** **ING. OSCAR PEREZ**

**PROYECTISTA:** **ING. OSCAR PEREZ**



**U.N.A.M.**

**ARQUITECTURA**

CROQUIS DE LOCALIZACION

**SEMBOLOGIA**

**NOTAS**

**CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL**

**NORTE**

**CLAVE DE PLANO**

**IHS-04**

**DETALLE 1**  
 TUBERIA DE PVC CON  
 INSERCCIONES PARA RIEGO  
 DE JARDINERAS EN CCA,  
 CON AGUA REICLADA DE  
 LOS LAVANDOS

<b>PARQUE NACIONAL EL CHICO</b> CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL	
REPRESENTACION Y PROYECTO PARA CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL, DEL PARQUE NACIONAL EL CHICO EN PUEBLA FEDERAL	ESCALA: 1:50 FECHA: 1984
<b>PLANO DE DETALLACION</b> TUBERIA DE PVC CON INSERCCIONES PARA RIEGO	FECHA DE PLANO: 1984 DISEÑADO POR: JHS
DISEÑADO POR: ING. OSCAR FORNIA	DISEÑADO POR: ING. JAVIER CTP

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.0 PROYECTO EJECUTIVO**



**7.3 INSTALACIONES BASICAS**  
**7.3.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**



CROQUIS DE LOCALIZACION

**LEGENDARIO**

	...
	...
	...
	...

**NOTAS**

...

**CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL**

<b>ORTE</b>	<b>CLAVE DE PLANO</b>
	EL-01

**INSTITUTO NACIONAL DEL CIEGO**  
CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL

REABILITACION Y PROYECTO PARA CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL DEL PARQUE NACIONAL EL CIEGO EN PACHULA-HIDALGO

PLANO ELECTRICO

FECHA DE ELABORACION: ...

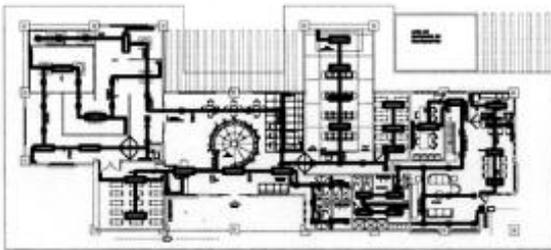
FECHA DE REVISION: ...

FECHA DE APROBACION: ...

ELABORADO POR: ...

REVISADO POR: ...

APROBADO POR: ...



PLANTA BAJA

CUADRO DE CARGAS CCA

SECCION	DE	DESDE	TIPO	AREA	PESO	MO	MA	MB
C1	18	18	18	A	1	18	18	1
C2	18	18	18	A	1	18	18	1
C3	18	18	18	A	1	18	18	1
C4	18	18	18	B	1	18	18	1
C5	18	18	18	B	1	18	18	1
C6	18	18	18	B	1	18	18	1
C7	18	18	18	B	1	18	18	1
C8	18	18	18	B	1	18	18	1
TOTAL								

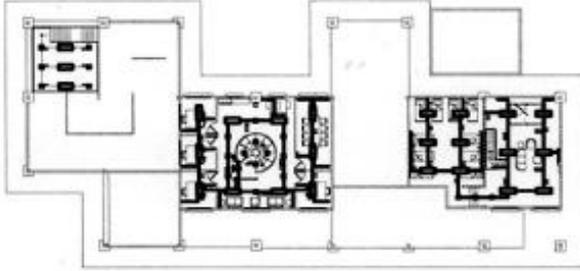
FASE A: 4218 F. MAYOR ... F. MENOR ... 100  
F. MAYOR ... F. MENOR ... 100  
FASE B: 4214 F. MAYOR ... F. MENOR ... 100  
FASE C: 4220 F. MAYOR ... F. MENOR ... 100



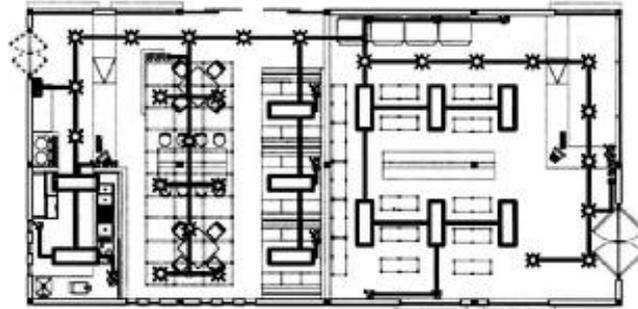
CUADRO DE CARGAS POLICA

SECCION	DE	DESDE	TIPO	AREA	PESO	MO	MA	MB
C1	18	18	18	A	1	18	18	1
C2	18	18	18	A	1	18	18	1
C3	18	18	18	A	1	18	18	1
C4	18	18	18	B	1	18	18	1
C5	18	18	18	B	1	18	18	1
C6	18	18	18	B	1	18	18	1
C7	18	18	18	B	1	18	18	1
C8	18	18	18	B	1	18	18	1
TOTAL								

FASE A: 3020 F. MAYOR ... F. MENOR ... 100  
F. MAYOR ... F. MENOR ... 100  
FASE B: 3016 F. MAYOR ... F. MENOR ... 100



PLANTA ALTA



**CUADRO DE CARGAS RESTAURANTE Y ABARROTÉS**

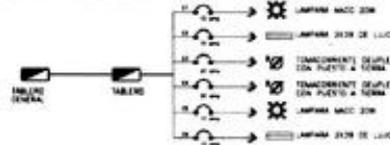
N° CARGA	CARGA (KW)	CARGA (KVA)	CARGA (KVA)	CARGA (KVA)	FASE	TERMINALES		CABLE CONDUCCIÓN			
						POLOS	AMP	DALBRE	CANTIDAD	DALBRE	CANTIDAD
C-1	15	-	-	300	A	1	15	12	1	14	1
C-2	-	5	-	380	A	1	15	12	1	14	1
C-3	-	-	7	2520	A	1	20	12	2	14	1
C-4	-	-	7	2520	B	1	20	12	2	14	1
C-5	10	-	-	200	B	1	15	12	1	14	1
C-6	-	8	-	485	B	1	15	12	1	14	1
<b>6398 W</b>						<b>1</b>	<b>100</b>				

FASE A 3920  
FASE B 3876

$$\frac{F.MAYOR - F.MENOR}{F.MAYOR} \times 100$$

$$\frac{3210 - 3188}{3210} \times 100 = 0.68$$

**DIAGRAMA UNIFILAR POLICIA**



**U.N.A.M.**



**ARQUITECTURA**

ORDEN DE LOCALIZACIÓN

DESCRIPCIÓN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

NOTAS

1. VERIFICAR QUE TODOS LOS EQUIPOS ESTÉN CONECTADOS CORRECTAMENTE.  
2. VERIFICAR QUE TODOS LOS EQUIPOS ESTÉN CONECTADOS CORRECTAMENTE.  
3. VERIFICAR QUE TODOS LOS EQUIPOS ESTÉN CONECTADOS CORRECTAMENTE.  
4. VERIFICAR QUE TODOS LOS EQUIPOS ESTÉN CONECTADOS CORRECTAMENTE.  
5. VERIFICAR QUE TODOS LOS EQUIPOS ESTÉN CONECTADOS CORRECTAMENTE.  
6. VERIFICAR QUE TODOS LOS EQUIPOS ESTÉN CONECTADOS CORRECTAMENTE.  
7. VERIFICAR QUE TODOS LOS EQUIPOS ESTÉN CONECTADOS CORRECTAMENTE.  
8. VERIFICAR QUE TODOS LOS EQUIPOS ESTÉN CONECTADOS CORRECTAMENTE.  
9. VERIFICAR QUE TODOS LOS EQUIPOS ESTÉN CONECTADOS CORRECTAMENTE.  
10. VERIFICAR QUE TODOS LOS EQUIPOS ESTÉN CONECTADOS CORRECTAMENTE.

**CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL**

NOTA

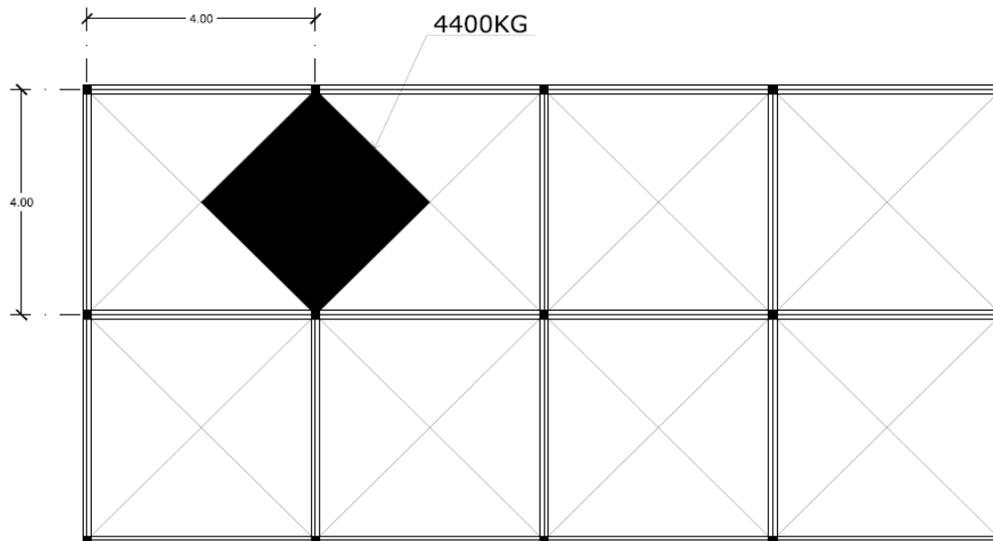


**EL-02**

<b>PARQUE NACIONAL EL OROZCO</b>		<b>CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL</b>	
MEMORANDUM Y PROYECTO PARA CENTRO DE CONSERVACION AMBIENTAL DEL PARQUE NACIONAL EL OROZCO DE PUEBLA (MEXICO)			
PLANO ELECTRICO	2000 X 1000	1:100	1:100
NOMBRE ALUMNO LEGONDO			
PROFESOR <b>ING. OSCAR FORNIA</b>		ALUMNO <b>ING. LUIS OTTE-HERNANDEZ</b>	



**7.4 MEMORIA DESCRIPTIVA DE CÁLCULO**  
**7.4.1 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL**



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.0 PROYECTO EJECUTIVO**



**LOSA CUADRADA**

CARGA MUERTA

LOSA DE CONCRETO.....	0.1X2400=240KG/M2
CARGA MUERTA ADICIONAL.....	20KG/M2
RELLENO E IMPERMEABILIZACION...	150KG/M2
INSTALACIONES Y PLAFONES.....	40KG/M2
CRAGA MUERTA TOTAL.....	450KG/M2
CARGA VIVA.....	100KG/M2
TOTAL.....	550KG/M2

AREA=B\*H/2  
AREA=4\*2/2  
AREA=4 M2

AREA TOTAL 4 \* 4= 16M2

P= 16M2 \* 550KG/M2 = 8800KG

**PESO TOTAL DE LA LOSA = 8800KG \* 8 = 70400KG**  
**COEFICIENTE SISMICO= 8800KG \* 1.32 = 11616KG**  
**FACTOR SEGURIDAD= 11616 \* 1.5 =17424KG**

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.0 PROYECTO EJECUTIVO**



**CIMENTACION ZAPATA CORRIDA**

DATOS

$$F'C= 250\text{KG/M}^2$$

$$F_Y=4200\text{KG/M}^2$$

$$R_T=5000\text{KG/M}^2$$

$$P_U= 4400 * 1.4= 6160\text{KG/M}$$

ANCHO DE LA ZAPATA

$$6160/ 5000 - 10\% \text{ DE } 5000$$

$$\text{ANCHO DE ZAPATA } 1.36\text{M}$$

OBTENCION DEL MOMENTO DE FLEXION

$$X= 1.36-0.15/2 + 0.15/4 = 0.6425$$

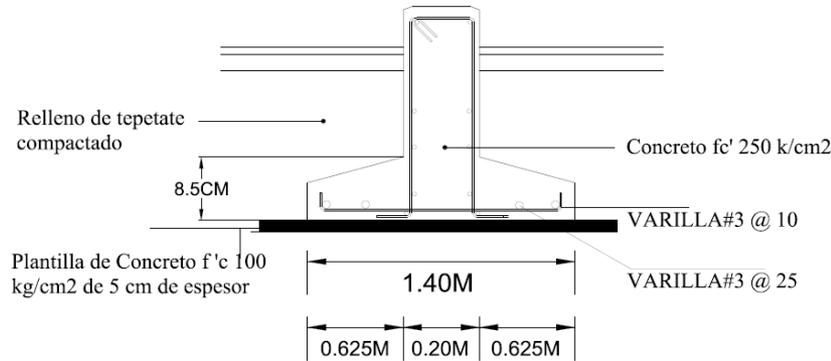
$$M_U= R_N * X^2 * 1/2$$

$$M_U= 5000 * (0.6425)^2 * 1.00/2$$

$$=1032.01 = 103201.00\text{KGCM}$$



**CIMENTACION ZAPATA CORRIDA**



$D = \sqrt{M/QB}$   
 $D = \sqrt{103201/1500} = 8.29$

**Zc-1**

$H = 8.29 + 2.5$   
 $H = 10.79 = 11$   
 $D = 11 - 2.5 = 8.5\text{CM}$

$AS = M/FsJD$   
 $AS = 103201/2100 \times 0.87 \times 8.5$   
 $AS = 103201/15529.5$   
 $AS = 6.64\text{CM}^2$

$6.64/0.71 = 9.35$

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.0 PROYECTO EJECUTIVO**



**ARMADO DE LOSA**

Relación de los lados

$$R = L/L = 4/4 = 1.00$$

$$\alpha = \beta = 0.50$$

50% De la carga para cada sentido

Momento de Flexionantes para los dos sentidos

$$MF = (10.5 wL^2/10) 100 = 10 \times 0.5 (600)(4.00)^2 = 48000$$

Como parte efectiva "d" se toma el promedio

$$d = 8\text{cm}, \text{ si } h = 10$$

Diseño de Armado

$$As = MF/F_f \cdot j \cdot d = 48000/2100 \cdot 0.87 \cdot 8 = 48000/14616 = 3.28$$

Numero de varillas en la franja de 1m

$$\# \emptyset = AS/\text{area de una varilla de } 1/2 = 3.28/1.27 = 2.58$$

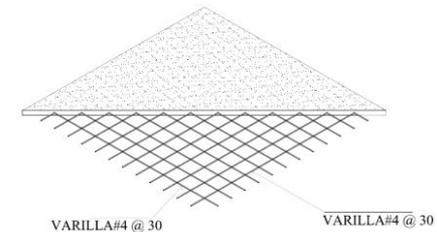
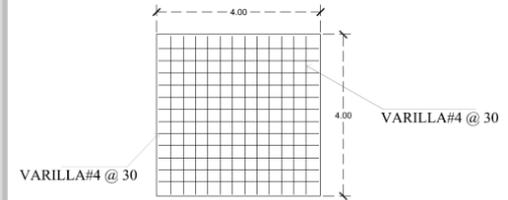
Separación del armado

$$@ = 100\text{cm de la franja de un metro} / \# \emptyset$$

$$@ = 100/3 = 33.33 = 33\text{cm}$$

$$3d = 3(8) = 24$$

Varilla del #4 @30cm





## **7.4.2 MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO**

### **DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION**

Se trata de los sanitarios para el Centro de Conservación Ambiental, cuya área total de construcción es de 67m<sup>2</sup>, el cual cuenta con regaderas, inodoros, mingitorios y lavados, estos sanitarios se alimentaran a través de un tinaco el cual se determinara sus dimensiones, además de la utilización de una cisterna que también será debidamente calculada según la demanda que se requiera.

### **REGLAMENTACIÓN UTILIZADA**

El diseño de esta instalación se realizó conforme a los lineamientos establecidos en el **Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal** y en las **Normas de Diseño de Ingeniería del Instituto Mexicano del Seguro Social** relativas a instalaciones hidráulicas.

Asimismo, se siguieron las recomendaciones indicadas en el **Manual de Instalaciones Hidráulica, Sanitaria, Gas, Aire comprimido y Vapor** del Ing. Sergio Zepeda C.

### **CONSUMO HUMANO Y DE SERVICIOS**

TIPOLOGIA	DOTACION MINIMA
III SERVICIOS	
MUSEOS Y CENTROS DE INFORMACION	10 L / ASISTENCIA / DIA
DEMANDA POR DIA ES IGUAL A =	10L * 472 L = 4720L

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.0 PROYECTO EJECUTIVO**



**COEFICIENTES DE VARIACION**

Coeficiente de variación diaria  $k_d = 1.2$   
Coeficiente de variación horaria  $k_h = 1.5$

**GASTO MEDIO DIARIO, MAXIMO DIARIO, MAXIMO HORARIO.**

**GASTO MEDIO DIARIO**

$$Q_{med.d.} = 4720 / 86400 = 0.05462 \text{ L/s}$$

Gasto maximo diario

$$Q_{max.d.} = Q_{med.d.} * 1.2$$

$$0.05462 * 1.2 = 0.06555 \text{ L/s}$$

- Gasto máximo horario

$$Q_{max.d.} * 1.5$$

$$0.06555 * 1.5 = 0.09833$$

**DEMANDA POR DIA**

$$DT/d = Q_{max.d.} * 86400 \text{ s}$$

$$DT/d = 0.06555 * 86400 = 5663.52 \text{ L}$$

**CAPACIDAD DE LA CISTERNA**

$$3 * DT/d = DT/d + \text{reserva}$$

$$3 * 5663.52 = 16990.56 * 0.5$$

$$\text{Capacidad de cisterna} = 8495.28 \text{ L}$$



## **GASTO Y CALCULO DE LA TOMA DOMICILIARIA**

GASTO DE LA TOMA

Qtd= Vol cisterna/43200

Qtd= 20723.04/43200

Qtd= 0.4797

- Calculo de diámetro de la toma domiciliaria

$$D = \sqrt[4]{4 Q_{\max.d.} / 3.1416 \cdot V}$$

$$D = \sqrt[4]{4(0.00006396)/3.1416 \cdot 1.0\text{m}/\text{seg}}$$

$$D = 0.2853$$

$$D = 0.009024201$$

$$D = 10\text{MM} = \frac{1}{2}$$

## **DIAMETRO DE TUBERIA**

<b>MUEBLE</b>	<b>U.M.</b>	<b>N°</b>	<b>TOTAL</b>
<b>REGADERA</b>	2	6	12
<b>WC (TANQUE)</b>	2	8	16
<b>MINGITORIO</b>	2	5	10
<b>LAVABO</b>	2	4	8

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.0 PROYECTO EJECUTIVO**



UM	GASTO PROBABLE	
	TANQUE	VALVULA
40	1.52	2.90
42	1.58	2.96
44	1.63	3.03
46	1.69	3.09
48	1.74	3.16
50	1.80	3.22
55	1.94	3.35
60	2.08	3.47
65	2.18	3.57
70	2.27	3.66
75	2.34	3.78
80	2.40	3.91
85	2.48	4.00
90	2.57	4.10
95	2.68	4.20
100	2.78	4.29
110	2.57	4.42
120	3.15	4.61
130	3.28	4.80
140	3.41	4.92
150	3.54	5.11
160	3.66	5.24
170	3.79	5.36
180	3.91	5.42

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.0 PROYECTO EJECUTIVO**



El gasto probable en litros por segundo para tanque es de 1.69  
Tomando como mínima velocidad por tramo será de 0.70m/s  
Por lo que el diámetro se calcula a partir de la siguiente formula (método de Hunter) =

$$D = \sqrt[4]{4 Q / \pi v}$$

$$D = \sqrt[4]{4 \times 0.00169 / \pi \times 0.60}$$

$$D = 0.0359\text{m} = 35\text{mm} \approx 32\text{mm } 1 \frac{1}{4} \text{ "}$$



### **7.4.3 MEMORIA DE CALCULO SANITARIO**

#### **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN**

Se trata de los sanitarios para el Centro de Conservación Ambiental, cuya área total de construcción es de 67m<sup>2</sup>, el cual cuenta con regaderas, inodoros, mingitorios y lavados, estos sanitarios se alimentaran a través de un tinaco el cual se determinara sus dimensiones.

La red sanitaria descargará los desechos por gravedad. Todos los desechos se conducen hacia un biodigestor el cual tratara las aguas y se reutilizara en jardineras y el invernadero.

#### **REGLAMENTACIÓN UTILIZADA**

El diseño de esta instalación se realizó conforme a los lineamientos establecidos en el **Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal** y en las **Normas de Diseño de Ingeniería del Instituto Mexicano del Seguro Social** relativas a instalaciones sanitarias.

Asimismo, se siguieron las recomendaciones indicadas en el **Manual de Instalaciones Hidráulica, Sanitaria, Gas, Aire comprimido y Vapor** del Ing. Sergio Zepeda C.

#### **DISEÑO DE LA RED SANITARIA**

El diseño de esta red se realizó utilizando el método de unidades mueble (método de Hunter), cuidando los límites permisibles según el diámetro y pendiente de la tubería analizada.



**VALORIZACION DE UNIDADES MUEBLE POR DESCARGA**

La valorización de unidades mueble de descarga total, así como el diámetro mínimo de descarga para cada mueble, se presenta en la siguiente tabla:

<b>MUEBLE</b>	<b>DIAMETRO MINIMO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>U.M. UNITARIA DE DESCARGA</b>	<b>U.M. TOTALES DE DESCARGA S</b>
<b>REGADERA</b>	50MM	6	4	24
<b>WC TANQUE</b>	100MM	8	5	40
<b>MINGITORIO</b>	38MM	5	3	15
<b>LAVABO</b>	38MM	4	2	8

Siendo el total de 87 U.M. su gasto en litros por segundo es de 2.97.  
 Por lo que el diámetro se calcula a partir de la siguiente formula (método de Hunter) =  
 $D = \sqrt[4]{Q/\pi v}$   
 $D = \sqrt[4]{4 \times 0.00297/\pi \times 0.60}$   
 $D = 0.0476 = 47\text{mm} \approx 50\text{mm} = 2''$   
 También se puede utilizar la siguiente tabla para el cálculo del diámetro del tubo:

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.0 PROYECTO EJECUTIVO**



DIAMETRO (MM)		MAXIMO N° DE UNIDADES MUEBLE QUE PUEDEN CONECTARSE A UNA LINEA PRINCIPAL			
		PENDIENTE EN %			
		0.5	1	2	4
50	-	-	21	26	
63	-	-	24	31	
75	-	20(+)	27(+)	36(+)	
100	-	180	216	250	
125	-	390	480	575	
150	-	700	840	1000	
200	1400	1600	1920	2300	
250	2500	2900	3500	4200	
300	3900	4600	5600	6700	

Siguiendo la tabla el diámetro sería de 75mm , pero el reglamento nos marca que debe de ser de 100mm 4" siendo la pendiente del 2%



#### **7.4.4 MEMORIA DE CALCULO ELECTRICO**

##### **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN**

Se trata del centro de conservación ambiental el cual cuenta con área de exposiciones, audiovisual, bodegas, oficinas y el área para policías con dormitorios. El área aproximada de construcción es de 778m<sup>2</sup>.

Para satisfacer adecuadamente la demanda de energía eléctrica, en la planta baja se proyectan 39 Luminarias y 15 contactos dúplex, en la planta alta se proyectan 19 luminarias y 18 contactos dúplex. La potencia de las luminarias es de 2x75w, como se puede observar en el cuadro de cargas, asimismo, se consideran los contactos dúplex de 360 watts.

La carga total se distribuyó en dos diferentes centros de carga que dividirán el área de exposiciones y el de policías el primero cuenta con 5 circuitos y el segundo con 4 circuitos, cada centro de carga se ubica en planta baja, Debido a la carga obtenida, el sistema eléctrico más adecuado es un sistema trifásico.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.0 PROYECTO EJECUTIVO**



**DISEÑO DE LA RED ELECTRICA**  
**CUADRO DE CARGAS CCA**

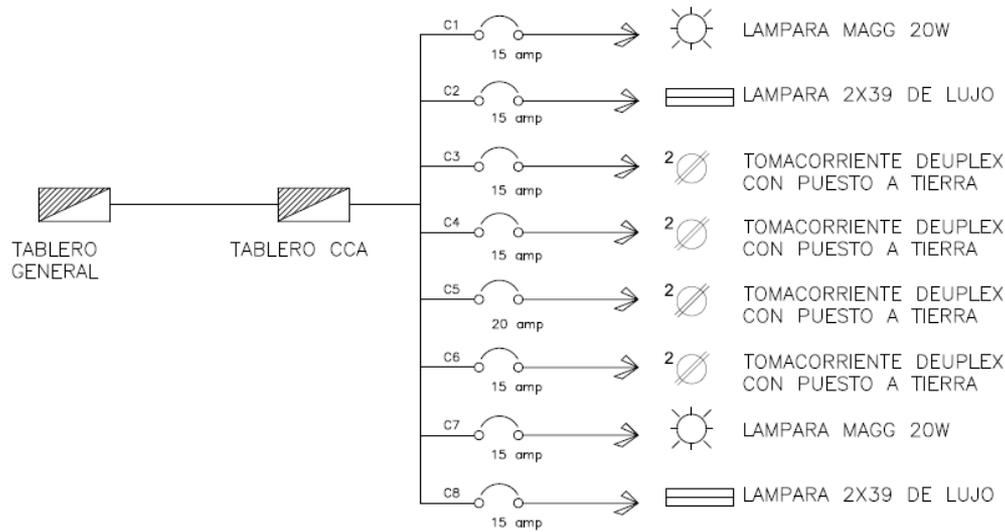
**CUADRO DE CARGAS  
CCA**

N° CIRCUITOS	☀ 20 W	☐ 2 X 39 W	⊗ 360 W	LUGAR	WATTS	FASE	TERMOMAGNETICOS		CABLE CONDULAC THW			
							POLOS	AMP	CALIBRE	CANTIDAD	CALIBRE	CANTIDAD
C-1	26	-	-	PB	520	A	1	15	12	1	14	1
C-2	-	21	-	PB	1638	A	1	15	12	1	14	1
C-3	-	-	6	PB	2160	A	1	15	12	2	14	1
C-4	-	-	6	PB	2160	C	1	15	12	2	14	1
C-5	-	-	8	PA	2880	C	1	20	12	2	14	1
C-6	-	-	7	PA	2520	B	1	15	12	2	14	1
C-7	10	-	-	PA	200	B	1	15	12	1	14	1
C-8	-	10	-	PA	780	B	1	15	12	1	14	1
12858 W							1	125				

EL TOTAL DE WATTS DE TODO EL CUADRO ES DE **12858W** POR LO QUE SE UTILIZARA UN TERMOMAGNETICO DE 3X 60 EN EL TABLERO GENERAL.



**DIAGRAMA UNIFILAR Y BALANCEO DE FASES**



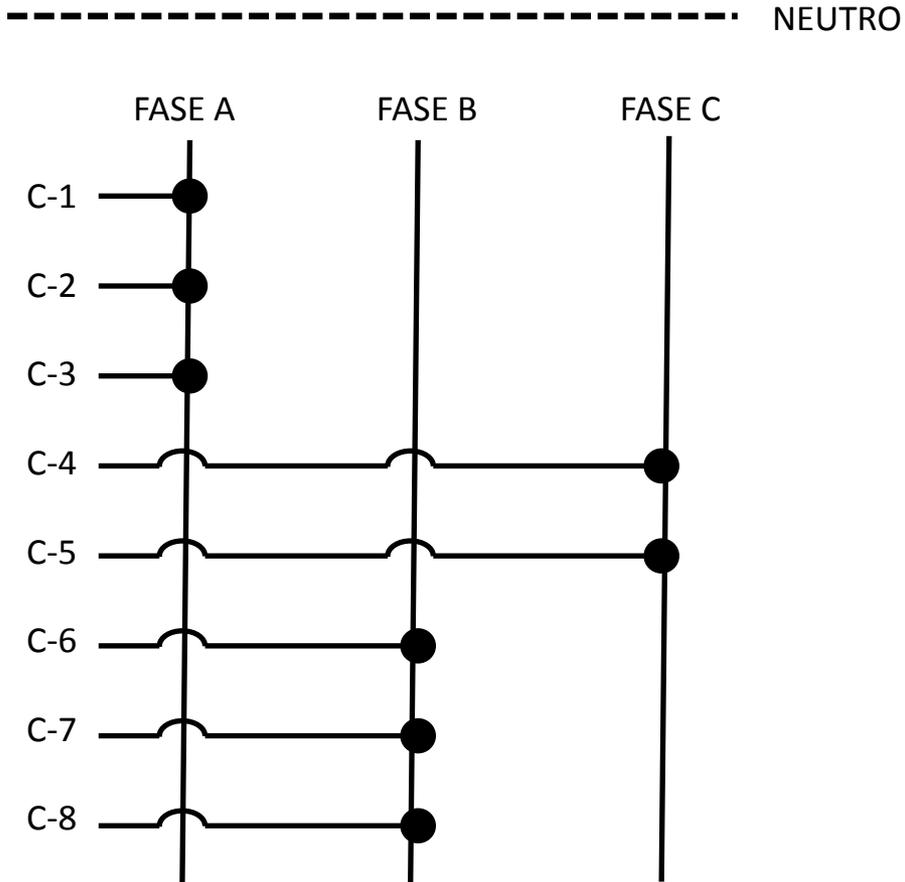
FASE A 4318  
 FASE B 4254  
 FASE C 4320

$$\frac{F.MAYOR - F.MENOR}{F.MAYOR} \times 100$$

$$\frac{4320 - 4254}{4320} \times 100 = 1.52$$



**DIAGRAMA DE CONEXION**





**CUADRO DE CARGAS**

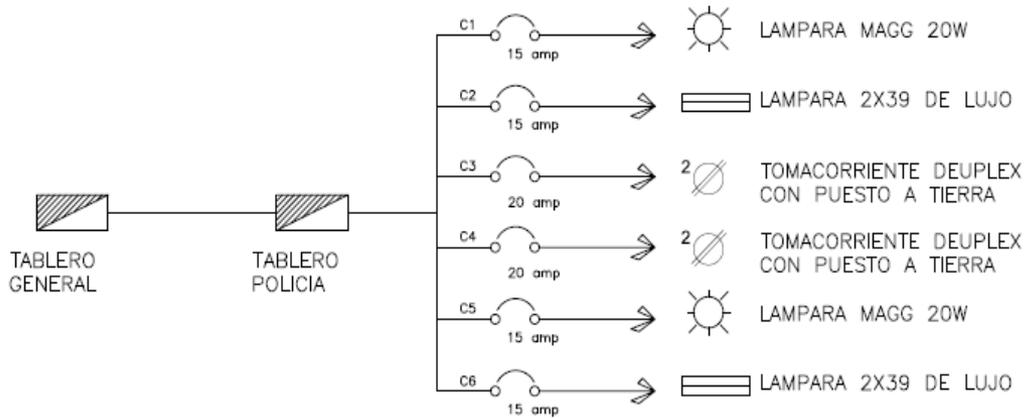
**CUADRO DE CARGAS  
POLICIA**

N° CIRCUITOS	☀ 20 W	☰ 2 X 39 W	⊗ 360 W	Ⓜ	WATTS	FASE	TERMOMAGNETICOS		CABLE CONDULAC THW			
							POLOS	AMP	CALIBRE	CANTIDAD	CALIBRE	CANTIDAD
C-1	13	-	-	-	260	A	1	15	12	1	14	1
C-2	-	10	-	-	780	A	1	15	12	1	14	1
C-3	-	-	8	-	2880	A	1	20	12	2	14	1
C-4	-	-	8	-	2880	B	1	20	12	2	14	1
C-5	3	-	-	-	60	B	1	15	12	1	14	1
C-6	-	12	-	-	936	B	1	15	12	1	14	1
7796 W							1	100				

EL TOTAL EN WATTS DEL CUADRO ES DE **7796W** POR LO QUE SE UTILIZARA UN TERMOMAGNETICO DE 3X60 AMP PARA EL TABLERO GENERAL.



**DIAGRAMA UNIFILAR Y BALANCEO DE CARGAS**



FASE A 3920  
 FASE B 3876

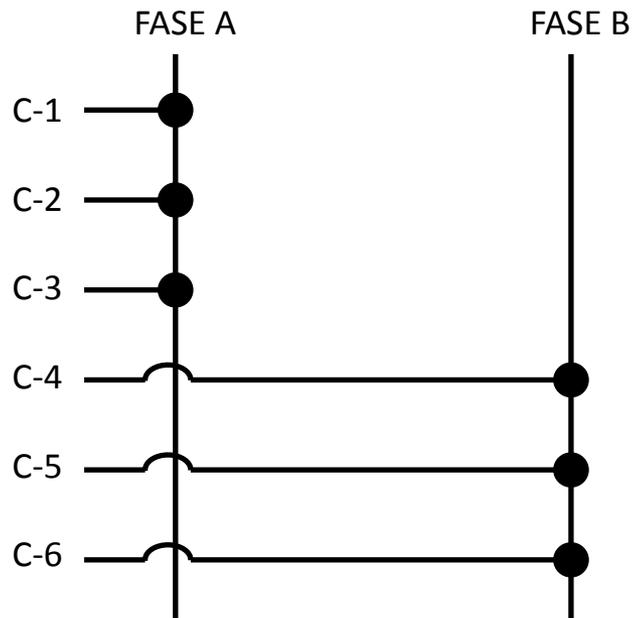
$$\frac{F.MAYOR - F.MENOR}{F.MAYOR} \times 100$$

$$\frac{3920 - 3876}{3920} \times 100 = 1.12$$



**DIAGRAMA DE CONEXIONES**

----- NEUTRO



**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.4 COSTOS PARAMETRICOS**



Presupuesto aproximado

Se propone este presupuesto a partir de costos por metro cuadrado de trabajos similares (costos paramétricos). Las áreas nuevas se estiman con base en un precio de \$ 7,750.00 por m<sup>2</sup>, las áreas modificadas, tienen un costo propuesto de \$ 5,500.00 por m<sup>2</sup>, los trabajos de áreas exteriores tendrán un costo aproximado de \$3,500 por m<sup>2</sup>.

*Fuente: BIMSA*

Concepto	Área	Precio	Importe
Superficies existentes modificadas	240	5,000.00	1,200,000.00
Superficies nuevas	400	7,750.00	3,100,000.00
Superficies Exteriores	600	3,500.00	2,100,000.00
<b>Total:</b>			<b>6,400,000.00</b>

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**7.0 PROYECTO EJECUTIVO**



**7.5 PRESUPUESTO**

Centro de Conservación Ambiental 778m<sup>2</sup>, 2 niveles con obra exterior.  
 675.20 x 778 = 525305.60 siendo este resultado el costo total de la obra  
 por metro cuadrado y por precio unitario 122273.15.

<b>PARTIDA</b>	<b>%</b>	<b>MEX\$/M<sup>2</sup></b>
<b>CIMENTACION</b>	8.96	716.80
<b>SUBESTRUCTURA</b>	7.19	575.20
<b>SUPERESTRUCTURA</b>	24.91	1992.80
<b>CUBIERTA EXTERIOR</b>	8.52	681.60
<b>TECHOS</b>	1.11	88.80
<b>CONSTRUCCION INTERIOR</b>	5.80	464.00
<b>SISTEMA MECANICO</b>	6.77	541.60
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>	8.44	675.20
<b>CONDICIONES GENERALES</b>	21.20	1696.00
<b>ESPECIALIDADES</b>	1.28	102.40
<b>OBRA EXTERIOR</b>	5.75	460.00
<b>TOTAL</b>	100	8000

FECHA. ENERO 2013

**PRESUPUESTO EN OBRA**



<b>OBRA:</b>	Centro de Conservacion Ambiental
<b>UBICACIÓN:</b>	El chico Hidalgo
<b>PARTIDA:</b>	Instalacion Electrica

<b>CLAVE:</b>	3
<b>FECHA:</b>	mar-13

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
3.1	Tubo FG-Cpd 19 mm (3/4") (21 mm SEDE99) conduit galvanizado pared delgada. Incluye: cortes, colocación, sujección y guia de alambre.	M	285	37.99	10,826.65
3.2	Codo FG-Cpg 90 x 19 mm (3/4") (21 mm SEDE99), conduit galvanizado pared gruesa, incluye conexión a tuberías.	PZA	95	20.97	1,991.80
3.3	Tubo FG-Cpg 25 mm (1") (27 mm SEDE99) conduit galvanizado pared gruesa, con cople, incluye: cortes, colocación, sujección y guia de alambre.	M	16	29.90	478.44
3.4	Cople FG-Cpg 25 mm (1") (27 mm SEDE99), conduit galvanizado pared gruesa, incluye conexión a tuberías.	PZA	6	12.12	72.70

3.5	Tubo FG-Cpd 38 mm (1 1/2") (41 mm SEDE99) conduit galvanizado pared delgada. Incluye: cortes, colocación, sujeción y guía de alambre.	M	19	76.23	1,448.43
3.6	Cople FG-Cpg 25 mm (1 1/2") (41 mm SEDE99), conduit galvanizado pared gruesa, incluye conexión a tuberías.	PZA	6	22.95	137.67
3.7	Caja cuadrada galvanizada de 12 x 12 cm, sin tapa, con chiqueadores para 25 y 32 mm, incluye fijación.	PZA	22	62.16	1,367.59
3.8	Caja chalupa galvanizada, sin tapa, con chiqueadores para 13 y 19 mm, incluye fijación.	PZA	53	44.04	2,334.36
3.9	Caja cuadrada galvanizada de 15 x 15 cm, sin tapa, con chiqueadores para 32 y 38 mm, incluye fijación.	PZA	6	101.97	611.83
3.10	Caja cuadrada galvanizada de 29 x 29 cm, con tapa, con chiqueadores para 64 y 76 mm, incluye fijación.	PZA	5	240.96	1,204.82
3.11	Interruptor termomagnético sin gabinete 1x15a QO115 clase 730, marca Square D.	PZA	11	148.08	1,628.87
3.12	Interruptor termomagnético sin gabinete 1x20a QO115 clase 730, marca Square D.	PZA	3	148.08	444.24

3.13	Centro de carga linea domestica 8p 100a 240/120vca cat. qod8 (f-s) clase 1130, Square D, incluye: fijación, conexiones y pruebas.	PZA	1	329.47	329.47
3.14	Placa de 12 x 7.6 cm, con chasis integrado, para accesorios electricos, para 1 modulo de resina color marfil, con cubre tornillos color beige, marca Simon modelo 23.	PZA	20	42.50	850.07
3.15	Placa de 12 x 7.6 cm, con chasis integrado, para accesorios electricos, para 2 modulo de resina color marfil, con cubre tornillos color amarillo, marca Simon modelo 23.	PZA	12	42.50	510.04
3.16	Placa de 12 x 7.6 cm, con chasis integrado, para accesorios electricos, para 3 modulo de resina color marfil, con cubre tornillos color amarillo, marca Simon modelo 23.	PZA	2	42.50	85.01
3.17	Apagador sencillo de 15 amperes, 127 volts, marca Simon modelo 23. Incluye conexión de cables y colocación en bastidor.	PZA	22	45.12	992.60

3.18	Apagador escalera de 15 amperes, 127 volts, marca Simon modelo 23. Incluye conexión de cables y colocación en bastidor.	PZA	27	50.12	1,353.19
3.19	Contacto duplex polarizado de 127 volts con protección de falla a tierra, marca Simon 15 amperes en muro Incluye: conexión de cables y colocación a chasis.	PZA	41	65.12	2,669.85
3.20	Cable de cobre Calibre 12 aislado con THWN, marca IUSA. Incluye: introducción a tubería con guña preinstalada, cortes, empalmes, cocas y conexiones.	M	983	11.77	11,570.78
3.21	Cable de cobre Calibre 10 AWG aislado con THW-LS 90 C (75 C) 600V, Vinanel marca Condumex. Incluye: introducción a tubería con guña preinstalada, cortes, empalmes, cocas y conexiones.	M	309	16.50	5,098.98
3.22	suministro, instalación y conexión de luminaria de lujo slim line 2 x 39 w blanca incluye: lámpara, accesorios y materiales de conexión y fijación, mano de obra, finales, y retiro de desperdicios, herramientas, pruebas	PZA	53	679.68	36,023.08

3.23	<p>suministro, instalación y conexión de luminaria marca tecno lite colgante modelo CTL-8080/AZ LUXEMBURGO incluye: lámpara, accesorios y materiales de conexión y fijación, mano de obra, finales, y retiro de desperdicios.</p> <p>herramientas, pruebas</p>	PZA	5	474.29	2,371.44
3.24	<p>suministro, instalación y conexión de luminaria marca MAGG para bote de 10cm modelo opera incluye: lámpara, accesorios y materiales de conexión y fijación, mano de obra, finales, y retiro de desperdicios.</p> <p>herramientas, pruebas</p>	PZA	47	474.29	22,291.51

SUB TOTAL	\$ 106,693.42
IVA 16%	\$ 17,070.95
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 123,764.37</b>

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**8.0 CONCLUSION**



Esta tesis se realizó como respuesta a la solicitud por parte del Parque nacional El Chico para mejorar las instalaciones de su centro de conservación. Pero conforme se fue desarrollando el proyecto se realizó algo que fuera más allá que una simple remodelación al edificio existente, si no pensando en tener un lugar aún más íntegro, aprovechando el terreno que se tenía, en el que la zona fuera un punto que los usuarios no solo lo visitaran y lo vieran como un lugar turístico, si no que fuera y significara algo más, algo que pudiera aportar, que no se quedara solo con los bellos paisajes del lugar si no que también se creara una visión hacia la conservación del lugar y la importancia de beneficiar y ayudar a la naturaleza.

Hoy en día la arquitectura ha logrado esto y no solo mediante la planeación de proyectos educativos o de conciencia ambiental, hoy podemos ir más lejos ya que tenemos las armas para ello y esto es a partir de proyectos sustentables, a través de Ecotecnias, esto no solo surgió hoy en día para beneficiar a la naturaleza si no que también nuestra calidad de vida.

Es por esto mi interés por desarrollar este proyecto, a lo largo de la carrera mi visión y mi meta era lograr de alguna forma que el proyecto y la naturaleza converjan entre sí como uno solo, con el desarrollo de este trabajo final doy por concluida esta meta en cuanto a mi trayectoria académica más no la profesional, logrando que se observe esta integración Proyecto – Naturaleza, por eso mi interés al escoger el Parque Nacional El Chico, porque este beneficiaría el desarrollo de esta idea que me he formado.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**8.0 CONCLUSION**



Es así como se llega a este resultado final, a través de la implementación de Ecotecnias que beneficien y que aporten algo favorable al parque nacional, además de proporcionar espacios mediante los cuales se informe de las mismas y su beneficio, esto por medio de la generación de espacios ajardinados y de la generación de vistas propias dentro del centro de conservación ambiental y que al mismo tiempo sirvan como un taller informativo, dentro del Parque, además de la creación de zonas de captación de agua pluvial que de igual manera tengan esta doble función antes mencionada para el beneficio del Centro de Educación Ambiental.

En conclusión este proyecto, se beneficia por la unión de estas funciones, que hacen del sitio un lugar más interactivo además de sustentable, pero sobre todo un sitio más activo para las personas, con lo que concluyo que se deben aprovechar más el uso de las Ecotecnias, pero no solo aplicarlas, si no que también aprovecharlas en el diseño y funcionamiento del lugar y explotar aparte de sus beneficios, la forma de cómo estas mismas sean una misma con el diseño de los espacios y tratar de darles un mejor y mayor uso.

Siendo así este proyecto una completa innovación al edificio del centro de conservación, por lo que a lo largo de la tesis decidí cambiar el nombre de este edificio, como el Centro de Educación Ambiental, por todo lo ya mencionado anteriormente y con lo cual doy por terminado el mismo, dando como resultado algo más que una remodelación a la cual se tenía planeada en un principio, esto mismo envase a las necesidades del sitio.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL  
**8.0 CONCLUSION**



Para finalizar, por medio de esta tesis, quiero aportar una referencia más para todo aquel que tenga interés en un proyecto sustentable, y para demostrar que la sustentabilidad es ya un tema que día a día está creciendo y se desarrollara aun mas en los días por venir.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**BIBLIOGRAFIA**



-Sanchez Ochoa, Jorge, *Análisis Estructural en Arquitectura*  
Ciudad de México, Primera edicion, Enero de 1991. 305pag.

-Sanchez Ochoa, Jorge, *Estrusturas IV*  
Ciudad de México, primera Edicion, 1967. 59pag.

-Becerril Diego, Onésimo, *Instalaciones Eléctricas prácticas*  
Ciudad de México, Edición del autor, 12ª edición, 2011. 224 pág.

-Becerril Diego, Onésimo, *Datos practicos de instalaciones hidraulicas y sanitarias.*  
Ciudad de México, Edición del autor, 8ª edición. 206 pág.

-Pérez Morales, Guillermo Benjamín, *Apuntes de instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificios*  
Michoacán, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1ª ed., 2009. 120 págs.

-Bahamon , Alejandro , *Intervenciones Arquitectónicas en el Paisaje*  
Barcelona España, Primera edición, octubre 2008. 189pag.

-*Reglamento de Construcciones del Distrito Federal*  
Ciudad de México, Trillas, 2005.

-Sergi Costa, Duran, *La casa Ecologica, ideas practicas para un hogar ecologico y saludable*  
Barcelona España, 2010, 153pag.

**SUSTENTABILIDAD Y AMBIENTE**  
**CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**BIBLIOGRAFIA**



Paginas de internet:

-<http://www.parqueelchico.gob.mx/>

-<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/556.pdf>

-<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Hidalgo/Todos%20los%20Municipios/wo58808.pdf>

-<http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/NormatecaE/Archivos/PDUOTZMVT.pdf>

-<http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/siieh/Planes%20Muicipales/MINERAL%20DEL%20CHICO.pdf>

-<http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/siieh/Planes%20Muicipales/MINERAL%20DEL%20MONTE.pdf>