



**COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD**  
**SUBDIRECCION DE CONSTRUCCION**  
**GERENCIA DE PROYECTOS TERMoeLECTRICOS**

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**DEL PROYECTO TERMoeLECTRICO**  
**LAZARO CARDENAS**

**DPA**

**DISCIPLINA DE PROTECCION  
AMBIENTAL**

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD  
SUBDIRECCION DE CONSTRUCCION

COORDINACION DE PROYECTOS TERMoeLECTRICOS  
GERENCIA TECNICA DE PROYECTOS TERMoeLECTRICOS

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CENTRAL TERMoeLEC  
TRICA PETACALCO (ANTES LAZARO CARDENAS) MODALIDAD INTERMEDIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA

DISCIPLINA DE PROTECCION AMBIENTAL

MARZO 1990.



# CONTENIDO

|                                                            | PAG. |
|------------------------------------------------------------|------|
| CONSIDERACIONES ACERCA DEL AVANCE DEL PROYECTO             | 1    |
| I INFORMACION GENERAL                                      | 2    |
| 1 Datos del Organismo Proponente                           |      |
| 2 Datos Generales del Proyecto                             |      |
| II DESCRIPCION DE LA OBRA PROYECTADA                       | 4    |
| 1 Características del Proyecto                             | 4    |
| 2 Selección del Sitio                                      | 8    |
| 3 Preparación del Sitio y Construcción                     | 13   |
| 4 Operación y Mantenimiento                                | 24   |
| III ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIO ECONOMICO | 38   |
| 1 Medio Natural                                            | 38   |
| 2 Medio Socioeconomico                                     | 94   |
| 2 Cambios Sociales y Económicos                            | 109  |
| IV VINCULACION DEL PROYECTO CON EL USO DEL SUELO           | 111  |
| V IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES                   | 112  |
| 1 Identificación de Impactos                               | 112  |
| 2 Descripción de Impactos                                  | 112  |
| VI DESCRIPCION DEL ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO          |      |
| VII MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS         |      |
| CONCLUSIONES                                               |      |
| BIBLIOGRAFIA                                               |      |

## FIGURAS Y PLANOS :

|                                                                    | PAG. |
|--------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Localización del Proyecto.                                      | 5    |
| Plano P-150 Arreglo General de planta.                             | 6    |
| Plano P-02 Programa de Ingeniería Preliminar                       | 9    |
| Plano P-03 Programa de fechas clave.                               | 11   |
| 2 Localización de Sitios alternativos                              | 14   |
| 3 Localización de bancos de materiales.                            | 20   |
| 4. Formas de tenencia de la tierra en la zona del Proyecto.        | 20   |
| 5. Ubicación de los sitios para recepción de combustibles.         | 28   |
| 6. Diagrama de flujo de la operación de la Central.                | 34   |
| 7. Area de influencia del Proyecto.                                | 39   |
| 8. Rosa anual anual de vientos para la zona del Proyecto.          | 39   |
| 9. Rosa estacional de vientos: primavera-verano.                   | 40   |
| 10. Rosa estacional de vientos: otoño-invierno                     | 41   |
| 11. Temperaturas medias mensuales y anual en la zona del Proyecto. | 43   |
| 12. Precipitación mensual en la zona del Proyecto.                 | 43   |
| 13. Presión atmosférica en la zona del Proyecto.                   | 44   |
| 14. Insolación mensual en la zona del Proyecto.                    | 44   |
| 15. Nubosidad en la zona del Proyecto.                             | 46   |
| 16. Altura de la capa de mezcla en la zona del Proyecto.           | 46   |
| 17. Provincias fisiográficas.                                      | 48   |
| 18. Litología de la zona del Proyecto.                             | 48   |
| 19. Estratigrafía de la zona del Proyecto.                         | 54   |
| 20. Secciones geológicas en la zona del Proyecto.                  | 54   |
| 21. Unidades de suelos en la zona del Proyecto.                    | 55   |
| 22. Uso actual del suelo en la zona del Proyecto.                  | 59   |
| 23. Uso potencial forestal del suelo en la zona del proyecto.      | 61   |
| 24. Uso potencial pecuario del suelo en la zona del proyecto.      | 61   |
| 25. Uso potencial agrícola del suelo en la zona del Proyecto.      | 64   |
| 26. Patrón de corrientes en la Bahía Petacalco.                    | 64   |
| 27. Patrón de corrientes en la Bahía Petacalco.                    | 70   |
| 28. Patrón de corrientes en la Bahía Petacalco.                    | 71   |

...



FIGURAS Y PLANOS :

|         |                                                                                      |     |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 29.     | Batimetría de la Bahía Petacalco.                                                    | 73  |
| 30.     | Puntos de muestreo en la Bahía Petacalco.                                            | 75  |
| 31.     | Regiones cinegéticas del Estado de Guerrero.                                         | 87  |
| 32.     | Caracterización del área del Proyecto.                                               | 93  |
| 33.     | Área de influencia socioeconómica del Proyecto.                                      | 95  |
| 34.     | Distribución de la población por edad y sexo.                                        | 98  |
| 35.     | Matriz de identificación de impactos del Proyecto.                                   | 113 |
| 36.     | Ubicación de áreas afectadas por la ejecución del Proyecto.                          | 115 |
| 37.     | Concentraciones esperadas de $SO_2$ con la chimenea de 120 m de altura.              | 126 |
| 37. Bis | Concentraciones esperadas de PST con el precipitador de 99.25% de eficiencia.        | 127 |
| 38.     | Incrementos de la temperatura de la Bahía Petacalco por la <u>des</u> carga térmica. | 128 |
| 39.     | Programa de implantación de las medidas de mitigación de impactos.                   | 131 |

## CUADROS :

|                                                                                                           | PAG. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Materiales y equipos utilizados en los estudios preliminares.                                          | 12   |
| 2. Obras y servicios de apoyo para la preparación del sitio y la construcción.                            | 16   |
| 3. Equipos utilizados para la preparación del sitio y la construcción.                                    | 17   |
| 4. Niveles de ruido del equipo y maquinaria.                                                              | 18   |
| 5. Materiales utilizados para la preparación del sitio y la construcción.                                 | 19   |
| 6. Residuos generados durante la preparación del sitio y la construcción.                                 | 22   |
| 7. Características de combustóleo.                                                                        | 25   |
| 8. Características del carbón.                                                                            | 26   |
| 9. Requerimientos de agua para la operación de la Central.                                                | 29   |
| 10. Características de las aguas residuales de la operación y su tratamiento.                             | 30   |
| 11. Características de los Residuos sólidos de la operación y sus formas de manejo y disposición.         | 32   |
| 12. Estabilidad atmosférica Pasquill en la zona del Proyecto.                                             | 47   |
| 13. Características edafológicas del suelo en la zona de Petacalco.                                       | 58   |
| 14. Susceptibilidad del suelo a la erosión.                                                               | 58   |
| 15. Calidad del agua en el Río Balsas y estero Petacalco.                                                 | 67   |
| 16. Calidad del agua en la Bahía Petacalco.                                                               | 74   |
| 17. Fauna terrestre reportada (r) y observada (o) en la zona del Proyecto.                                | 82   |
| 18. Especies raras amenazadas, en peligro de extinción y endémicas reportadas para el Estado de Guerrero. | 85   |
| 19. Especies raras, amenazadas, en peligro de extinción observadas en la zona del Proyecto.               | 86   |
| 20. Límites y regiones de caza para el Estado de Guerrero.                                                | 86   |
| 21. Población total en los Municipios Lázaro Cárdenas y la Unión.                                         | 87   |
| 22. Dinámica de la población en la zona del Proyecto.                                                     | 97   |
| 23. Nivel de educación en la zona del Proyecto.                                                           | 97   |
| 24. Servicios de salud en la zona del Proyecto.                                                           | 100  |
| 25. Características físicas de la vivienda.                                                               | 100  |
| 26. Tipo de vivienda y su equipamiento en guacamayas y L. Cárdenas.                                       | 104  |
| 27. Disponibilidad de energía eléctrica y agua entubada.                                                  | 105  |
| 28. Disponibilidad de energía eléctrica y agua entubada y habitantes.                                     | 106  |
| 29. Ocupantes de vivienda según tipo de tenencia uso de cocina y combustibles.                            | 106  |

## CONSIDERACIONES ACERCA DEL AVANCE DEL PROYECTO

Se hace notar que a la fecha de presentación de este reporte, el Proyecto Termoeléctrico de Petacalco ya tiene avances en su ejecución. En cuanto a preparación del sitio está terminada la correspondiente al predio de la Central y sólo resta por preparar las áreas donde se dispondrán las cenizas ; así mismo se tienen instaladas dentro del predio de la Central casi la totalidad de las instalaciones de apoyo para la construcción: talleres, bodegas, oficinas, comedor, clínica, sanitarios y baños, etc.

En cuanto a la etapa de construcción se tienen terminadas las cimentaciones de la casa de máquinas para dos unidades; el montaje de la estructura metálica para estos edificios está casi terminado y el canal de llamada para el agua de enfriamiento está en proceso de excavación.

En tal sentido, a la fecha ya se han dado los impactos y las modificaciones al escenario ambiental descritos en los capítulos V y VI, haciendo notar sin embargo que éstos no han sido de gran significación, por lo que no ha sido necesario llevar a cabo medidas de restauración inmediatas, las cuales de resultar necesarias en lo que resta del período de construcción serán implantadas.



**I INFORMACION GENERAL****1. DATOS DEL ORGANISMO PROPONENTE.****1.1 Nombre de la Empresa u organismo proponente:**  
Coordinación de Proyectos Termoeléctricos.

Gerencia técnica de Proyectos Termoeléctricos-Comisión Federal de Electricidad

**1.2 Nombre y Puesto del Responsable del Proyecto:**

Ing. Amor Parera Bahí, Coordinador de Proyectos Termoeléctricos.

**1.3 Nacionalidad de la misma:**

Mexicana

**1.4 Actividad Principal de la Empresa u Organismo:**

Generación Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica

**1.5 Domicilio para oír y recibir notificaciones:**

Río Mississippi 71, 10o. Piso, Col Cuauhtémoc C.P. 06500 México D.F.

**1.6 Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental:****1.6.1 NOMBRE**

Disciplina de Protección Ambiental, Coordinación de Proyectos Termoeléctricos CFE.

**1.6.2 Razón Social**

Empresa Paraestatal-CFE.

**1.6.3 Registro SEDUE**

En trámite

**1.6.4 Registro Federal de Causantes**

CFE-370814

**1.6.5 Domicilio**

Río Mississippi 71, 4o. Piso, Col. Cuauhtémoc C.P. 06500

**1.6.6 Teléfono.**

6070296 y 5257880 Ext. 3164.

**2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.****2.1 Nombre Del Proyecto:**

Central Termoeléctrica PETACALCO (Antes Lázaro Cárdenas)

**2.2 Naturaleza del Proyecto.**

Generación Termoeléctrica de 1400 MW de Energía Eléctrica, mediante la Combustión de Carbón y Combustóleo Pesado.

**2.3 Ubicación Física del Proyecto:**

Se testa Infraestructura: Ubicación de centrales generadoras.

Reserva. Infraestructura.

Fundamentación: Artículo 112, fracción I de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

Fecha de clasificación: 13 de marzo del 2026.

Periodo: 5 años.

**2.3.3**

Localización del Predio y Ubicación de Instalaciones: Ver figura 1 plano P-150.

## 2.4 Superficie Requerida

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

## 2.5 Tenencia y Situación Legal del Predio:

Propiedad Federal de Expropiación Egidial (ver fig. 4)

## 2.6 Vías de Acceso

Se testa Infraestructura: Ubicación de centrales generadoras.

Reserva. Infraestructura. Fundamentación: Artículo 112, fracción I de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

Fecha de clasificación: 13 de marzo del 2026. Periodo: 5 años.

### II DESCRIPCION DE LA OBRA PROYECTADA

#### 1 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

##### 1.1 Objetivo del Proyecto

Generar 1400 MW de Energía Eléctrica, mediante 4 Unidades de 350 MW cada una.

##### 1.2 Justificación del Proyecto

La Central Termoeléctrica cubrirá, tanto en la base como en el pico, la demanda de Energía Eléctrica, que se espera para 1993 en la zona de Lázaro Cárdenas Mich. según se obseva a continuación:

| AÑOS         | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| DEMANDA (MW) | 564  | 587  | 695  | 747  | 797  | 870  | 958  | 1055 |
| OFERTA (MW)  |      |      | 350  | 1400 | 2100 | 2100 | 2100 | 2100 |

Tal demanda en esta zona se espera por el creciente desarrollo del Puerto Industrial Lázaro Cárdenas, tomando en cuenta su ubicación estratégica en la llamada Cuenca del Pacífico, en la que se preve el establecimiento de nuevas naves industriales principalmente para la rama metal mecánica, y donde actualmente existe una gran magnitud de carga debida a la Siderurgica Lázaro Cárdenas- Las Truchas, fábricas de tuberías de grandes diámetros y diversas instalaciones portuarias.



Se trata de información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

FIG. 1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



Este proyecto se inserta en los planes federales en lo que respecta a la utilización del carbón, respondiendo así a las políticas de diversificación en el uso de energéticos y a la reducción en la dependencia del combustóleo, en cuanto a la generación de electricidad. Por otro lado, la utilización del carbón es una alternativa más económica considerando sus precios durante la última década y las perspectivas a largo plazo, en relación a los correspondientes del combustóleo.

En cuanto a los alcances del Proyecto, este es fundamentalmente de carácter regional, pero por su magnitud, también servirá para complementar las necesidades de Energía Eléctrica en las áreas occidental y Central del País por la interconexión que tendrá al Sistema Eléctrico Nacional

### 1.3 Políticas de crecimiento

Como se observa en el cuadro anterior de oferta-demanda de energía para la zona del Puerto industrial, se tiene programada la ampliación de este Proyecto para generar 700 MW más, mediante la instalación de 2 unidades adicionales de 350 MW cada una.

### 1.4 Proyectos Asociados.

Como Proyecto asociado directamente a la Central Termoeléctrica, se tiene la Terminal que recibirá y almacenará al Carbón y de la cual se transportará este hacia la Central.

### 1.5 Programa General de Trabajo

El programa general de trabajo para la ejecución del Proyecto es el siguiente:

|       |                       |                                                                                              |
|-------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.5.1 | Selección del Sitio   | 1980-1982                                                                                    |
| 1.5.2 | Preparación del Sitio | 1982-1983                                                                                    |
| 1.5.3 | Construcción          | 1983-1993                                                                                    |
| 1.5.4 | Operación             | Oct. 1992-1a. Unidad<br>Abr. 1993-2a. Unidad<br>Ene. 1993-3a. Unidad<br>Jun. 1993-4a. Unidad |

## 1.6 Calendarización de actividades

Los planos P02 y P03 muestran la calendarización de las principales actividades relativas al Proyecto. Se hace notar, que esta calendarización no tiene una continuidad debido a las modificaciones que ha sufrido la realización del Proyecto por las variaciones que ha tenido el Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico, a su vez por el efecto del comportamiento económico del País.

## 2 SELECCION DEL SITIO

### 2.1 Criterios Considerados en la Selección del Sitio

En orden de importancia estos criterios son los siguientes:

2.1.1 Por su cercanía al Puerto Industrial Lázaro Cárdenas área de mayor demanda de Energía Eléctrica, lo que significa menor costo por Transmisión.

2.1.2 Por su cercanía al Puerto Industrial Lázaro Cárdenas; donde existen las facilidades portuarias para el desembarco del carbón, disminuyendo así los costos de inversión que implicará la instalación de una obra portuaria para tal efecto en otra zona de la costa.

2.1.3 Por su cercanía a la fuente de agua para enfriamiento, que por la

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

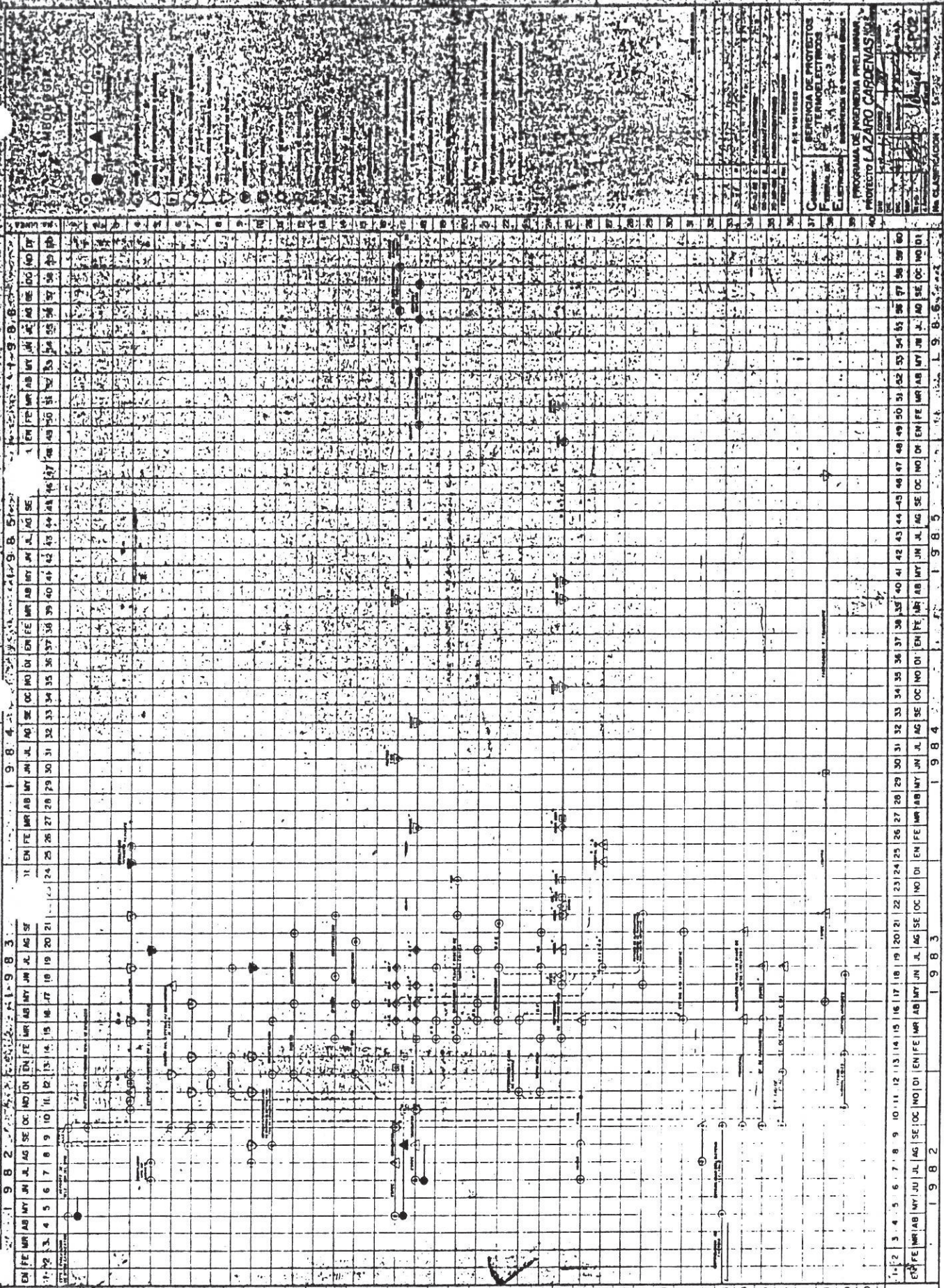
### 2.2 Tipo de Estudios y Duración de los Mismos.

Para la selección del sitio se realizaron los estudios de campo y con las duraciones indicados en el plano P-02; la preparación de áreas, materiales y equipos utilizados, se indican en el cuadro 1.

### 2.3 Uso actual del Suelo en el sitio seleccionado y usos anteriores.

El uso actual de suelo en el sitio seleccionado para la Central Termoeléctrica consiste en el cultivo de palma cocotera y mango. Anterior a esta práctica frutícola el suelo estaba ocupada por selva baja caducifolia, de la que actualmente solo existen manchones.

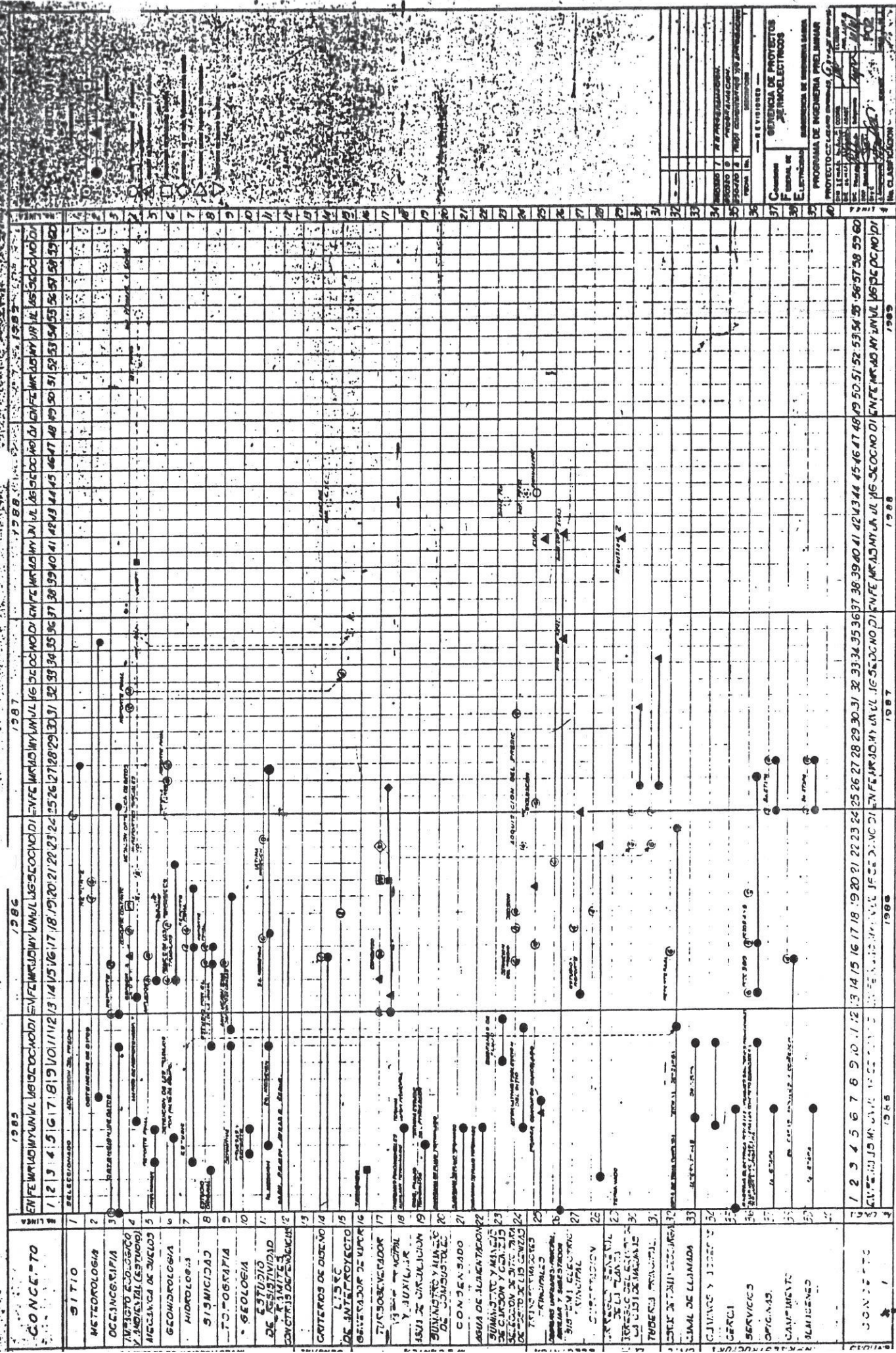




|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 1  | CONCEPTO                         |
| 2  | EXECCION DEL SITIO               |
| 3  | TERIO DE DISEÑO                  |
| 4  | ANOGRAFIA                        |
| 5  | TECNOLOGIA                       |
| 6  | ECOLOGIA Y GEOLOGIA              |
| 7  | MOLOGIA                          |
| 8  | OGRAFIA                          |
| 9  | ANCA DE SUELOS                   |
| 10 | ACTO AMBIENTAL                   |
| 11 | COLOGIA                          |
| 12 | ERGIA ELECTRICA                  |
| 13 | TRIOS SERVICIOS                  |
| 14 | RINO DE ACCESO                   |
| 15 | A PLANTA                         |
| 16 | ACCIONES Y OBTENAS               |
| 17 | IPAMENTO                         |
| 18 | NOGREGADOR                       |
| 19 | ERADOR DE VAPOR                  |
| 20 | TEMA DE CONDENSADOR              |
| 21 | TEMA DE VAPOR                    |
| 22 | TEMA DE ALIMENTACION             |
| 23 | TEMA DE AGUA                     |
| 24 | REGLOS GENERALES Y               |
| 25 | ALIZACION DE EQUIPO              |
| 26 | TEMA DE MANGUERO Y ALAMBRADO     |
| 27 | SITO DE COMBUSTIBLE              |
| 28 | ERADOR, DESAGUADOR               |
| 29 | EFICIENTES BOMBA DE ALIMENTACION |
| 30 | REGLO DEL SITIO                  |
| 31 | ERTACION G.V. Y PIEDRAL          |
| 32 | TEMA DE AGUA DE CIRCULACION      |
| 33 | TEMA DE TONIA Y DE CLARIA        |
| 34 | SA DE MAQUINAS                   |
| 35 | TERIO DE DISEÑO                  |
| 36 | TEMA DEL SISTEMA                 |
| 37 | CTRICO PRINCIPAL                 |
| 38 | RAMA UNIPOLAR Y SISTEMA          |
| 39 | DISTRIBUCION DE PLANTA           |
| 40 | GRAMA UNIPOLAR Y SISTEMA         |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| SERVICIO DE PROYECTO              |  |
| FOLIO 9 DE 10                     |  |
| Escala: 1:100                     |  |
| PROGRAMA DE INGENIERIA PRELIMINAR |  |
| PROYECTO LAZARO CARDENAS          |  |
| FECHA: 10/11/15                   |  |
| AUTOR: J. L. GARCIA               |  |
| REVISOR: J. L. GARCIA             |  |
| APROBADO: J. L. GARCIA            |  |
| CLASIFICACION: 1.9.8.5            |  |





| CONCE-TO |                                              | 1985                                                                                                                                                                       | 1986                                                                                                                                                                       | 1987                                                                                                                                                                       | 1988                                                                                                                                                                       | 1989                                                                                                                                                                       |
|----------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | SITIO                                        | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 |
| 2        | METEOROLOGIA                                 |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 3        | OCEANOGRAFIA                                 |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 4        | AGRICULTURA                                  |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 5        | MECANICA DE SUELOS                           |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 6        | GEOMORFOLOGIA                                |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 7        | HIDROLOGIA                                   |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 8        | SIGMIFICAD                                   |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 9        | TOPOGRAFIA                                   |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 10       | GEOLOGIA                                     |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 11       | ESTUDIOS DE ASISTENCIA                       |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 12       | CONDICIONES DE FUNDACION                     |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 13       | CRITERIOS DE DISEÑO                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 14       | DE INTERSECCION                              |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 15       | OBSERVADOR DE VUELO                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 16       | TURBOCOMBUSTOR                               |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 17       | Y AUXILIAR                                   |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 18       | AGUA DE CIRCULACION                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 19       | SUBMANTENIMIENTO Y MANEJO DE CONSUMIDORES    |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 20       | CONDENSADO                                   |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 21       | AGUA DE ALIMENTACION                         |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 22       | SUBMANTENIMIENTO Y MANEJO DE CANTON Y CANTON |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 23       | SECCION DE AGUA                              |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 24       | SECCION DE AGUA                              |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 25       | TUBERIA                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 26       | ESTACION DE AGUA                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 27       | CANAL DE LLAMADA                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 28       | GUARDIA Y JERARQUIA                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 29       | SERVICIOS                                    |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 30       | OPTICAS                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 31       | CAMPAMENTO                                   |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| 32       | MANEJO                                       |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |







CUADRO 1 - DURACION, AREAS PP ARADAS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LC STUDIOS PRELIMINARES DE CAM PO.

| ESTUDIO                                | DURACION | PREPARACION DEL AREA                               | MATERIALES Y EQUIPOS                                     |
|----------------------------------------|----------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Geohidrológico y Geología superficial  | 1 año    | Desmonte y despallme de áreas de 25 M <sup>2</sup> | Perforación, barrenación bombas.                         |
| Meteorológicos                         | 3 años   | Desmonte de 25 M <sup>2</sup>                      | Caseta tabique y concreto, cerca estación meteorológica. |
| Oceanográficos                         | 2-3 años | -                                                  | Mareografos, corrientímetros, veletas, lanchas.          |
| Calidad del Agua Marina y Subterránea. | 2-3 años | -                                                  | Equipo de muestreo común.                                |
| Técnico-Económicos                     | 2-3 años | -                                                  | -                                                        |
| Hidrología Superficial                 | 1 año    | -                                                  | Corrientógrafos, mareografos                             |

## 2.4

## Compatibilidad del Proyecto con el uso del Suelo en Terrenos Colindantes.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

## 2.5

## Sitios Alternativos.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

## 2.6

## Vinculación del Proyecto con la Regulación del Uso del Suelo.

Para la zona del Proyecto no ha sido formulado el programa de regulación del uso del suelo, debiéndose quizá en parte a esto que el municipio de la Unión no ha proporcionado la Licencia de uso del suelo solicitada por CFE. Sin embargo por lo asentado en el punto 2.4 respecto a la compatibilidad del Proyecto con el uso del suelo, así como en el punto 1.2 relativo a la justificación del Proyecto, se considera que este podría quedar aceptablemente vinculando con la regulación que se diera en el futuro al uso del suelo de esta zona.

## 3

## PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION.

## 3.1

### Personal Requerido

Para la preparación del terreno participarán 150 obreros con una duración de 1 año, para la etapa de construcción se emplearán en total de 2500 a 5000 trabajadores con una duración de 5 años, aunque



Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica

frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.



FIG. 2 LOCALIZACION DE SITIOS ALTERNATIVOS DE LA CENTRAL TERMoeLECTRICA (C.T.)

durante este periodo variará el número de trabajadores, según el tipo de las obras que se vayan realizando.

### 3.2

#### Obras y Servicios de Apoyo

El cuadro 2 muestra la relación de obras, y servicios de apoyo con sus características de ubicación, material utilizado, forma de abastecimiento y desmantelamiento, tanto para la etapa de preparación del sitio como de construcción.

### 3.3

#### Equipo Utilizado

Los cuadros 3 y 4 muestran los equipos utilizados durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como sus características de cantidad y niveles de ruido.

### 3.4

#### Materiales Utilizados

El cuadro 5 muestra los materiales que se utilizan durante las etapas de preparación y construcción de la Central, así mismo se indican sus características respecto a cantidad, abastecimiento y forma de traslado; la figura 3 muestra la localización de los bancos de materiales.

### 3.5

#### Requerimientos de Energía y Agua.

Para la preparación del terreno y la construcción de la Central se requiere energía eléctrica la cual es tomada de la línea que abastece a Petacalco; en cuanto al agua esta es tomada de un pozo perforado dentro del predio de la Central.

### 3.6

#### Preparación del Terreno.

La preparación del terreno en el predio de la Central involucra los siguientes conceptos: 81 ha de desmonte, 502,000 m<sup>3</sup> de despalme, 2.257 K 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> de cortes y 1.8 x 10<sup>6</sup> M<sup>3</sup> de terraplenes.

Dado lo accidentado del terreno se efectuaron nivelaciones para formar las siguientes plataformas:



CUADRO 2

| OBRA Y SERVICIOS                                                          | MATERIALES UTILIZADOS                                                                             | ABASTECIMIENTO                 | DESMANTELAMIENTO                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OFICINAS TECNICAS Y ADMINISTRATIVAS                                       | Estructuras metálicas, muros y techos multipanel, interiores tablaroca, pisos de loseta vinílica. | CFE y materiales de la región. | Al término de construcción se lleva a almacén u otra obra.                                       |
| ALMACENES CUBIERTOS, TALLERES: CARPINTERIA ELECTRICA Y SOLDADURA COMEDOR. | Estructura metálica, cimentación concreto, muros y techos lámina galvanizada.                     | CFE y materiales de la región. | Permanecen para operación, excepto comedor que se desmantela y transporta a otra obra ó almacén. |
| FABRICA DE CONCRETO.                                                      | Trituradora, dosificadora, mezcladora.                                                            | CFE y materiales de la región. | Se desmantela al término de construcción, se almacena ó traslada a otra obra.                    |
| ACCESO AL SITIO                                                           | Pavimento                                                                                         | De la Región                   | Permanece para Operación.                                                                        |
| CAMPAMENTO.                                                               | Casas Móviles                                                                                     | CFE y materiales de la región. | Se traslada a otras Obras al término de la construcción.                                         |
| SANITARIOS DE CAMPO                                                       | Muros de block, techos de asbesto.                                                                | CFE y materiales de la región. | Se desmantelan al término de construcción                                                        |
| CLINICA                                                                   | Estructura metálica, muros y techos multipanel, interiores tablaroca, pisos de loseta vinílica.   | CFE y materiales de la región. | Se desmantela al término de construcción y traslada a otra obra.                                 |

NOTA: Todas las obras y servicios, excepto el camino de acceso, se ubican dentro del predio de la Central.

### CUADRO 3 MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA PREPARACION DEL SITIO Y LA CONSTRUCCION.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.



## CUADRO 4

NIVELES DE RUIDO EMITIDO POR MAQUINARIA Y EQUIPO DE  
CONSTRUCCION.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

FIG. 4 TENENCIA DE LA TIERRA

FIG. 3 LOCALIZACION DEL BANCO MATERIAL



## CUADRO 5 MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

| PLATAFORMA    | NIVEL (M)<br>(SNUM) | SUPERIFICIE (ha) |
|---------------|---------------------|------------------|
| DE FUERZA     | + 6.0               | 23               |
| DE AUXILIARES | + 6.0               | 22               |
| DE TANQUES    | + 7.0               | 11               |
| INTERMEDIA    | + 20.0              | 8                |
| DE ALMACENES  | + 28.00             | 17               |

Los excedentes del material resultante de estas nivelaciones son utilizados para rellenar dos sitios anegados, uno dentro del predio de la Central donde se localizarán los patios para manejo de carbón y otro fuera que será lotificado para viviendas.

Para la construcción de los canales de llamada y descarga del agua para enfriamiento se realizarán excavaciones que generarán materiales de cesecho, los cuales se utilizarán para formar los terraplenes de las puertas del transportador de carbón.

Para la preparación del terreno relativo a los depositos de cenizas, se desmontarán 200 ha con la finalidad de preparar la superficie que será impermeabilizada.

### 3.7 Localización de Areas Afectadas.

La figura 36 muestra las areas que han sido y serán afectadas para la preparación de los diferentes terrenos correspondientes a las obras antes enunciadas.

### 3.8 Procedimientos de construcción

El plano P03 muestra de manera resumida el procedimiento de construcción por disciplinas técnicas y señala los tiempos y algunas características de este; el plano P-150 muestra la localización de los diferentes elementos que integran a la Central dentro del predio de ésta y la figura 36 muestra las obras externas: depósitos de cenizas, canal de llamada y canal de descarga.

### 3.9 Residuos Generados

Los residuos sólidos, líquidos y las emisiones atmosféricas que se generan durante las etapas de preparación del terreno y la construcción de la Central se muestran en el cuadro 6, donde se señalan sus características de cantidad y disposición final.



Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

## 3.10

**Medidas de Seguridad y Planes de emergencia**

Comisión Federal de Electricidad cuenta con un Programa muy completo de medidas de seguridad y planes de emergencia a ejecutar ante cualquier accidente que pudiera suceder; a manera de resumen, se indica el capitulado que integra el Manual de Normas de Seguridad e Higiene de CFE.

**Capítulo**

- 1 Organización de la seguridad
- 2 Exploración-topografía y geología
- 3 Obras de acceso-caminos, vías férreas y helipuertos
- 4 Campamentos
- 5 Comunicaciones
- 6 Transportes
- 7 Explosivos
- 9 Uso de maquinaria y equipo de construcción
- 10 Uso y manejo de cilindros que contienen gases comprimidos
- 11 Almacenamiento y manejo de materiales
- 12 Excavaciones y cimentación
- 13 Construcciones de concreto y mampostería
- 14 Montaje de estructuras de acero
- 15 Andamios, plataformas y escaleras
- 16 Equipos de Protección y herramienta
- 17 Trabajos de soldadura y corte
- 18 Armado de torres de enfriamiento.

#### 4.0 OPERACION Y MANTENIMIENTO

##### 4.1 Programa de Operación.

La Central será del tipo base, por lo que trabajará las 24 Hrs. continuas durante todo el tiempo de su vida útil parando unicamente para efectos de mantenimiento.

##### 4.2 Personal Utilizado y Tiempo de Ocupación.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

##### 4.3 Programa de Mantenimiento.

La Central será sometida a dos tipos de mantenimiento, uno menor ejecutado cada mes durante dos días, en el que básicamente se ejecutan acciones de limpieza, lubricación y ajustes menores de equipo e instrumentación, y otro mayor con periodicidad anual durante 30 días, en el que se realizan limpiezas totales del sistema de agua de circulación, y se revisan y reparan con mayor detalle los diferentes sistemas y equipos de la Central.

Con la finalidad de optimizar la generación de energía, las unidades de la Central salen a mantenimientos menores y mayores de manera escalonada, una después de la otra. Los programas detallados de Operación y Mantenimiento se realizarán por la Superintendencia General de la Central, una vez que ésta entra a operación.

##### 4.4 Requerimientos de Combustibles.

###### 4.4.1 Tipo y Calidad

La Central utilizará combustóleo del tipo pesado y carbón, las características fisicoquímicas de estas se encuentran en los cuadros 7 y 8.

###### 4.4.2 Consumo por Unidad de Tiempo

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.



## CUADRO 7 CARACTERISTICAS DEL COMBUSTOLEO

Se testa información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

CUADRO 8 - ANALISIS CUALITATIVO DEL CARBON A EMPLEARSE EN LA C.T.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica

frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

#### 4.4.3 Fuente

El combustóleo será abastecido por PEMEX; el carbón será de importación no teniendo aun definido el abastecedor pudiendo ser de EUA, CHINA, CANADA, BOLIVIA o AUSTRALIA .

#### 4.4.4 Forma de Almacenamiento

El combustóleo será almacenado en 4 tanques ubicados dentro del predio de la Central y el carbón será almacenado en pilas dentro del mismo predio ver plano P-150.

#### 4.4.5 Sitios para el Abastecimiento.

El combustóleo será abastecido del almacenamiento que tiene PEMEX, en el Puerto Industrial L. Cárdenas; el carbón será recibido en la terminal que se construye en la dársena del mismo puerto, la ubicación de estos sitios se muestra en la figura 5.

#### 4.4.6 Forma de Transportación.

El combustóleo será transportado hacia la Central mediante un oleoducto. El carbón será transportado mediante bandas cubiertas. La trayectoria de estos sistemas se señala en la figura 5; el detalle del sistema de transportación de carbón se describe en la manifestación de Impacto Ambiental de la Terminal de Recibo y manejo de carbón para la C.T. Petacalco, entregado a SEDUE por CFE.

#### 4.4.7 Medidas de Seguridad en el Manejo de Combustibles.

Estas medidas de seguridad son las comunmente utilizadas por CFE y estan contenidas en el Cap. 22 del Manual de Seguridad e Higiene que se citó en el punto 3.10.

#### 4.5 Requerimientos de Agua Cruda y Potable.

El cuadro 9 describe el tipo de agua que consumirá la Central así como los gastos, usos, fuente de suministro requerimientos excepcionales, reciclaje y tratamientos aplicados.

#### 4.6 Residuos

##### 4.6.1 Aguas Residuales.

El cuadro 10 indica las fuentes, volúmenes, composición química y biológica y tratamiento de las aguas residuales de la Central.



Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

FIG. 5 UBICACION DE LOS SITIOS DE RECEPCION DEL CARBON (▼) Y ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE (▽)

Se testa información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

CUADRO 10 CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA OPERACION, SU TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL.

Se trata Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

\* Los tratamientos son diseñados para cumplir las condiciones particulares de descarga fijadas para la Central.



Estas aguas son conducidas por drenajes separados desde la fuente emisora al sistema de tratamiento, posteriormente los efluentes ya tratados para cumplir las condiciones particulares de descarga establecidas por SEDUE, son vertidos al canal de descarga del agua de enfriamiento en el que se diluyen con las 66 m<sup>3</sup> /s de esta agua, para finalmente vertirse al mar.

#### 4.6.2

##### Emisiones a la Atmósfera.

Se trata información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

#### 4.6.3

##### Residuos Sólidos

Durante la operación y mantenimiento de la Central se generarán diversos tipos de residuos sólidos, cuyas características de cantidad, calidad y manejo y disposición, se indican en el cuadro 11.

#### 4.7

##### Derrames Accidentales

Los posibles derrames que pudieran darse durante la operación de la Central, serían por fallas en el oleoducto que abastece el combus-

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

CUADRO 11 RESIDUOS SOLIDOS DE LA OPERACION SU ALMACENAMIENTO Y DISPOSICION FINAL

tóleo; en los tanques de almacenamiento de este, así como de de  $H_2$ ,  $SO_2$ ,  $NaOH$  y  $NH_4OH$ ; sin embargo la experiencia en Centrales operando, muestra que estos derrames tienen una mínima probabilidad de ocurrencia y de ser el caso, se tienen bien determinadas las medidas de prevención, mitigación y planes de emergencia para cada caso, las cuales están contenidas en los capítulos 10 y 11 Manual de Normas de Seguridad de CFE, descrito en el punto 3.10

#### 4.8

##### Equipo y Ruido.

La Central contará con el equipo principal señalado en el plano P-150. En cuanto a su operación, como se indicó en el punto 4.1, este equipo operará continuamente las 24 Hrs. del día; respecto a su mantenimiento, estará sujeto a uno menor cada mes y otro mayor cada año.

Se trata información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

#### 4.9

##### Descripción del Proceso.

A continuación se describe la operación de los principales sistemas de que consta la Central (mecánico, eléctrico, químico) en la Figura 6 se presenta un diagrama de flujo de la misma.

##### 4.9.1

##### Sistemas Mecánicos.

##### Sistema del Vapor.

Este sistema incluye: a) El sistema de vapor principal, el cual consiste en llevar vapor del Generador de Vapor al Turbogenerador. b) El sistema de vapor recalentado, formado por el vapor que sale de la altura de alta presión inmediata. c) El sistema de extracciones, el cual consiste en llevar vapor de los puntos de extracción de la turbina a los calentadores de agua de alimentación y a otros lugares donde es requerido éste. d) Los sistemas de venteos de la turbina y de los calentadores de alta y baja presión así como sus respectivos drenajes. e) El sistema de vapor auxiliar, el cual es la fuente de abastecimiento de vapor para los diferentes servicios durante los disparos del turbogenerador, o las etapas de arranque de la planta, así como la operación a bajas cargas.



Se trata de información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

FIG. 6 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA OPERACION DE LA CENTRAL.

### Sistema de condensado

Este sistema es la parte del ciclo agua-vapor que queda comprendido entre el condensador y el desaerador. La transformación del vapor en agua, se realiza en el condensador por eliminación del calor latente al vapor que escapa de la turbina;. El condensado así formado, en el pozo caliente del condensador, es succionado por las bombas de condensado que lo descargan con la presión suficiente, venciendo las pérdidas por fricción en tubería, accesorios y equipos auxiliares, para elevarla hasta el desaerador.

### Sistema de Agua de Alimentación

Este sistema proporcionará agua desde el desaerador hasta el economizador de la caldera, pasando a través de los calentadores de alta presión, donde continuará su calentamiento para mejorar la eficiencia del ciclo y evitar el choque térmico a los componentes de la caldera. Proporcionará también agua de alta presión a las estaciones de sobrecalentadores de vapor principal y de vapor recalentado.

### Sistema de agua de Circulación.

Este sistema condensa el vapor de escape de la turbina de baja presión y suministra agua de enfriamiento donde se requiera, a los sistemas auxiliares. El medio utilizado en este caso, tanto para la condensación del vapor, como para el enfriamiento de los equipos, es un condensador.

### Sistema de Suministro y Manejo de Combustibles.

La función de este Sistema será suministrar el combustible necesario para la operación continua de las cuatro unidades generadoras de vapor para la Central.

El sistema de manejo de combustóleo proporcionará un suministro continuo en cantidades apropiadas, con presión y temperatura determinadas, al sistema principal de quemadores de los generadores de vapor principales y generador de vapor auxiliar.

## 4.9.2

### Sistema de Tierras.

Este sistema consistirá de varios conductores horizontales y verticales ligados por un proceso exotérmico subterráneo, embebidos en concreto o expuestos, que cubrirán la totalidad de la casa de máquinas y la subestación elevadora.

### Sistema de Alumbrado

Este sistema proporcionará un máximo de seguridad, eficiencia y comodidad para la realización de tareas visuales durante la operación normal de la planta y en situaciones críticas o de emergencia.

Sistema de baterías y cargadores para el sistema de 125 +24 V.C.D.

Este sistema alimentará los motores que deberán funcionar durante el tiempo que tome la unidad en descargarse después de haber sido disparada; a la bomba de respaldo de aceite del generador; a las bombas de emergencia; al suministro de energía interrumpible; al alumbrado de emergencia, y al control de los tableros de 4.16 KV y 490 V.

### Sistema de Generador de Emergencia

Con objeto de contar con energía de corriente alterna de emergencia, este sistema mantendrá las siguientes cargas de los servicios esenciales generales cuando haya una falla total de energía normal de corriente alterna: aire acondicionado del edificio de control, sistema de energía ininterrumpible, motores de tornaflechas de la turbina, bombas de aceite de sello del lado de hidrógeno.

### Sistema de Potencia

Los buses de fase aislada que conecten los generadores con los transformadores será de enfriamiento natural, trifásico y dispondrán de las derivaciones necesarias para el tablero de sobretensiones, transformadores de auxiliares, excitación y potencial y además el bus a tierra del generador.

### Sistema de equipos en la Subestación Elevadora

Este sistema estará formado por los siguientes componentes: interruptores y cuchillas.

### Sistema de Aire.

La Central dispondrá de un sistema de ventilación que renueve el aire de la casa de máquinas en todas sus elevaciones y en los siguientes lugares: cuarto de control en el edificio de control y subestación elevadora; cuarto de tablero lógico de control; oficina y sala de juntas; vestidores y comedores. También se tendrá una estación de aire comprimido adecuado que suministrará a la casa de máquinas el aire de control y servicio requerido en la planta.



### Sistema de Comunicación.

Este sistema proporcionará los canales necesarios para establecer comunicaciones entre las diferentes áreas importantes de la planta y con el exterior. El sistema estará formado por los siguientes subsistemas: a) Sistema automático de teléfono, b) Sistema de intercomunicación y localización de personal, c) Sistema de localización y comunicación por radio F.M., d) Comunicaciones con operación del sistema, e) Sistema de teléfonos portátiles autoenergizados para mantenimiento.

#### 4.9.3

### Sistemas Químicos.

#### Sistema de planta de Tratamiento de Agua.

La planta de tratamiento de agua proporcionará el repuesto necesario para el consumo nominal, pérdidas del ciclo vapor y capacidad adicional para el llenado de tanques.

#### Sistema de Almacenamiento de Agua

Para garantizar el adecuado suministro de agua desmineralizada a la Central, se contará con tanques de almacenamiento de agua desmineralizada con un volumen neto aprovechable equivalente a 40 horas de consumo al 2.5% de repuesto de cada generador de vapor, considerando éstos al 100% de su capacidad de generación.

#### Sistema de Almacenamiento de Sustancias Químicas.

Se tendrá un tanque de almacenamiento para solución de sosa cáustica al 50% y ácido sulfúrico al 98% con un volumen neto aprovechable equivalente a 30 días de consumo de estos regenerantes en la planta desmineralizadora.

#### Sistema de Inyección de químicos al Ciclo Caldera.

Con objeto de evitar condiciones incrustantes y corrosivas del agua y vapor en las diferentes etapas del ciclo de generación de vapor, se inyectarán sustancias químicas en forma continua, siendo éstas: fosfatos, hidrazina y aminas.

El punto de inyección de fosfatos será el domo o la entrada al economizador, o de acuerdo al diseño del fabricante de las calderas. para la dosificación de hidrazina y aminas se tendrán dos puntos de inyección, uno en las descargas de las bombas del condensador y otro en la succión de las bombas de alimentación, inyectándose cada producto por líneas separadas.

### III ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO.

#### 1.0 MEDIO NATURAL

#### 1.1 DELIMITACION DEL AREA DE INFLUENCIA

##### 1.1.1 Criterios de Delimitación.

El área de influencia del Proyecto se definió en primer instancia para cada uno de los medios acuático, terrestre, atmosférico y socioeconómico, considerando el alcance que podrían tener los posibles impactos de determinadas acciones del Proyecto, sobre los elementos ambientales de los medios citados. Estas acciones son aquellas que por la experiencia que se tiene, resultan ser las básicas que deben considerarse para delimitar el área de influencia de una Central carboléctrica; siendo estas la descarga del agua de enfriamiento, las emisiones atmosféricas la disposición de cenizas y la explotación de bancos de materiales.

En tal sentido el área de influencia en el medio acuático se delimita mediante la simulación matemática de la difusión térmica de la descarga del agua de enfriamiento; para el medio atmosférico se realiza la simulación de la difusión de emisiones; y para el medio terrestre se considera la posible ubicación de los depósitos de cenizas de os materiales.

La figura 7 muestra el área de influencia de Proyecto, integrando cada una de las áreas antes citadas.

##### 1.1.2 Ubicación del Sitio Respecto a la Calsificación Cuenca Subcuenca.

El sitio de la Central se ubica dentro de la región hidrológica No. 18, en particular dentro de la cuenca medio y baja del río Balsas.

#### 1.2 RASGOS FISICOS

##### 1.2.1. Climatología.

Los datos empleados para determinar las condiciones climáticas y meteorológicas del proyecto, son los registrados por la Comisión Federal de Electricidad en el predio de la Central, del 17 de abril de 1985, al 19 de diciembre de 1987, además de la registrada en los aeropuertos de Zihuatanejo y Acapulco.

FIG. 8 ROSA ANUAL DE VIENTOS.

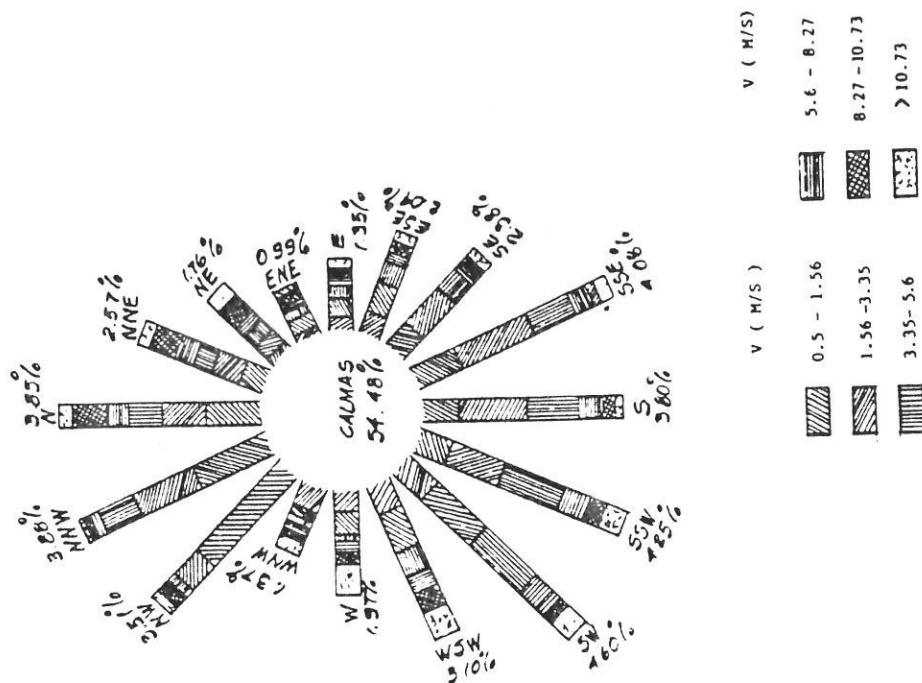


FIG.7 AREA DE INFLUENCIA FISICA DEL PROYECTO

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.



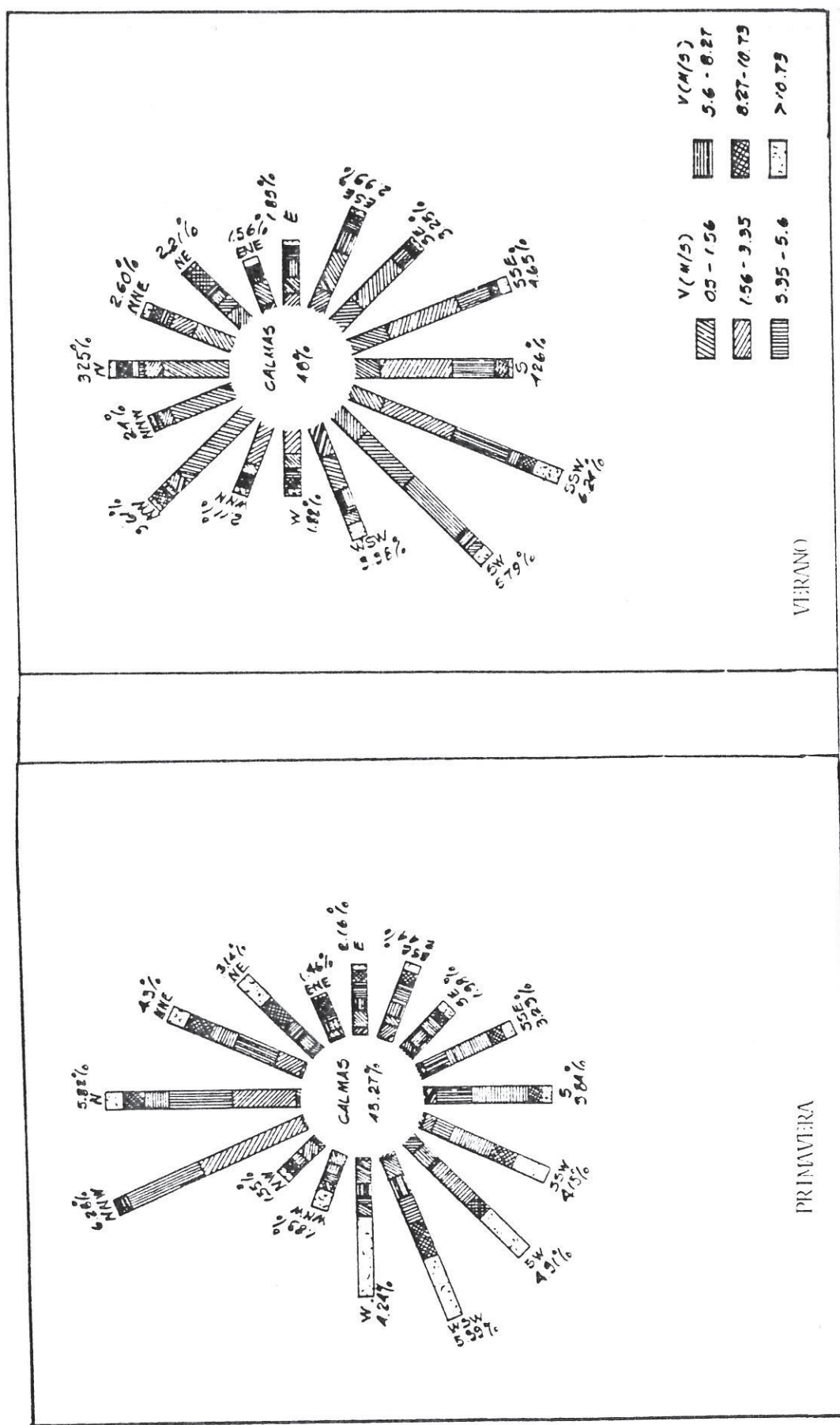


FIG. 9 ROSA ESTACIONAL DE VIENTOS: PRIMAVERA-VERANO

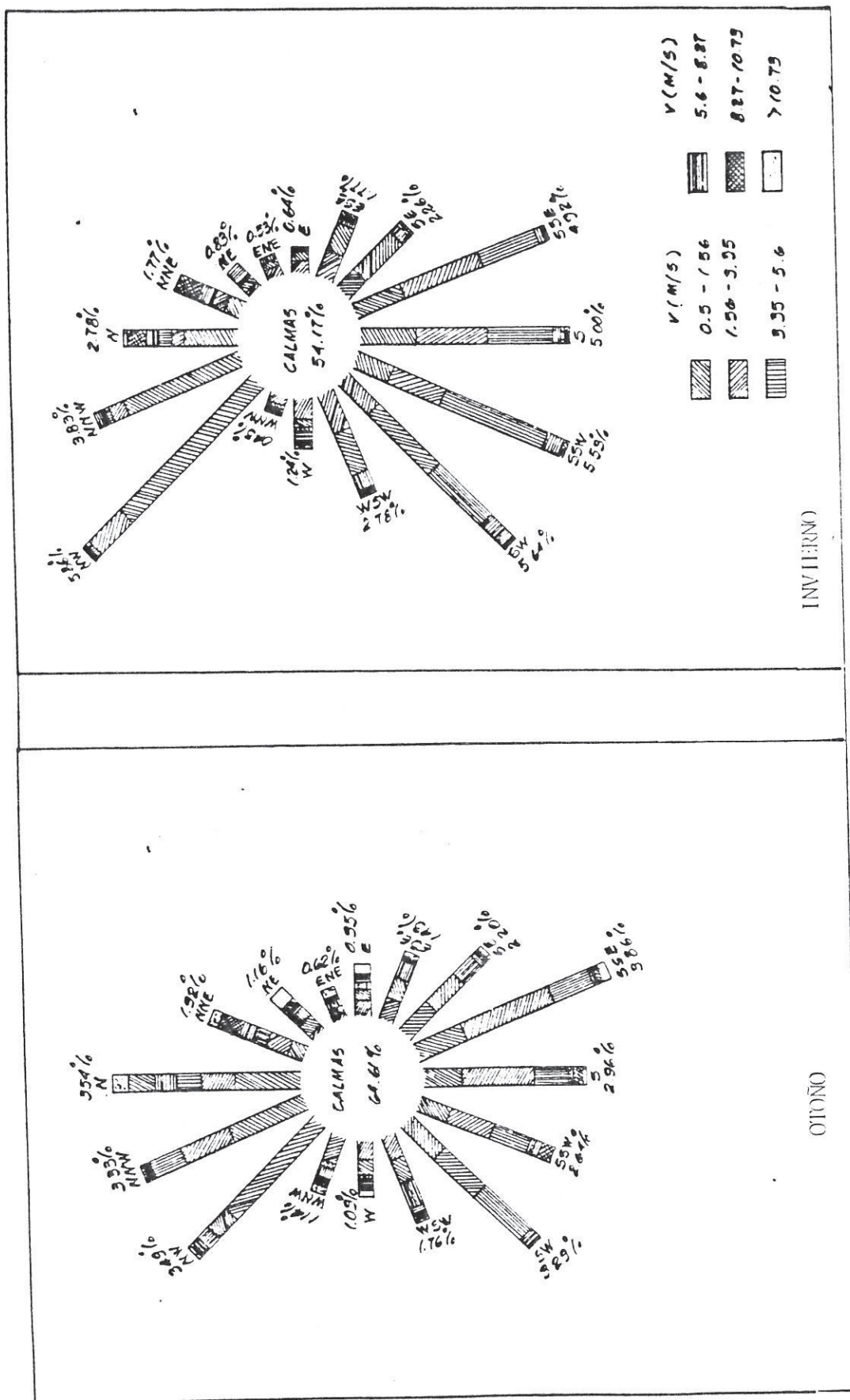


FIG. 10 ROSA ESTACIONAL DE VIENTOS: OTOÑO - INVIERNO

### Dirección y Velocidad del Viento.

En la figura 8 se muestra la rosa de vientos anual para la zona, puede notarse que no existe una dominancia de vientos definida y en 54% de las observaciones se reporta viento en calma, más aún, por separado, todas las direcciones fluctúan en un rango de 0.98 a 4.6 % de recuencia por lo cual se tiene un patrón de viento definido, el restante 46% de observaciones presenta un rango de velocidad de 0.5 a más de 10.7 m/s. La velocidad dominante en las observaciones es del rango de 0.5 a 0.6 m/s con un porcentaje de 72.14 del 46% mencionado. Las rosas de viento por estación, incluyendo la dirección dominante así como la velocidad promedio y el porcentaje de calma, se muestra en las figuras 9 y 10.

### Temperatura.

La temperatura media mensual, en el lapso considerado, es de 21.32°C; la mínima registrada es de 5.8 y la máxima de 38.3°C. Las temperatura mínima media mensual y máxima mensual presentan valores de 15.97°C en Febrero y 27.5°C en agosto, respectivamente. el comportamiento mensual de la temperatura se muestra en la figura 11.

### Precipitación Pluvial.

Aún cuando la zona presenta lluvias a lo largo de todo el año, pueden delimitarse dos épocas en cuanto a precipitación se refiere: la de estío, de noviembre a mayo, y la de lluvias de junio a octubre. Esta última tiene una interrupción brusca en el mes de agosto, pues el promedio de los meses lluviosos alcanza 285.7 mm, en agosto apenas llega a 29.7 mm, la precipitación más baja de todo el año. El promedio de los demás meses es de 86.71 mm y precipitación promedio anual es de 1836.4 mm. En la figura 12 se muestran las precipitaciones mensuales promedio.

### Presión Atmosférica.

La presión atmosférica medida en la estación Acapulco del SMN, que es más cercana al sitio que tiene este tipo de mediciones, presenta un valor medio mensual de 12.46 PSI, en la figura 13 se presenta la variación para el año 1986.

### Insolación

La insolación media anual en la misma estación de Acapulco, es de 3028.7 h/año; la insolación máxima mensual corresponde a abril con 290.3 h y la mínima a junio con 225.6 h. En la figura 14 se muestran las insolaciones medias por mes, en la que se señala la media mensual con un valor de 259.75 h/mes.



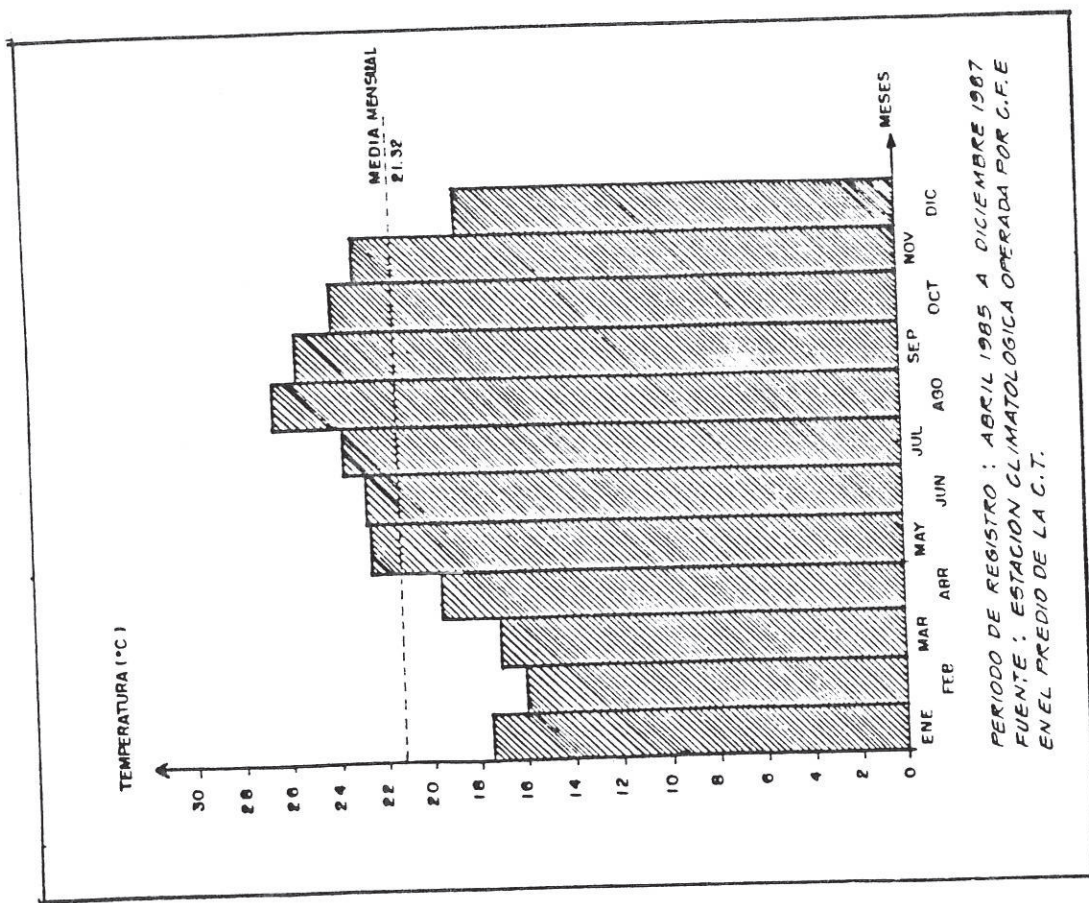
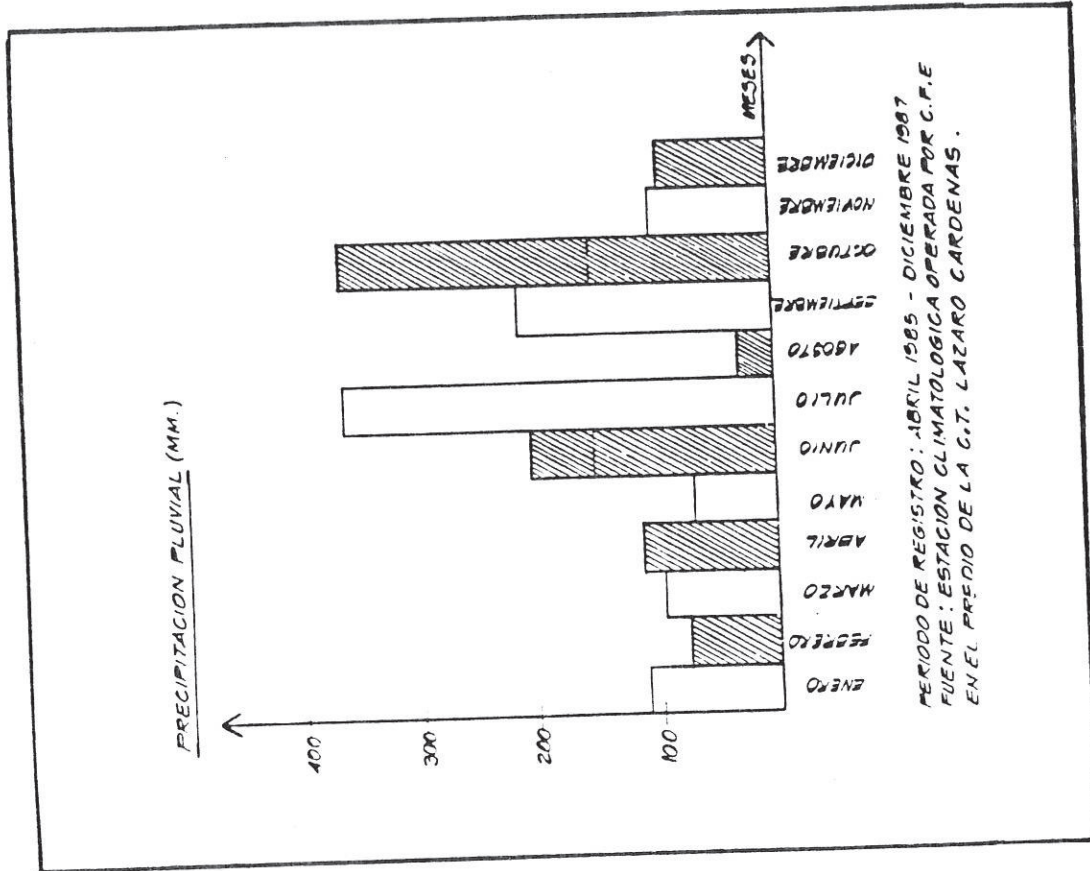


FIG. 11 TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES EN LA ZONA DEL PROYECTO

FIG. 12 PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES EN LA ZONA DEL PROYECTO

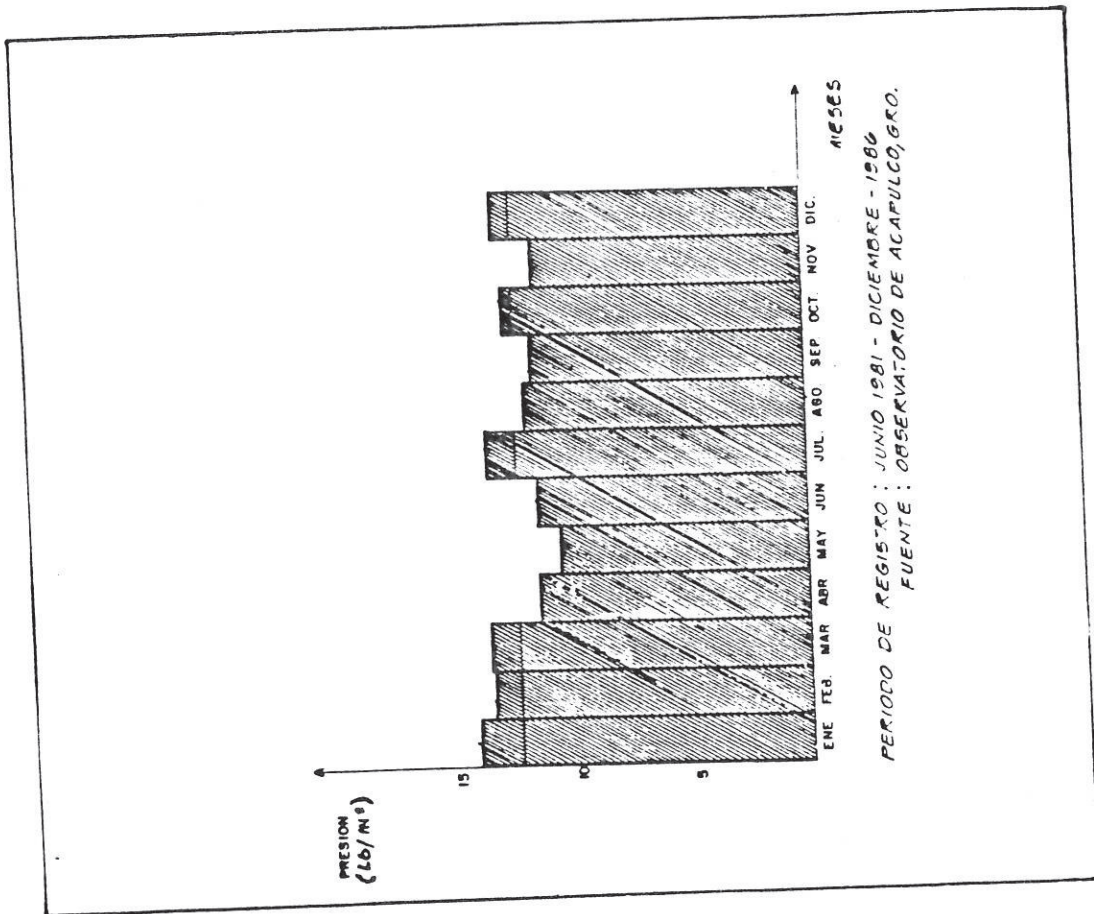


FIG. 13 PRESION ATMOSFERICA MENSUAL, EN LA ZONA DEL PROYECTO.

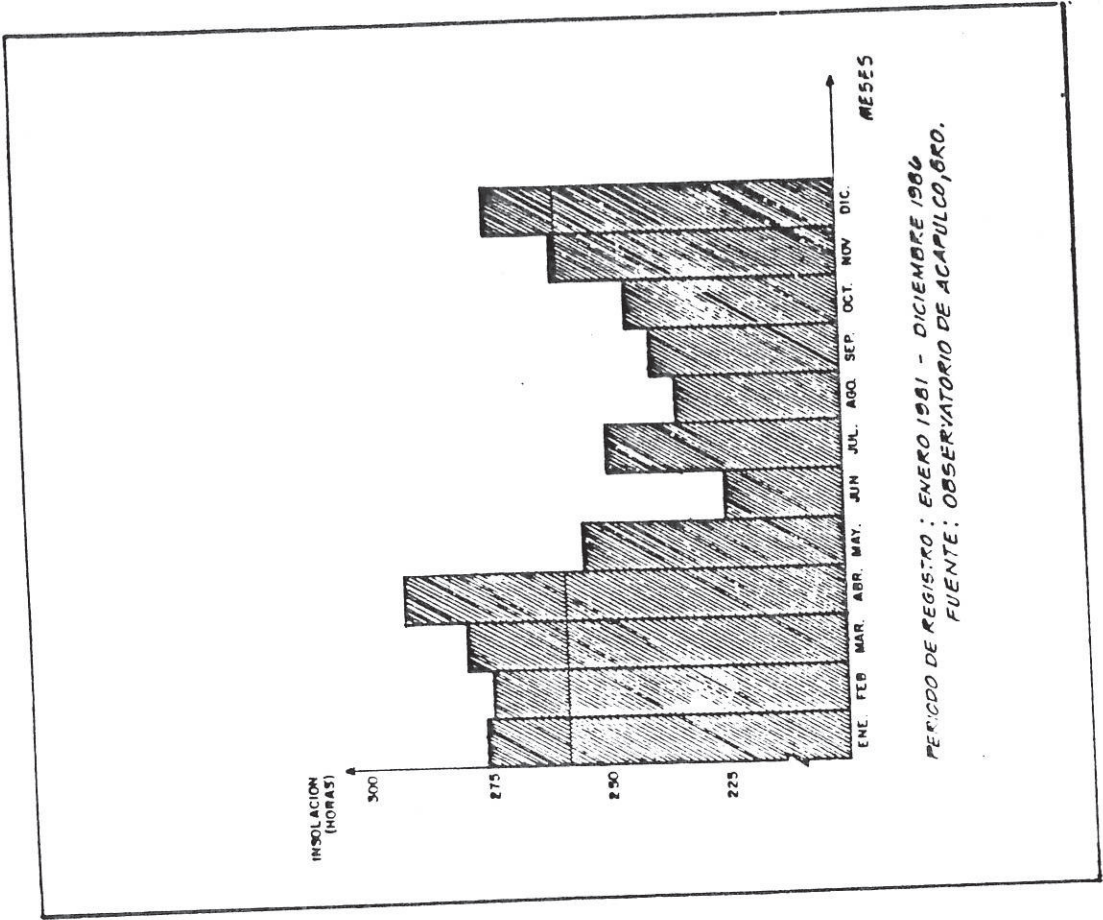


FIG. 14 INSOLACION MENSUAL EN LA ZONA DEL PROYECTO



### Nubosidad.

La estación Acapulco reporta un promedio de nubosidad de 148.5 días/año, una nubosidad mínima mensual de 9 días y una máxima de 30. El promedio de días nublados, medio nublados y despejados es de 11.12, 13.44 y 5.44 por mes, respectivamente; en tanto que la nubosidad combinada (días medio nublados) es de 24.56 días/mes. En la figura 15 se detallan los días promedio nublados y medio nublados por mes y sus promedios.

### Altura de la Capa de Mezcla.

Dado que no se realizan radiosondeos en la zona, se recurrió a la consulta del estudio titulado "Una Primera Estimación de las Condiciones de Difusión Atmosférica en la República Mexicana", que presenta una estimación de la altura máxima de la capa de mezcla para las diversas regiones del país. En la figura 16 se muestran los resultados sobre la zona de interés.

### Frecuencia Anual de las Categorías de Estabilidad Atmosférica.

En el cuadro 12 se indica la función anual de estas frecuencias; puede verse que durante el año predomina la categoría de estabilidad "D" (neutral) con un porcentaje total de 56.179%. La mayor ocurrencia individual corresponde a la estabilidad "D" para el rango de velocidades de viento con clase central de 6.93 m/s. En términos generales la atmósfera en la zona es más inestable (24.177% del total para las categorías A, B y C) que estable (19.632% para las categorías E y F). Lo anterior indica que en la zona reinan más tiempo las condiciones favorables para la dispersión de contaminantes.

En lo que respecta a la velocidad del viento, se presenta mayormente la del rango con valor central de 6.93 m/s (41.33% del total), seguida de la de 1.5 m/s (29.52%) y de la de 4.47 m/s (20.63%).

## 1.2.2

### Geología.

### Fisiografía.

La zona del Proyecto pertenece a la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur (fig. 17), la cual corre de Noroeste a Sureste, paralela y muy cercana a la costa del Pacífico, desde Jalisco hasta el Istmo de Tehuantepec. Limita al Norte con el eje Neovolcánico y con las entrantes sedimentarias de la Cuenca Morelos Guerrero, así como la Cuenca de Tlaxiaco. Al SE queda limitada por la Sierra de Juárez y al W con la provincia del SE de México.



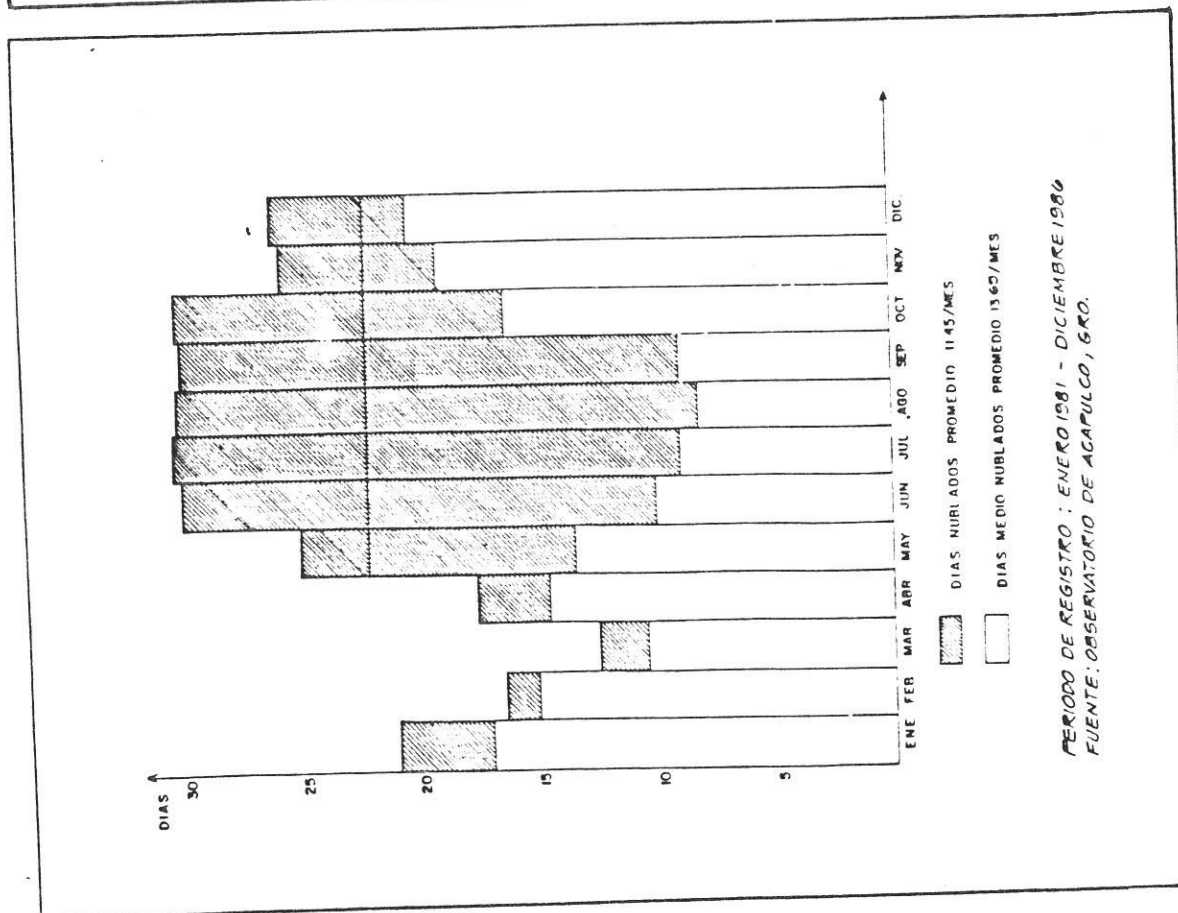


FIG.15 NUBOSIDAD EN LA ZONA DEL PROYECTO

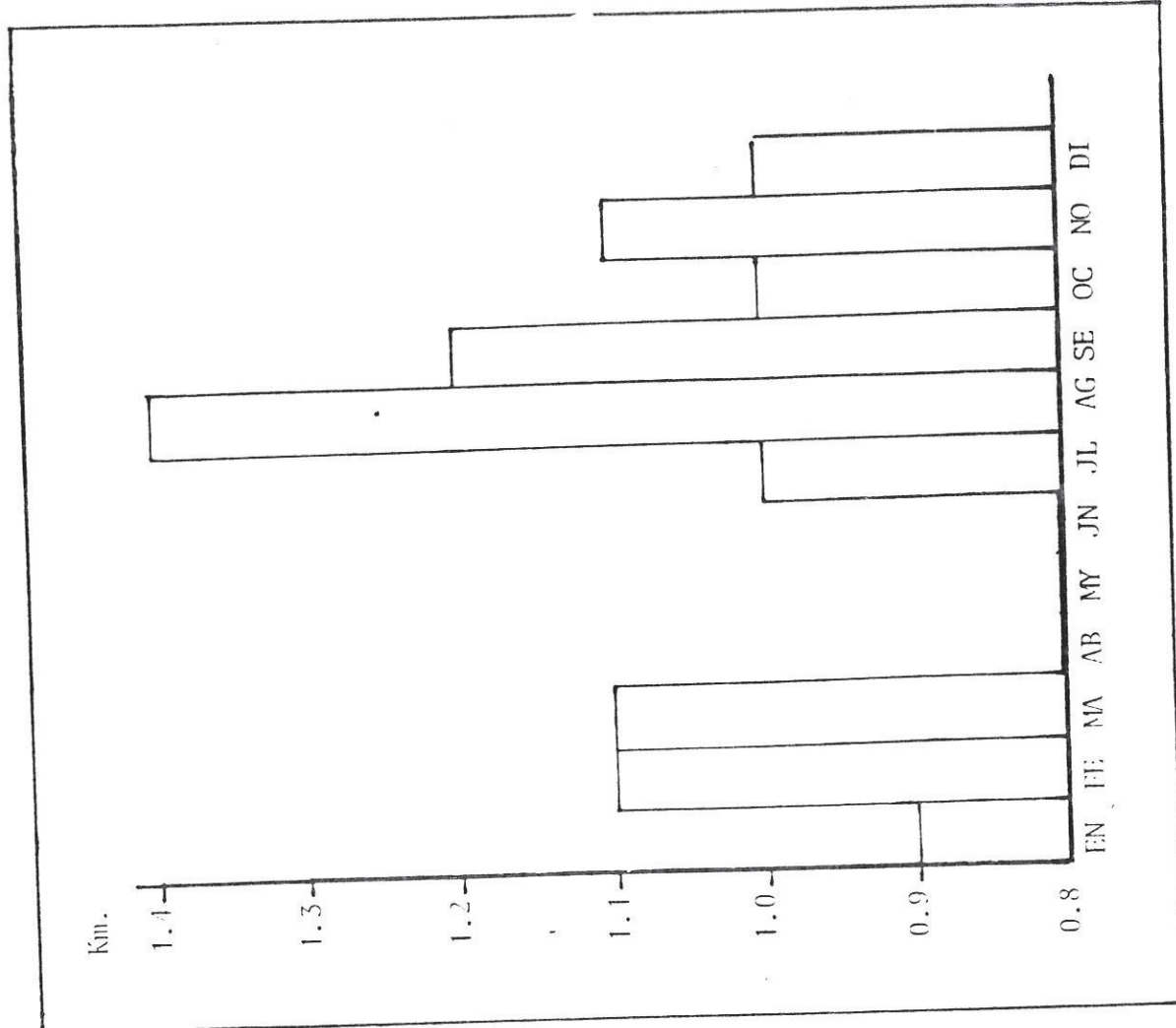


FIG.16 ALTURA DE LA CAPA DE MEZCLA EN LA ZONA DEL PROYECTO

Se trata Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

CUADRO 12 FUNCION ANUAL DE FRECUENCIAS CONJUNTAS DE ESTABILIDAD PASQUITA

Se testa información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

48

FIG. 18 LITOLOGIA DE LA ZONA DEL PROYECTO

FIG. 17 PROVINCIAS FISIOGRAFICAS



La sierra Madre del sur tiene como bastamento rocas cristalinas, metamórficas, calizas plegadas y otros sedimentos clásticos asociados con ellas, así como lavas e intrusiones.

En esta provincia puede distinguirse una estrecha llanura costera que en los estados de Michoacán y Guerrero específicamente, está asociada a un gigantesco sistema tectónico de placas; la zona de estudio parte de esa llanura, la cual surgió por el gran aporte de sedimentos derivados del continente.

En los sitios donde las condiciones físicas permitieron la formación de una planicie (con frecuencia las planicies presentan estuarios que antiguamente fueron lagunas costeras), los procesos marinos dieron lugar a que se formara una playa.

#### Formaciones Geológicas.

La Cuenca del Balsas, de evidente relevancia en la zona se subdivide en 4 regiones de este a oeste: Alto Balsas, Medio Balsas, y Desembocadura. La zona de estudio pertenece a ésta última.

El conjunto montañoso que corre paralelo a las costas de Michoacán y Guerrero, se encuentra disectado por las escorrentías superficiales que arrastraron y depositaron material clástico de diferente granulometría en la franja litoral. La fuerte influencia del río Balsas al acarrear material, dió origen a un delta de forma lobulada que actualmente ya no crece más debido a que el material de arrastre es retenido en los vasos situados aguas arriba.

Dicho delta presenta forma triangular con 13 Km de base, 9 Km de altura y un superficie de 60 Km<sup>2</sup> aproximadamente. Su límite norte lo forman actualmente las estribaciones del flanco poniente de la zona montañosa del suroeste, que pertenecen a la Sierra Madre del Sur.

Por el lado suroeste se halla la estrecha llanura costera que se extiende de Jalisco al Istmo de Tehuantepec. La zona de estudio forma parte del extremo occidental de la llanura, constituida por rocas atamórficas del Precámbrico y del Paleozóico, principalmente esquistos, gneis y pizarras.

#### Descripción litológica del área.

Tomando como punto de referencia a la CT. Petacalco, se distingue en primer término un área comprendida entre el E y NE (figura 18) que

pertenece al Terciario Inferior y se caracteriza por la existencia de rocas sedimentarias y volcano sedimentarias del tipo arenisca, mismas que constituyen una secuencia detrítica de origen continental, de grano fino o medio, de color rojo, que varían gradualmente a limolitas. Estas rocas han sido depositadas en un medio fluviolacustre y están formadas por fragmentos angulosos o subredondeados de cuarzo, feldespatos y fragmentos de rocas ígneas cementadas por hematita. Dicha secuencia se dispone en estratos que varían de espesor mediano a grueso. Esta unidad sobrayace discordantemente a andesitas asignadas al Cretásico y dadas sus características físicas y litológicas, se correlaciona con el grupo geológico Balsas perteneciente al Terciario.

En la parte Norte de la CT inicia una área fragmentada que continúa hacia el sur formando dos angostas franjas, una de las cuales cubre los poblados del Huaricho y San Francisco. Data del Cuaternario y se caracteriza litológicamente por la existencia de suelos y conglomerados, que representan una unidad continental formada de estratos gruesos de roca ígneas, con diámetros de hasta 8 cm, que se hallan inmersos en una matriz areno-limosa, pobremente cementados por carbonatos y óxidos. Sobreyance a secuencias continentales asignadas al Terciario.

Existe otra área de superficie irregular que cubre principalmente el NW, W y SW y parte del E, NE y N hasta la ribera del Balsas y la línea de costa (figura 18).

Esta irregular extensión data del Cuaternario, caracterizándose por suelos de dicho período. Se divide en dos porciones: la menor (3a) corre paralela a la línea costera constituida por suelos de litoral. Esta unidad consta de depósitos recientes de playa, formada por arenas de grano fino o medio de feldspato de cuarzo y fragmentos de conchas. Las arenas son por lo general subredondeadas, presentando algunas conchas de organismos recientes.

La porción de mayor extensión (3b) está presentada por suelos de tipo aluvial. Dicha unidad incluye depósitos aluviales y proaluviales, constituidos por fragmentos líticos y de minerales. Entre los primeros destacan los de rocas intrusivas y volcánicas. De los segundos sobresalen fragmentos de plagioclasa de cuarzo y mica. La granulometría es muy variable en tanto que la redondez lo hace de subangulosa a subredondeada. Esta unidad se encuentra rellenando los valles fluviales o formando planicies aluviales.

#### Formaciones Geológicas (estratigrafía)

La columna estratigráfica local del área en cuestión queda representada por rocas ígneas intrusivas, clásticas continentales y sedimentos aluviales. A continuación se describen las diferentes unidades estratigráficas en orden ascendente y en la figura 19 se



representan las mismas.

### Terciario

#### . granito Ti gr

Las rocas cristalinas graníticas afloran principalmente en la porción norte del área del Proyecto. constituyen un basamento local y son las rocas más antiguas de la secuencia estratigráfica. Petrográficamente se compone de cuarzo, feldespato y micas, su estructura es masiva y presenta fracturamiento superficial moderado con una zona de intemperismo somero. A nivel regional forma una estructura batolítica.

#### . grupo clástico Balsas Ti cb

El grupo clástico aflora al noroeste del área de estudio. Sus componentes principales son conglomerados, brechas y areniscas de composición granítica y calcárea. Los clastos se encuentran bien cementados por sílice. Estratigráficamente sobreyacen en discordancia litológica al granito. En conjunto los conglomerados son de estructura masiva con un bajo grado de fracturamiento.

#### . dioritas Ti d

Las dioritas quedan representadas por un pequeño cuerpo que aflora al oeste del poblado de Guacamayas. Estructuralmente forma cuerpos lenticulares de estructura masiva con fracturamientos moderados. Sobreyace indistintamente en discordancia litológica a las rocas graníticas. Petrográficamente esta unidad está compuesta por plagioclasas, hornblenda y biotita.

#### . andesitas y tobas andesíticas Tm va

En las márgenes de la presa La Villita, se localizan andesitas y tobas andesíticas. Forman cuerpos alargados masivos de espesor reducido con un bajo grado de fracturamiento. Estratigráficamente sobreyacen en discordancia litológica a las rocas dioritas y cristalinas del terciario inferior. Petrográficamente se componen principalmente de plagioclasas sódicas, epidota, seracita y minerales férricos.

### Cuaternario

#### . conglomerado Q Cg

Esta unidad está formada por conglomerados polimíctos de matriz arenosa, distribuidos ampliamente en toda el área. Forman abanicos aluviales alargados con intercalaciones de lentes arenosos. Sus componentes principales son fragmentos de rocas ígneas regularmente cementados. Cubren indistintamente en discordancia litológica, a las rocas ígneas y clásticas del terciario.



. aluvión.

La cobertura superficial del área está compuesta principalmente por depósitos deltaicos arenoarcillos deleznales, con predominancia de material grueso en la cabecera del delta y en las zonas de los paleo-cauces. En forma generalizada la granulometría del aluvión disminuye su tamaño a medida que se aleja de las zonas de depósito preferencial hacia la zona costera.

### Evolución Tectónica Estructural.

Las rocas ígneas terciarias no se encuentran afectadas tectónicamente, únicamente el cuerpo granítico presenta fracturas provocadas por el enfriamiento del magma.

### Unidades Hidrogeológicas.

De acuerdo a los resultados de la perforación de pozos y piezómetros realizados por CFE en 1987, se definieron como unidades hidrogeológicas a los siguientes componentes de la columna estratigráfica local:

. conglomerados

Su granulometría y bajo grado de cimentación hacen que actúen superficialmente como zonas de recarga. Es probable que se encuentren en el subsuelo constituyan acuíferos de espesor variable. En los cortes litológicos atravesados por pozos y piezómetros no se detectó.

. aluvión

Su composición es muy variable, constituida por arenas y gravas de diferentes granulometrías con intercalaciones de mantos arcillosos que constituyen la presencia de dos tipos de acuíferos, uno somero de tipo libre (de 3 a 36 m de profundidad) y otro profundo y confinado (de 46 a 70 m de profundidad), separados por un horizonte arcilloso encontrado en todos los piezómetros. El detalle de las secciones geofísicas se muestran más adelante.

### Geología Económica

A pesar de la constante explotación de minerales iniciada durante el desarrollo industrial del puerto Lázaro Cárdenas, la región es rica en recursos minerales, entre los que destacan por su importancia los yacimientos de fierro en el área de Las Truchas, los cuales representan poco más del 20% de las reservas totales del país. Además existen otros yacimientos de caolín, plata, cobre y zinc, que se localizan en el municipio de la Unión. En la zona de influencia también abundan los recursos minerales, como es el caso de los yacimientos de cobre de G. Zamora y la Guanica en Michoacán.

## 1.2.3

**Geomorfología**

Con excepción del área Oeste, la zona de la Central es accidentada, presentándose hondonadas (figura 32), de las cuales están permanentemente inundadas y otras solo bajo condiciones de altas precipitaciones. La pendiente en esta zona es del orden de 0.005 y la altura sobre el nivel del mar es de 25 m.

**Drenaje Subterráneo.**

Durante la prospección geohidrológica se detectaron dos unidades hidrogeológicas de tipo granular con potenciales acuíferos altos. Una de ellas conectada hidráulicamente con el río Balsas. Esta conexión asegura la constante recarga lateral hacia las unidades permeables. de manera que la extracción por medio de pozos con gastos menores a 60 l/seg, no provoca abatimientos considerables en el sistema acuífero.

**Profundidad del Manto**

La principal fuente de abastecimiento de agua en el área de estudio es por medio de pozos y norias, siendo de mayor importancia los primeros. La profundidad de los alumbramientos o pozos fluctúan entre los 30 y 40 m, con diámetros de 10" y 8". Por lo general los caudales varían entre 80 y 100 l/s, con niveles estáticos de 3 a 6 m y dinámicos entre 10 y 12 (de profundidad). Debido a que el primer nivel freático es muy somero, la profundidad de las norias es del orden de 5 m.

**Localización de Pozos.**

En la figura 20 se presentan las líneas de secciones geológicas, la ubicación de los pozos y piezómetros perforados por CFE en su estudio geohidrológico y de las norias que explotan el acuífero somero. Del resultado de la piezometría y caracterización del agua colectada en los aprovechamientos de agua subterránea, se concluye que virtualmente se encuentran en equilibrio la interfase salada-dulce y que aún no se detecta la penetración de agua de mar al sistema acuífero en el delta del río Balsas.

**Dirección del Flujo**

Con las piezometrías de pozos localizados dentro y fuera del predio de la C.T. Petacalco se configuró la elevación del nivel estático; en la figura 20 se presenta la elevación del nivel estático del manto freático somero, en donde pueden verse que la dirección del flujo subterráneo es de norte a sur, esto es, de la Sierra Madre del Sur hacia la costa.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

FIG.20 SECCIONES GEOLOGICAS EN LA ZONA DEL PROYECTO



Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

FIG.21 UNIDADES DE SUELO EN LA ZONA DEL PROYECTO



Al Oeste del predio de la Central también existe una porción a manera de herradura dominada por un suelo de tipo vertisol pélico de textura media. Dicho suelo se caracteriza por grietas anchas y profundas que aparecen durante la temporada seca. Generalmente, los vertisoles son muy arcillosos y con frecuencia negros o grises (pélico). Cuando húmedos son muy pegajosos y muy duros cuando están secos. Presentan dificultades para la labranza por su dureza así como problemas de drenaje por lo cual suelen inundarse.

También en el extremo NW se halla otra área ocupada por este mismo tipo de suelo pero de textura fina.

Ubicada al centro de la porción en forma de herradura, se encuentra una angosta superficie de regosol eútrico (unidad dominante) y cambisol crómico, cuya textura es media y su fase gravosa.

Por último aparecen dos pequeñas porciones de terreno, una en el extremo NW, caracterizada por una asociación edáfica de regosol eútrico y regosol háplico, de textura media, la otra en el extremo SE, formando una angosta franja paralela a la costa, constituida por la asociación de cambisol vértico e histosol distríco, de textura fina. Su característica principal es la de ser suelos muy poco desarrollados.

### Erosión

La erosión natural del suelo, en la zona del Proyecto, se debe principalmente a la acción de la lluvia, así como al efecto de los escurrimientos superficiales y de los vientos marinos, especialmente del tipo ciclónico; dicho proceso se acentúa entre junio y octubre.

Respecto a la erosión artificial sobresalen los efectos de las prácticas agrícolas de tala-quema y del pastoreo, que suelen magnificar la acción de los agentes erosivos naturales. Considerando lo anterior, así como el relieve y tipo de suelo presentes en la zona, en el cuadro 14 se indica la susceptibilidad a la erosión de cada suelo.

### Uso Actual del Suelo.

La figura 22 muestra a detalle el uso actual del suelo en la zona del Proyecto y su área de influencia. Se aprecia que los terrenos aledaños al predio están ocupados en su mayoría por Selva Baja Espinosa y residuos de Selva Baja Caducifolia (SBC), excepto la parte se que es donde se encuentra el poblado de Petacalco. Al noroeste, norte y noreste del predio se encuentran algunas extensiones de terrenos desmontados al noreste existen áreas muy grandes ocupadas por huertos de palma cocotera (*Cocus nucifera*). Al sur de la CT, a ambos lados de la carretera, se localizan grandes zonas con huertas de mango y mas al sur de palma cocotera.



## CUADRO 13 CARACTERISTICAS EDAFOLOGICAS DE LA ZONA DEL PROYECTO

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

Se trata de información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

FIG. 22 USO ACTUAL DEL SUELO EN LA ZONA DEL PROYECTO

Al norte junto al arroyo Petacalco se cultiva mango. En los esteros Petacalco y Sorcua existen manglares (*Rhizophora mangle*). En la parte costera se encuentran pequeñas áreas ocupadas con selva baja espinosa y vegetación de dunas costeras. También se presentan pequeñas áreas con asociaciones de SBC perturbada y limón (*Citrus sp*) en la ribera del río Balsas. Cabe señalar que en las áreas ubicadas al suroeste de la CT, en las márgenes del río Balsas, se encuentran bancos de arena y grava muy abundantes. Finalmente existen pequeñas huertas de papaya (*Carica papaya*) y una zona de agostadero junto al poblado de San Francisco.

### Uso Potencial del Suelo

Debido a las condiciones climáticas, edafológicas, hidrológicas y de vegetación presentes en la región, el suelo presenta los tres tipos fundamentales de utilización: Forestal, precuario y agrícola. La región ha sido dividida en tres grandes subregiones, de acuerdo a la capacidad del uso potencial del suelo:

#### Uso Forestal.

Primera subregión: Es un área al este de la C.T. (figura 23) cuya extensión es la más corta en relación a las 3 subregiones. El terreno no presenta dificultades topográficas para la extracción de productos maderables con orientación doméstica sin embargo la escasez de elementos aprovechables impide alcanzar rendimientos. El establecimiento de un cultivo forestal que elimine dicha escasez, implican dificultades de manejo y considerables costos de producción, por lo que la utilización forestal se cancela.

Segunda subregión: Cubre parte de la zona noreste, así como la zona central (figura 23), formando una franja que corre de norte a sur del poblado el Guaricho al de San Francisco. Esta subregión, lo mismo que la anterior, se ubica en la categoría de terrenos aptos

Para la obtención de productos maderables con orientación doméstica. Sin embargo, el alto grado de disturbio de la vegetación natural conlleva una reducción en el número de elementos arbustivos y más aún arbóreos. Debido a ello y a las limitantes que imponen el suelo dominante (regosol), pedregoso y con textura arenosa y porque cuenta solo con agua pluvial durante el verano por las dificultades topográficas que impiden la ampliación de obras de riego en la mayor parte de los terrenos, el uso forestal resulta inconveniente pues se requerirían labores especiales para la eliminación de las limitantes que ofrece el terreno. Además de lo anterior, esta subregión es susceptible a la erosión debido a su configuración de lomeríos, por lo que es apta únicamente para uso forestal doméstico a pequeña escala.



Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

61

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.



FIG.24 USO POTENCIAL PECUARIO DEL SUELO

Tercera subregión: Abarca por un lado, una angosta área central que se extiende de norte a sur y presenta una bifurcación hacia el este que corre paralela a la costa. Por otro, abarca una gran área al oeste de la Central (figura 23). Los terrenos que la forman se clasifican dentro de la categoría que los define como no aptos para la explotación forestal, sin embargo, la alta disponibilidad de agua durante todo el año, así como la predominancia del feozem háplico, que es un suelo rico en materia orgánica y nutrientes, permiten establecer especies maderables preciosas adaptables a la región. En virtud de esto y de las facilidades que ofrece el terreno para la extracción del producto cabe esperar regulares rendimientos mediante costos moderados.

### Uso Pecuario

Primera subregión: Los terrenos de esta región (figura 24) presentan bajas posibilidades para la introducción de pastizales cultivados debido a que no existen obras de riego y por tanto la disponibilidad de agua en época de secas es limitada. A pesar de lo anterior, la región es moderadamente apta para el establecimiento de praderas mediante el empleo de maquinaria agrícola a condición de que se introduzcan especies climáticamente adaptadas; o bien, si se aprovechan especies diferentes al pastizal, como son *Brosimom alicastrum* (ramón), *Ipomea* spp (cazahuate), *Leucaena* spp (tepeguaje). Por lo anterior su uso pecuario es moderadamente aprovechable.

Segunda subregión: La posibilidad de introducir pastos cultivados resulta nula debido a la obstrucción del terreno por pedregosidad, además de las características topográficas (lomeríos poco acentuados) del mismo. Por lo anterior, el terreno presenta moderadas dificultades para el desplazamiento de ganado. Dichas condiciones ambientales, anuadas a las limitantes del regosol eútrico permiten una viabilidad baja para el crecimiento y desarrollo de especies forrajeras climáticamente adaptadas, las cuales ofrecen moderados rendimientos gracias a la disponibilidad de agua durante el verano, que se traducen en un bajo aprovechamiento pecuario basado en ganado caprino (figura 24). Debe señalarse que dicho uso requeriría el control del pastoreo a fin de evitar el deterioro del terreno por la fuerte presión que ejerce este ganado. Alternativamente existe la posibilidad de mejorar las condiciones ambientales mediante despiedre y nivelación topográfica, pero los costos que ello significa la colocan en términos secundarios respecto a su factibilidad.

Tercera subregión: La vegetación natural prácticamente ha desaparecido, a pesar de ello, los terrenos no presentan impedimentos ambientales tanto para el desarrollo de especies forrajeras cultivadas o climáticamente adaptadas, como para los movimientos del ganado al alimentarse. Además, la alta disponibilidad de agua todo el año permite obtener altos rendimientos forrajeros con el empleo de maquinaria

agrícola, pues no existe pedregosidad, inundaciones o relieve accidentado. De modo que es posible la introducción elevada. Cabe aclarar que los buenos rendimientos dependen en parte del tipo de suelo predominante, feozem háplico pero que éste es susceptible a sufrir deterioro y perder su fertilidad en caso de no aplicarse medidas de control del pastoreo. Existe por otra parte, la posibilidad alternativa de implementar técnicas de acuacultura rústica, semirústica y/o comercial, introduciendo especies de clima cálido como carpa de Israel, tilapia, langostino etc., que no exigen una elevada inversión y tienen altos rendimientos.

### Uso Agrícola.

Primera subregión: Esta pequeña subregión (figura 25) cuyo sustrato es fluvisol eútrico, limoso y de regular fertilidad, que depende de la precipitación pluvial, puede clasificarse como apta para el desarrollo de la agricultura mecanizada estacional, permitiendo un buen crecimiento y desarrollo de la agricultura mecanizada estacional, permitiendo un buen crecimiento y desarrollo de especies climáticamente adaptadas, como la palma de coco, tamarindo y limón, o bien un ciclo agrícola de leguminosas o cereales.

Es posible elevar el potencial de esta subregión pues el terreno permite desarrollar obras de riego, cuyos costos no se estiman elevados. Los rendimientos serían buenos, se diversificaría el tipo de cultivos capaces de prosperar, además se ampliaría el uso agrícola un agro para mecanizada continua, estableciéndose cultivos permanentes, semipermanentes y/o anuales.

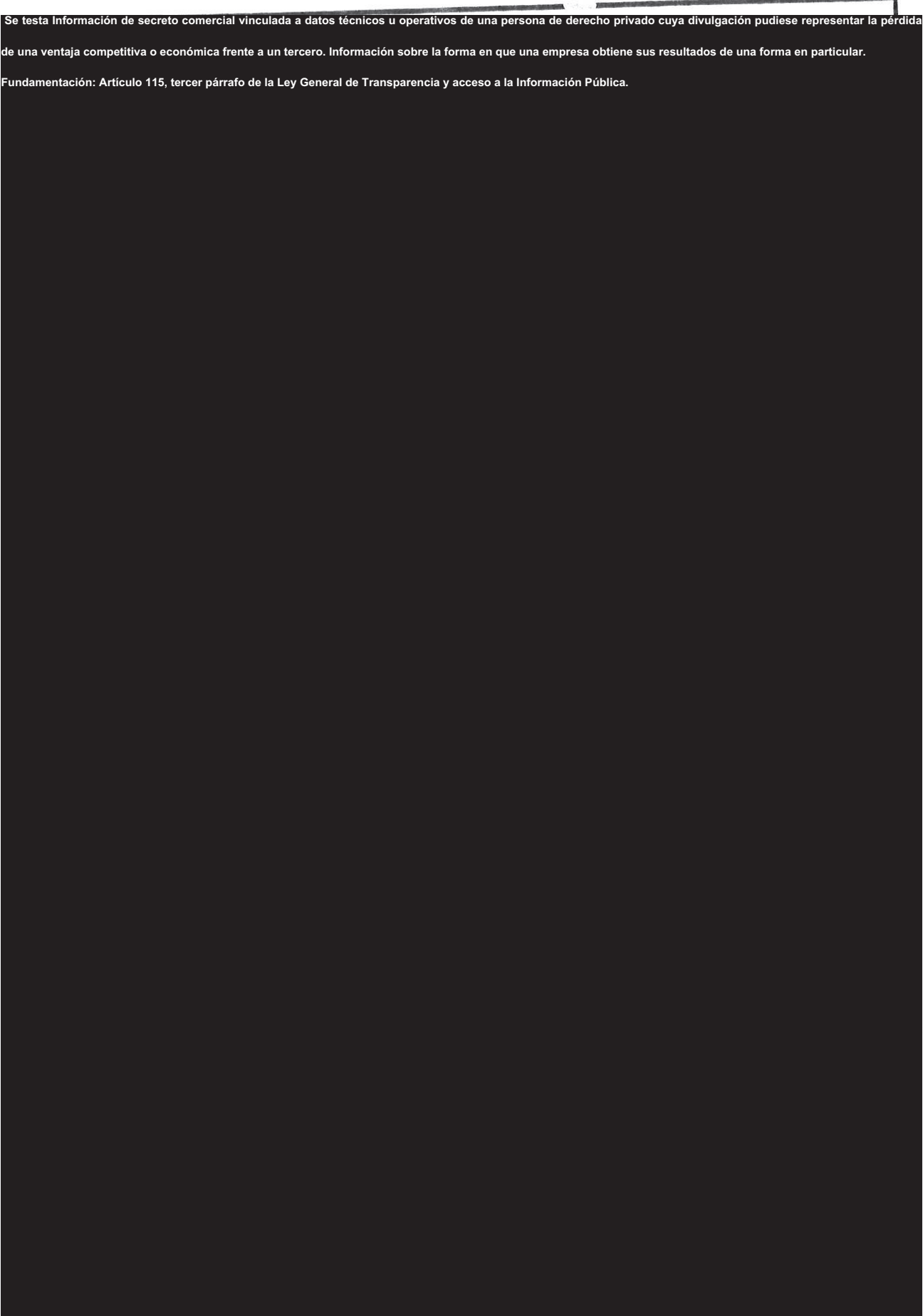
Segunda subregión: Los terrernos que ocupan esta subregión permiten la agricultura de tracción animal estacional, dado que se trata de una zona de lomeríos, con pedregosidad que dificulta la acción de maquinaria agrícola, así como la ampliación de obras de riego a fin de cubrir toda el área. sin embargo, el regosol eútrico de textura arenosa que predomina, tiene capacidad para sustentar un desarrollo bueno de cultivos permanentes, climáticamente adaptados. De aquí que resulte esta última posibilidad la de mejor rendimiento.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, a continuación se presenta un resumen de los usos potenciales del suelo y su nivel de aprovechamiento, el cual en términos generales es medio para toda la región.



Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.



| USO POTENCIAL<br>DEL SUELO | <u>NULO</u> | <u>NIVEL DE APROVECHAMIENTO</u> |              |             |
|----------------------------|-------------|---------------------------------|--------------|-------------|
|                            |             | <u>BAJO</u>                     | <u>MEDIO</u> | <u>ALTO</u> |
| FORESTAL                   |             |                                 |              |             |
| Primera región             | X           |                                 |              |             |
| Segunda región             |             | X                               |              |             |
| Tercera región             |             |                                 | X            |             |
| PRECUARIO                  |             |                                 |              |             |
| Primera región             |             |                                 | X            |             |
| Segunda región             |             | X                               |              |             |
| Tercera región             |             |                                 |              | X           |
| AGRICOLA                   |             |                                 |              |             |
| Primera región             |             |                                 | X            |             |
| Segunda región             |             |                                 | X            |             |
| Tercera región             |             |                                 |              | X           |

1.2.5

**Hidrología.****Cuenca Hidrológica.**

La Central Termoeléctrica esta ubicada dentro de la cuenca de la Región de la Bacia del Rio Cauca. Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

Francisco del Río Balsas. Esta presa cuya ubicación se muestra en la

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.



## CUADRO 15 CALIDAD DEL AGUA DEL RIO BALSAS Y ESTEROS PETACALCO Y SORCUA

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

### Estero Petacalco.

Este estero (fig.32) tiene poca importancia en cuanto a sus dimensiones y caudal, debido principalmente a que su cuenca de aportación ha sido significativamente modificada por prácticas agrícolas, impidiendo los escurrimientos superficiales.

Unicamente bajo condiciones de mareas altas, tiene comunicación franca con el mar, de manera que el agua presenta una limitada circulación, ocasionando una significativa acumulación de material orgánico que le confiere un aspecto estético desagradable, a lo que coadyuva la liberación de taninos producidos por el mangle de sus riberas.

En sus margenes se observan diversos tiraderos de basuras, generadas por la población de Petacalco.

Próximo a su desembocadura se asienta una población de pescadores, quienes utilizan este estero para desembarcadero y manejo del producto que capturan en el mar, vertiendo directamente residuos y aguas residuales al estero, lo que agudiza su nivel de contaminación; la calidad de sus aguas se muestra en el cuadro 15.

#### 1.2.6

#### Oceanografía.

Se testa información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

FIG. 26 PATRON DE CORRIENTES SUPERFICIALES Y A PROFUNDIDAD (2 m.) EN LA BAHIA PETACALCO, ZONA A.



Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

FIG. 27 PATRON DE CORRIENTES SUPERFICIALES Y A PROFUNDIDAD (2m.) EN LA BAHIA PETACALCO, ZONA B.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

71

FIG. 28 PATRON DE CORRIENTES SUPERFICIALES Y A PROFUNDIDAD (2 m.) EN LA BAHIA PETACALCO, ZONA C

diferente a los dos anteriores, dominando la dirección E y siendo  
los 2 m de profundidad.  
Se trata Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese  
representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus  
resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

1.3

1.3.1

En la zona del Proyecto se presentan los siguientes tipos de comunidades vegetales:

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

FIG. 29 BATIMETRIA DE LA BAHIA PETACALCO



CUADRO 16 CALIDAD DEL AGUA DE LA BAHIA PETACALCO

ESTACIONES DE AGUA DE MAR (MEDIA PROFUNDIDAD) 2 m.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

75

FIG. 30 UBICACION DE ESTACIONES DE MUESTREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

. selva baja caducifolia (SBC)

Residuos de este tipo de vegetación se encuentran dispersos en la zona de tronchones. Se caracterizan por la caída de su follaje, la cual ocurre entre noviembre y junio. Por lo anterior, la vegetación adquiere dos tonalidades muy marcadas en el año. El estrato más alto de esta comunidad está representado por individuos cuya altura varía entre los 5 y 8 m. que por lo general florecen en junio al principio de la temporada de lluvias.

. selva baja espinosa

El desmonte de terrenos para dar paso a la siembra, pastoreo y aprovechamiento de troncos para la construcción, además de la constante quema y gradual disminución de la SBC, han favorecido el establecimiento, desarrollo de este tipo de vegetación en la zona.

. vegetación de dunas costeras.

Cubre pequeñas áreas alargadas que se extienden paralelas a la costa, donde domina Ipomea pescapae.

Abundancia y Diversidad

Los diferentes grados de disturbio que existen en la zona provocados por el desmonte de la vegetación nativa y la quema de terrenos para la apertura de zonas dedicadas a la agricultura y pastores, han conferido a la comunidad vegetal de la zona un considerable grado de inestabilidad. Esto último se observa en las características de la vegetación, la cual presenta indicadores de importancia, tales como número de individuos, biomasa y productividad visiblemente bajos, lo cual ha provocado que en la zona de proyecto y su influencia la abundancia y diversidad vegetal sea baja. Para estas áreas se ha reportado únicamente alrededor de 36 especies arbustivas de las cuales, de acuerdo con identificaciones de campo y consultas con la Sección de Flora-estados de Guerrero y Michoacán del Instituto de Biología-UNAM se encuentran presentes en la zona las siguientes especies en orden de importancia:

Nombre Científico

Nombre Común.

Ipomea pauciflora  
Acacia farnesiana  
Lantana velutina  
Mimosa biuncifera  
Lysiloma tergemina  
Bursera viensis

Mimosa

Nombre CientíficoNombre Común

Bursera glabrófolia  
 Heliocarpus donnell-smithii  
 Opuntia atropes  
 Bysonima crassifolia  
 Psidium satorianum  
 Roseodendron donell-smithii  
 Dendropanax arboreus  
 Tabebuia rosea

.  
 nanche

primavera  
 palo blanco  
 roble blanco

En cuanto a árboles tropicales, se reportan 61 especies para la vertiente del Pacífico, de las cuales las siguientes se identificaron en la zona:

Acrocomia mexicana (coyol)  
 Orbignya guacayule (coquito)  
 Sabal mexicana (palma redonda)  
 Salix chilensis (sauce)  
 Amphipteryquin adstringens (maceran)

Ficus tecoluntesis  
 (mara palo)

Micrandaceltis monoia (pipín)  
 Pseudolmedia oxypyllacia (mamba)

Trohis racemosa (Ramón)  
 Pithecellobium dulce  
 (pinzón)

Leucaena glauca (guaje)

Cercidium praecox (palo verde)

Hymenaca courbarit  
 (guapinol)

Gliricidia sepium (cacahuananche)

Andira inermis (tololote)

Murosylon balsamum (bálsamo)

Piscidia communis  
 (cocuite)  
 Bursera simaruba  
 (jiote)

Byrsonima crassifolia (manche)

Sapida saponaria  
 (jaboncillo)  
 Heliocarpus donnell-smithii (guácimo)



*Pseudobombax elliptium* (claverina)

*Guazama ulmifolia*  
(guácimo).

*Calophyllum brasiliense* (leche maría)

*Psidium sartorianum* (guayabillo)

*Dendropanax arboreus*  
(palo blanco)

*Pouteria campechina*  
(caca de niño)

*Plumeria rubra* (rosa  
blanca)

*Vitex mollis* (cuyo-  
tomate)

*Roseodendron donnell-smithii* (primavera)

*Parmentiera edulis*  
(cuajilote)

*Tabebuia chysantha* (verdecillo)

*Tabebuia rosea* (ro-  
ble blanco)

### Habitat's y Comunidades

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

### Especies de Interés Comercial (silvestres e inducidas)

Silvestres: Desde el punto de vista de explotación forestal, este tipo de vegetación es de escasa importancia. Sin embargo, las especies bocote, timbre, porcelana, palma, casangre y palohorcón se utilizan en la región para la construcción de viviendas.

Los géneros Bursera sp, Acacias sp, Ficus sp, Helicarpus sp, Lantana sp, Slavia sp, y Lysiloma sp son empleados por los pobladores como plantas medicinales.

Inducidas. En la zona de proyecto y área de influencia se cultiva mango y papaya principalmente, esto genera ingresos provenientes de la ventana de esos productos a intermediarios que los comercializan en Zihuatanejo, Acapulco Ciudad de México, Lázaro Cárdenas, Uruapan y Morelia.

#### 1.3.2

#### Vegetación Acuática

##### manglares.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

## CUADRO 16 BIS CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LOS CUERPOS DE AGUA

Se trata información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

## 1.3.3

## Fauna Terrestre

Características de la Fauna Silvestre.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.



CUADRO 17 FAUNA TERRESTRE REPORTADA (r) Y OBSERVADA (o) EN LA ZONA DEL PROYECTO.

Se testa información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

**Fundamentación:** Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de

una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

Nombre Científico

Anas discors  
 A. carolinensis  
 A. strepera  
 Mareca americana  
 Staphula clypeata  
 Aythya calisineria  
 A. affinis  
 Oxyura dominicana  
 O. jamaicensis  
 A. acuta

Nombre Común.

Cerceta alas azules  
 Cerceta alas verdes  
 Pato pinto  
 Pato chalcúan  
 Pato cuaresmeño  
 Pato coacoxtle  
 Pato boludo  
 Pato enmascarado  
 Pato tepalcate  
 Pato golondrino

Durante los reconocimientos de campo no se observó ninguna especie de las enlistadas.

Especies de Valor Ecológico (en peligro de extinción y únicas)

Para conocer si una especie se encuentra amenazada o en peligro de extinción es necesario, en principio, cerciorarse de su presencia actual en la zona de estudio y después consultar su status a través de la revisión de listas faunísticas de especies amenazadas o en peligro de extinción editadas por la dependencia gubernamental encargada.

A través de la Secretaría de Desarrollo Urbano, y Ecología-SEDUE-fué posible consultar la lista de especies raras, amenazadas y en peligro de extinción para la fauna silvestre y acuática del estado de Guerrero, la cual se presenta en el cuadro 18. La comparación de esta lista con las especies observadas en el área de proyecto, mostró la existencia de dos especies en peligro de extinción, una rara y cinco amenazadas. Las especies en peligro de extinción (lagarto amarillo y pelícano café) y la especie rara (garza blanca), fueron observadas en los esteros de Petacalco y Sorcuá, así como en la bahía de Petacalco.

Con relación a las especies amenazadas se observó la presencia de un ejemplar de tigrillo o margay (*Felis weidii*) en un hotel de Petacalco y varias iguanas por los caminos de terracería y carretera, en tanto que se observaron varias tortugas golfinas en la playa, una de ellas desovando (cuadro 19).

Especies de Valor Comercial (silvestre o inducidas)

Entre las especies de valor comercial observadas en la zona se encuentran: tigrillo (*Felis weidii*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y lagarto amarillo (*Crocohylys acutus*). Su valor comercial es en gran medida por la venta de sus pieles, aprovechando en

CUADRO 18 ESPECIES RARAS, AMENAZADAS, EN PELIGRO DE EXTINCION  
Y ENDEMICAS REPORTADAS PARA EL ESTADO DE GUERRERO.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.



CUADRO 19 ESPECIES RARAS, AMENAZAS Y EN PELIGRO DE  
EXTINCIÓN OBSERVADAS EN LA ZONA DEL PROYECTO.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

87



FIG. 31 REGIONES CINEGETICAS DEL ESTADO DE GUERRERO

algunos casos su carne como alimento, siendo esta la causa importante de que sean especies amenazadas o en peligro de extinción. De manera particular, en Petacalco se observó la venta de un ejemplar de tigrillo, venado cola blanca, lagarto y varias tortugas marinas, éstas últimas capturadas fuera de la bahía de Petacalco.

En lo referente a especies inducidas, estas no existen en la zona.

### **Actividades Cinegéticas.**

El calendario cinegético oficial para la temporada de caza 1988-1989 divide al estado de Guerrero en 6 regiones cinegéticas (figura 31) y establece los límites para la temporada de acuerdo con el cuadro 20.

En la zona de estudio y área de influencia, la cual se encuentra dentro de la región cinegética número 5, no ocurre ninguna actividad organizada, más bien se presenta la caza aislada y furtiva de la cual se desconoce su intensidad. Cabe señalar que en la zona de estudio se han registrado ilegalmente eventos aislados en la cacería de venado cola blanca (*Odocoileus virairianus*) y tigrillo (*Felis weiddi*). Lo anterior se apoya en la observación de un ejemplar de venado y tigrillo, ambos jóvenes, los cuales fueron capturados después de matar a sus madres.

## **1.3.4**

### **FAUNA ACUATICA**

#### **Zooplankton**

De los cuarpos de agua estudiados en la zona del proyecto, la bahía Petacalco presenta la mayor diversidad y densidad zooplanctónica (cuadro 16bis.); el estero Petacalco presenta la menor diversidad y densidad confirmándose una vez más su estado de deterioro en que se encuentra.

#### **Bentos**

La Bahía Petacalco presenta también la mayor diversidad en esta comunidad, sin embargo su densidad es, junto con la del estero Petacalco, la mas baja respecto a los demas cuerpos de agua; todos estos sin embargo, en ocasiones presentan valores de cero en su diversidad y densidad bentónica lo que les confiere un caracter de heterogeneidad en el tiempo, que los hace ecológicamente poco estables.

## **Necton**

Esta comunidad representada exclusivamente por peces presenta su mayor diversidad y densidad en la bahía Petacalco; en el río Balsas y los esteros, en especial, el Sorcua esta comunidad es muy pobre.

## **1.4 CARACTERIZACION DEL AREA**

### **1.4.1 Rasgos Geológicos y Geomorfológicos.**

Como rasgos de este tipo, en la zona del Proyecto unicamente resaltan el relieve, areas de inundación, valles, la bahía Petacalco con su cañon de 80 m. de profundidad y la playa, rasgos cuya localización se muestra en la figura 32. Las características particulares de estos rasgos son los siguientes:

#### **Relieve**

Este es accidentado en el N, E y SW del predio de la Central Termoelectrica; al W y NW, el terreno es mas bien plano (fig. 32)

#### **Areas de Inundación.**

Estas areas se presentan, en gran extensión, al NW del sitio de la Central, otra al E del mismo (fig 32), la cual actualmente esta rellena para disponer de superficie para la C.T. otras áreas mas las localizadas al E del predio cuya inundación es motivada por los escurrimientos superficiales que desembocan al estero Petacalco.

#### **Valles**

Existe un estrecho valle al NE del predio de la C.T; por el cual circulan los escurrimientos de las partes altas hacia el mar.

#### **Bahía de Petacalco**

Esta bahía tiene, frente a la desembocadura del estero sorcua, un cañon con profundidades hasta de 80 m.

#### **Playas**

Las playas son tendidas hasta aproximadamente los 100m donde se inicia una pendiente pronunciada por la existencia del cañon citado; la playa es arenosa (fig 32) y de ancho variable.



#### 1. 4.2 Rasgos Hidrológicos.

Se trata información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

### Zonas de Recarga del Manto Freático.

El acuífero somero de tipo libre y con profundidad de 3 a 36 m localizado en el área del Proyecto, es recargado básicamente por los escurrimientos de las serranías y por el Río Balsas.

#### 1.4.3 Rasgos Fitogeográficos.

Como rasgos fitogeográficos sobresalientes en la zona del proyecto, están el manglar; las perturbadas áreas de selva baja caducifolia y espinosa y las áreas de cultivo y de agostadero, siendo a sus características particulares las siguientes:

#### Selva Baja Caducifolia.

Esta comunidad vegetal se encuentra significativamente alterada, los machones que de ella persisten, están dispersas (fig. 32), su estrato mas alto varía entre 5 y 8 m.

#### Selva Baja Espinosa

Esta comunidad resultante del desmonte para fines de cultivo y pastoreo, se caracteriza por su abundancia de leguminosas espinosas, principalmente de la familia mimosidae; la superficie que ocupa es mínima, localizándose básicamente a ambos lados del estero Sorcuá, en su desembocadura (fig. 32).

#### Manglar

En la zona del proyecto esta comunidad se presenta rodeando a la laguna litoral, localizada al 5 del predio de la C. T. y en las riberas de los esteros Sorcuá y Petacalco (fig 32) en el primero de estos solo existe básicamente tierra adentro ya que en su desembocadura, practicamente ha sido eliminado por la actividad agrícola y el uso de su madera por la población de Petacalco. En Sorcuá esta comunidad se encuentra en mejores condiciones y sustenta una gran diversidad de fauna acuática y de aves.

#### Áreas de cultivo

En la zona del Proyecto existe una gran diversidad de estas áreas en las que se cultiva mango, limón, papaya y cocó, siendo este último el que mayor superficie ocupa (fig 32)

### Areas de Agostadero

Esta práctica precuaria es mínima en la zona del Proyecto y básicamente se ubica en la periferia del poblado de San Francisco (fig 32).

#### 1.4.4

### Rasgos Zoogeográficos.

En la zona del Proyecto Termoeléctrico se presentan como rasgos zoogeográficos, habitats de especies faunísticas, especies amenazadas y en peligro de extinción, áreas de caza y pesca, estaciones de migración y especies de interés comercial. Las características particulares de estos rasgos son las siguientes:

### Habitats de Fauna Terrestre.

Estos habitats son escasos y soportan solo especies de talla menor, lo cual se infiere por el alto grado de perturbación a que ha sido sometida la selva baja caducifolia; las especies de talla mayor observadas en el área del proyecto muy probablemente tienen un habitat en zonas alejadas, que aun no han sido perturbadas.

### Habitats de Fauna Acuática

Estos habitats, con un estado aceptable de integración ecológica solo se presentan en el estero Sorcúa (fig 32) donde existen diversas especies acuáticas y en la que habita el cocodrilo y diversas aves. Varias especies de patos y otras aves mas como la garza también habitan en los pantanos al NW del predio de la Central, así como en el Río Balsas, aunque en estas areas tal fauna es constantemente perturbada por la influencia humana.

### Especies en Peligro de Extinción y Amenazadas.

En el estero Sorcúa, bahía Petacalco y estero del mismo nombre se han observado al pelicano café y garza blanca y particularmente en el estero sorcúa habita el lagarto amarillo, como especies amenazadas se observan diversas especies de iguanas en los caminos de terracería, y a la totuga golfina en la playa de la bahía de Petacalco

### Areas de Pesca.

Estas áreas se localizan básicamente en el estero Socúa y río Balsas como actividad más bien recreativa y en la bahía de Petacalco como actividad productiva, aunque en areas alejadas de la palya, mar adentro

### Estaciones de Migración

Este tipo de areas se observan en el etero Sorcúa, Río Balsas y en la laguna localizada al NW del predio de la Central, siendo patos las especies migratorias que las habitan (fig. 32).

#### 1.4.5 Areas Protegidas.

En la zona del Proyecto no existe nunguna de las areas incluidas en el Sistema Nacional de Areas Protegidas, ni de las subdivisiones que marca la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

## 2.0 MEDIO SOCIOECONOMICO

### 2.1 AREA DE INFLUENCIA

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

### 2.2

#### 2.2.1



Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.



FIG. 33 AREA DE INFLUENCIA DIRECTA SOCIO ECONOMICA DEL PROYECTO.

tales como Fertimex, Pemex, Conasupo, Cementos Anahuac, Celasa, Astilleros Unidos, Latex, NKS, y PMT. El establecimiento de estas industrias requirió una cantidad significativa de mano de obra para su construcción y de empleados para su operación. Lo anterior dió como consecuencia que la población creciera a una tasa de 12.5% anual, ocasionando uno de los fenómenos migratorios más intensos del país.

La población de Petacalco recibió un impacto etnico y económico por la inmigración que, no obstante, se toleró merced a una derrama económica de la que sus pobladores disfrutaron poco y de la cual el municipio no participó en realidad, motivo por el cual la infraestructura y los servicios urbanos no mejoraron.

### Población Total.

El cuadro 21 muestra la población de los municipios de Lázaro Cárdenas, Mich. y de la Unión Gro.. proyectados para 1988 de los censos de 1970 y 1980.

La distribución de la población por edad y sexo, se muestra en la figura 34.

La población se puede subdividir en cuatro grupos de edades con base en la pirámide poblacional; El primero, representado por la población infantil de edades de 0 a 14 años, constituye el 50% aproximadamente de la población de la subregión. El segundo grupo, de 15 a 39 años, lo representa el 34% de la población total; Este grupo se destaca por ser la población económicamente activa que se encuentra distribuida en las diferentes ramas de la actividad productiva. El tercer grupo lo conforma la población con edades que oscilan entre 40 y 59 años y representa el 11% aproximadamente de la población total de la subregión. Cabe mencionar que la población masculina entre 40 y 44 años constituye también parte de la población económicamente activa. El cuarto grupo es el de la población con 60 años o más, aproximadamente el 5% de la población total.

### Tasa de Crecimiento.

La población de Petacalco, en particular, según se muestra en el cuadro 22 ha sufrido altibajos que obedecen a los efectos mencionados en la retrospectiva de esta sección. Así hasta 1950 se considera sin habitantes, en 1960 ya contaba con 262 y en 1970 sumaban 509, esto es, tuvo un crecimiento del 7% anual. en 1973, su población había bajado a 245 para subir de nuevo en 1977 a 1274 habitantes, es decir, en ese lapso tuvo una tasa de crecimiento del

CUADRO 2.1 POBLACION TOTAL EN LOS MUNICIPIOS LAZARO CARDENAS Y

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

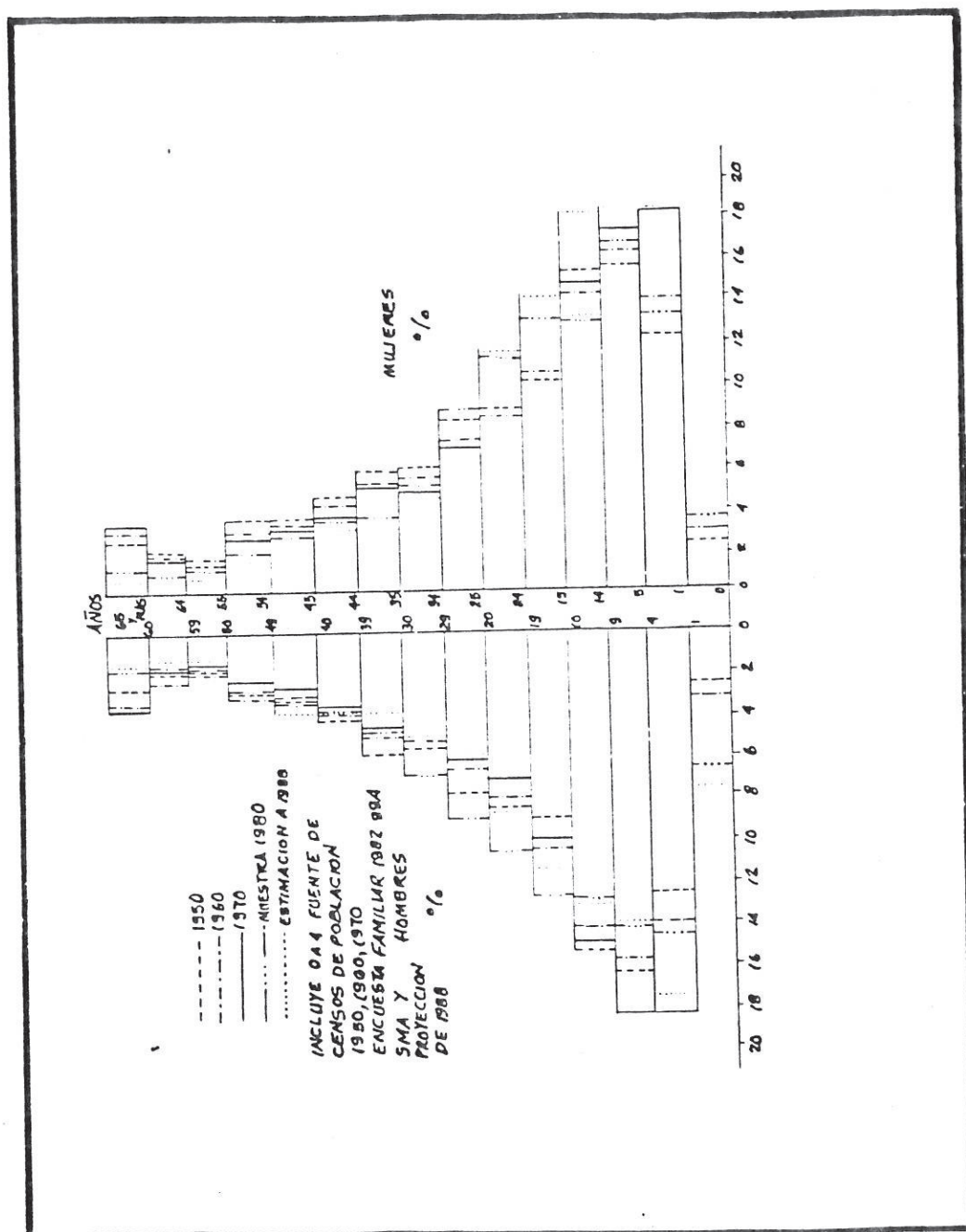


FIG. 51 DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR EDAD Y SEXO.



51% anual que, de mantenerse, habría generado una ciudad de más de

Se trata de información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

2.2.2

## CUADRO 24 SERVICIOS DE SALUD EN LA ZONA DEL PROYECTO

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

La cobertura de servicios de salud se realiza principalmente, a través de las siguientes instalaciones: una clínica del IMSS ubicada en

Se trata de información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

### Comunicaciones.

Se trata de información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.



en la que el propietario es generalmente quien conduce el vehículo, cuenta con 8 camionetas tipo combí, un microbús y 9 taxis para dar servicio. Los autobuses Flecha Roja presentan servicio foráneo de Petacalco hacia otros pueblos vecinos. En la Mira, Lázaro Cárdenas, Guacamayas, Playa Azul y Zihuatanejo se cuenta con sistema organizado de autobuses urbanos.

### 2.2.3 Calidad y Estilo de Vida.

La zona del proyecto presenta condiciones del nivel de vida de su población en materia de ingresos, educación, vivienda, salud, empleo y alimentación que, en términos generales, se sitúa muy por debajo del promedio del país. Los indicadores sobre educación (cuadro 23) muestran que esta zona sufre rezagos importantes en cuanto a alfabetización y educación básica. Las condiciones de higiene y de servicios a la vivienda (cuadros 26 a 28) son muy deficientes para la zona de influencia de la Central Termoeléctrica.

En materia de mortalidad, los indicadores del Estado muestran en general condiciones favorables con relación al promedio nacional y se espera que para el año 2000 la esperanza de vida al nacer sea mayor. Las principales causas de mortalidad en el Estado son: traumatismos, envenenamientos, enfermedades infecciosas y parasitarias y estados morbosos mal definidos. Se reportan entre los padecimientos más comunes para esta zona las infecciones agudas, la enteritis, la parasitosis intestinal y otras enfermedades diaréicas.

En material nutricional, la frecuencia en el consumo de productos básicos por parte de la población de 5 años o menos es deficiente. En resumen, el nivel de bienestar social que presenta Petacalco se encuentra muy debajo de los niveles medio del país en su conjunto, de manera que comparado con otras entidades se ubica entre las de mayor pobreza relativa del país.

Las costumbres y tradiciones que predominan en Petacalco están relacionados con la religión; se festejan también el día de la Marina, el del pescador y el fin de cursos en las escuelas, lo mismo sucede en lugares como la Mira, Lázaro Cárdenas, Zihuatanejo, Guacamayas, Zacatula y Playa Azul.

Al parecer la tradición de Semana Santa ha ido cambiando, pues anteriormente se congregaba mayor número de personas tanto en iglesias católicas como en los templos protestantes. Sin embargo, la gente conserva costumbres muy arraigadas y no adopta fácilmente las de personas llegadas de otras regiones.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

## CUADRO 27      DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ELECTRICA Y AGUA ENTUBADA POR VIVIENDA

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

CUADRO 28    DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ELECTRICA Y AGUA ENTUBADA  
POR HABITANTES.

106

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.



En cuanto al estilo de vida, las principales diversiones de los habitantes de Petacalco son los bailes que se celebran dos veces por semana y la visita a la playa, que es el único lugar de recreo. En los demás poblados que componen el municipio, los lugares de recreo son Playa Azul y Zihuatanejo. El domingo es el único día que dedican los pobladores para recreación, ya que las actividades laborales terminan el sábado entre las 12:30 y las 15:30 h. En Petacalco no existe ningún centro municipal destinado a la recreación familiar, sólo uno particular en el que se celebran bailes los viernes por la noche. En los demás poblados de La Unión existen centros sociales destinados al mismo fin.

## 2.3 RASGOS ECONOMICOS

### 2.3.1 Economía de la Región.

Durante el periodo comprendido entre 1950 y 1960 el desarrollo económico fue incipiente, la actividad económica preponderante era la agricultura de temporal, basada principalmente en el cultivo y la explotación de coco, maíz, frijol, plátano, mango y caña de azúcar. Actualmente, la región presenta uno de los desarrollos económicos más fuertes del país, debido al desarrollo industrial que se viene dando en el Puerto de Lázaro Cárdenas.

De acuerdo con el censo de 1980, el 47% de la población de 12 años o más de los municipios de Lázaro Cárdenas y La Unión se encuentra activo laboralmente. Este porcentaje representa el 26.8% de la población total. Las actividades primarias, secundarias y terciarias para los municipios de Lázaro Cárdenas y La Unión son fundamentalmente las siguientes:

**Agricultura.** En la región existe el cultivo de coco y mango principalmente. En menor escala se siembran cítricos, papaya y frijol entre otros.

**Pesca.** Existe actividad pesquera de autoconsumo, y comercial, que según las autoridades del sector, es de poca importancia.

**Ganadería.** Debido a las características de la subregión, el desarrollo ganadero es incipiente, pero se lleva a cabo la cría y pastoreo de bovinos.

**Comercio.** En los municipios mencionados se encuentran instalados diferentes comercios que ofrecen productos básicos y diferentes artículos de consumo y artesanías.

Industria. Principalmente en el puerto industrial de Lázaro Cárdenas se asienta un gran número de industrias pesadas.

### 2.3.2 Economía de Autoconsumo.

La cooperativa pesquera ubicada en el poblado de Petacalco funciona como comercio organizado. En Guacamayas y Lázaro Cárdenas existen diferentes establecimientos comerciales tales como mercados, tiendas, etc. El tipo de comercio existente en el poblado es el primario, representado por un mercado ambulante y tiendas de abarrotes principalmente.

Los lugares donde se localizan el comercio en petacalco son la playa (cooperativa pesquera) y sobre la carretera (tiendas de abarrotes); en los demás poblados el comercio se localiza en todo lo largo de la carretera. hay aproximadamente 10 tiendas de abarrotes en petacalco, mientras que en San Francisco, El Naranjito y Zacatula sólo dos o tres. en La Mira, Guacamayas, Lázaro Cárdenas y Zihuatanejo existen mercados fijos y ambulantes; en Petacalco solo ambulantes, genralmente los tres días correspondientes a los fines de semana.

La actividad comercial para Petacalco es diariamente de 7:00 a 21:00 h. en los demás municipios de La Unión generalmente se realiza de lunes a sábado con el mismo horario, en Lázaro Cárdenas el horario es de 8:00 a 14:00 y de las 14:00 a las 20:00 H.

Los principales productos del campo son los que se cultivan en las huertas (mango, coco, papaya, plátano y limón); en los poblados cercanos a Petacalco también se comercializan estos productos.

### 2.4 RECURSOS Y VALORES ESTETICOS Y PATRIMONIALES.

En este apartado se aborda lo relativo a los recursos y valores estéticos y patrimoniales, que dentro de la zona del proyecto y el área de influencia reunieran las características que permitieran jerarquizarlos como tales, dado que en caso de que existan debe procederse a su localización e identificación con objeto de medir el grado en que podrían verse afectados durante la construcción y operación de la Central Termoeléctrica.

Con ese propósito se procuró identificar elementos biológicos, físicos, culturales e históricos, así como paisajes terrestres y acuáticos de alto valor estético y áreas del SINAP.

En el área del Proyecto y su zona de influencia, la playa se encuen-

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

### 3.0

#### 3.1

##### Mano de Obra.

La influencia más fuerte sobre este aspecto se dará por las actividades de construcción dado que se requerirá un número aproximado de 5800 trabajadores, entre empleados y obreros; en tal sentido habrá una fuerte demanda de mano de obra, la cual después de terminada la etapa de construcción y una vez capacitada en diferentes disciplinas técnicas, representará un importante potencial que apoye al desarrollo industrial de la región.

La etapa de operación del Proyecto también influirá en el factor mano de obra; sin embargo, por el relativamente bajo número de trabajadores que se emplearán, se considera que tal influencia, será mínima.

#### 3.2

##### Demografía.

El Proyecto representará un factor más, de los ya existentes en la zona, que influirá en el importante comportamiento migracional que se viene dando desde el establecimiento de la Siderurgica Lázaro Cárdenas y con el desarrollo del puerto industrial del mismo nombre; también dicha influencia estará dada en mayor proporción por la etapa de construcción del Proyecto.



### 3.3 Integración de Nucleos Poblacionales.

Dado que el Proyecto no involucra la apertura de vías de comunicación, se considera que no influirá de manera importante sobre el nivel actual de integración de los centros de población de la zona.

### 3.4 Grupos Etnicos.

Dado el importante desarrollo que se viene dando en la zona del proyecto, actualmente existe una considerable diversidad de etnias provenientes de diferentes zonas del país, por lo que se considera que el proyecto no influirá de manera importante al comportamiento étnico de la zona.

### 3.5 Actividades Productivas.

A nivel de área de influencia del Proyecto, actualmente ya se observa un incremento en las actividades productivas terciarias, con el establecimiento de numerosos comercios y servicios de baja escala que abastece la demanda de los trabajadores de la construcción aún cuando ésta no alcanza todavía niveles de gran actividad.

Respecto a las actividades productivas primarias, representadas básicamente por la agricultura se verán disminuidas por el cambio en el uso del suelo que ocasionó el acondicionamiento del sitio de la Central Termoeléctrica y que se dará más adelante con el establecimiento de obras como depósitos de cenizas y canales de llamada y descarga del agua de enfriamiento. Sin embargo dado que estas actividades productivas son solo de autoconsumo y las superficies por afectar son relativamente pequeñas, se considera que las modificaciones del proyecto sobre los factores productivos serán de mínima significación.

### 3.6 Tipo de Economía.

Como consecuencia de lo anterior, los cambios en el tipo de economía solo serán afectados a nivel local, quedando involucrados los factores de prestación de servicios que se incrementarán, aun cuando solo sea de manera temporal mientras dura la etapa de construcción del Proyecto.

### 3.7 Canales de Comercialización

Este factor se verá ampliado en cuanto al volumen de los productos y servicios comercializados en Petacalco, tales como abarrotes, vestido, refaccionaría automotriz, calzado etc. lo que incrementará la importación a partir de poblaciones mayores como Lázaro Cárdenas y quizá otra más lejanas tanto de Guerrero como de Michoacán.



### 3.8 Forma de Tenencia de la Tierra.

Con la compra y expropiación de terreno, para las diferentes obras de la Central que se ubicarán fuera del predio de esta, surgirán cambios en la tenencia del suelo, de egidal a federal en aproximadamente 358 ha. también con el incremento de los comercios y servicios indicados antes se esta incrementando la renta de terreno.

### 3.9 Precio de la Tierra.

Como es frecuente, al establecerse una gran obra, los precios de la tierra en la zona de influencia se ven incrementadas tanto para fines de venta como de renta.

### 3.10 Servicios

Con el establecimiento del Proyecto se reactivará la prestación de servicios tanto privados como públicos, siendo los primeros de carácter temporal y la permanencia de los segundos dependerá de la atención que el municipio ponga, tanto en su creación como mantenimiento.

## IV

### VINCULACION DEL PROYECTO CON EL USO DEL SUELO.

Particularmente para la zona de influencia del Proyecto no han sido establecidos los programas de regulación de uso del suelo con los que se pueda analizar la vinculación del proyecto con normas y regulaciones municipales y estatales.

En el ambito Federal la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente, establece las siguientes regulaciones relativas al uso racional del suelo; con las que se contrasta la vinculación del Proyecto.

El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas.

El uso de los suelos debe hacerse de manera que estos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.

Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.

En las zonas de pendientes pronunciadas en las que se presenten fenómenos de erosión o de degradación del suelo, se deben introducir cultivos y tecnologías que permitan revertir el fenómeno.

La realización de las obras públicas o privadas que por si mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración.

Como se mencionó en el capítulo II, el suelo en el área del Proyecto se encuentra ocupadas por manchones de selva baja caducifolia y espinosa, alternando con considerables extensiones desmontadas y algunas huertas frutales; además el suelo por su textura y pendiente presenta vocación para el crecimiento de especies nativas no comerciales y su uso potencial no ofrece alternativas de gran importancia económica derivadas de las actividades forestales y agropecuarias. En tal sentido, relacionando estas características del suelo con las tres primeras regulaciones federales, se considera que aunque el proyecto afectará la vocación natural de aproximadamente 358 ha de suelo, este no se verá cancelado en su uso potencial en una extensión tal que cause serios desequilibrios en la producción agropecuaria de la zona, la cual de por si es de baja escala y a nivel de autoconsumo. En tal sentido, cabe mencionar que al presentar el suelo un uso potencial bajo, el uso industrial de éste aparece como una alternativa adecuada sobre todo si se toma en cuenta el importante desarrollo industrial que se viene dando en el Puerto de Lázaro Cárdenas, localizado a solo 5 Km del Proyecto. Finalmente, es necesario puntualizar que para las afectaciones al suelo derivadas del proyecto se tienen formuladas acciones de regeneración para las 200 ha a emplear para la disposición de cenizas, lo cual se apega a las dos últimas regulaciones señaladas.

## V

### IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.

La identificación de los impactos del Proyecto Termoeléctrico se llevó a cabo mediante el uso de la Matriz Leopold, la cual se muestra en la figura 35. A continuación se describen los impactos identificados para cada una de las etapas del Proyecto y en la Fig. 36 se muestra la ubicación de las áreas que han sido y serán afectadas en alguno de sus elementos ambientales.

#### 1.

##### IMPACTOS POR LA PREPARACION DEL SITIO

Se hace notar que las áreas de terreno a preparar son el predio de la Central propiamente dicha, la de los canales se toma y descarga del agua de enfriamiento y la de los depositos de cenizas; de esta la primera ya ha sido preparada y en consecuencia los impactos directos e inmediatos ya se han ocasionado.

#### 1.1

##### Desmonte, despalde y nivelación del Terreno.

Con estas acciones que involucraron a 144 ha, correspondientes al predio de la Central, se ocasionaron los siguientes impactos.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

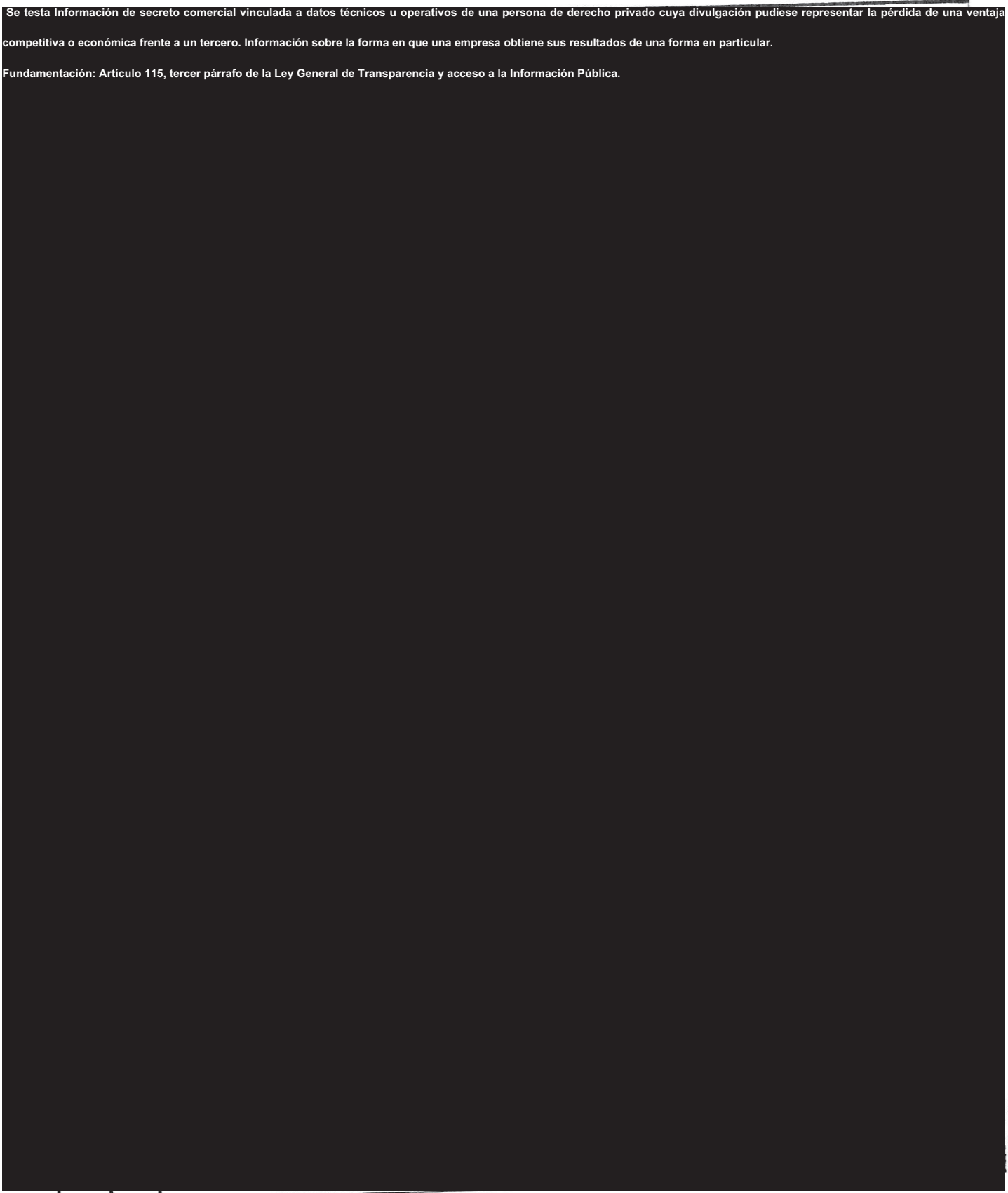


FIGURA 35 MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS.



### 1.1.1 Suelo

El suelo sufrió un cambio de uso agropecuario y forestal a industrial, sin embargo este impacto se cataloga como negativo no significativo considerando lo asentado en el punto 1.2.4. Capítulo III respecto a la poca importancia de los beneficios que se obtienen por su uso actual.

También el uso potencial del suelo resultó afectado, sin embargo si se consideran las limitaciones que su topografía y la escases de agua le confieren a los usos potenciales de ganadería, agricultura y forestería, según se asentó en el punto 1.2.4 Cap. II, este impacto resulta negativo no significativo no obstante de estar involucradas 144 ha.

### 1.1.2 Vegetación.

La acción de desmonte causó la eliminación de la vegetación secundaria arborea y arbustiva que cubría el terreno del predio de la Central, sin embargo este impacto se cataloga como negativo no significativo por el grado de perturbación en que se encontraba esta vegetación (fig 32), la cual de hecho esta sustituyendo a la selva baja caducifolia que había antes en este predio y que fue eliminada por los pobladores.

Con motivo de la preparación del terreno, también fue eliminada vegetación de tular la cual se hallaba cubriendo parte de una zona de inundación aledaña al predio de la Central (Fig 36) y que fue rellenada previa autorización de SEDUE., para fines de integrarla al terreno de la Central. De igual manera, este impacto se considera negativo no significativo dada la poca extensión de tular eliminada y su mínima importancia como habitat de especies.

### 1.1.3 Fauna

El impacto que la preparación del terreno pudo haber causado a la fauna asentada en el sitio de la Central, sería de manera indirecta a través de la eliminación de su habitat, esto es la cubierta vegetal. Este impacto sin embargo resulta ser negativo no significativo dado el alto nivel de afectación faunística que ya existía en esta zona (punto 1.3.3. Cap. II) debido a la caza desmedida de especies y a la influencia de la población de Petacalco que por su franca cercanía a este sitio ejercía una fuerte presión a las especies.

Es de hacerse notar la aparición de un lagarto durante la preparación del sitio, del cual sin embargo no se supo su origen, esto es si habitaba en la zona de inundación rellenada o se había desplazado de otra zona, de cualquier forma en su oportunidad esto fue comunicado a SEDUE.



#### 1.1.4 Hidrología superficial.

Con la preparación del sitio se desvió un escurrimiento superficial de caracter intermitente que cruzaba por el predio de la Central, sin embargo esto resultó ser un impacto positivo porque en épocas de lluvias coadyubava con inundaciones a determinadas áreas del poblado de Petacalco, lo cual con la rectificación se mitigó.

El relleno del cuerpo de agua aledaño al predio de la Central (fig 36), mas que un impacto negativo resultó ser positivo porque se eliminó una zona de proliferación de mosquitos que afectaban a la población de Petaclaco. Este cuerpo de agua somero, alimentado por un retorno agrícola e infestado por tular solo tenía un uso de abrevadero para un bajo número de reses.

#### 1.1.5 Hidrología Subterranéa.

El desmonte, despalme y nivelación del predio de la Central han dado origen a un impacto negativo residual, consistente en la cancelación de un área de (144 ha) infiltración que alimente al acuífero subterráneo, sin embargo este impacto resulta no significativo porque de cualquier forma el agua se infiltrará aunque a través de otras áreas, y como se asentó en el punto 1.2.3. Cap III, las principales fuentes de recarga del acuífero son el Río Balsas y la Sierra Madre del Sur.

#### 1.1.6 Producción Agropecuaria

Con la eliminación de áreas de cultivo y pastoreo en lo que es la superficie del predio de la Central se causó un impacto negativo a la producción agropecuaria de la localidad aunque por las bajas extensiones afectadas (fig 36) este impacto se considera como no significativo,

#### 1.1.7 Salud Pública.

Con la eliminación de la zona de inundación alecaña al predio de la Central (fig 36) se redujo el área de proliferación de mosquitos que afectan a la población de Petacalco, ocasionándole con esta acción un impacto positivo no significativo.

#### 1.2 Operación de Maquinaria y Equipo

Esta acción de la etapa de preparación del sitio causó impactos negativos no significativos, tanto por la relativa corta duración de esta etapa, como por lo restringido del área de trabajo, circunscrita unicamente al predio de la Central.

La operación de este equipo y maquinaria, descritos en el punto 3.3-Cap II, produjo ruido que fuera del límite del predio se estima no rebasó 68 db. por lo que las molestias a la población fueron mínimas. En cuanto a efectos a la fauna, se considera que también no fueron significativos, si se toma en cuenta la escases de organismos en el área aledaña al predio de la Central según se describió en el punto 1.3.3. Cap. III.

### **1.3 Residuos Sólidos**

Durante la preparación del sitio se generaron residuos de vegetación, basuras compuestas por papel, plásticos y algo de metales, sin embargo los impactos que causaron fueron despreciables por la baja cantidad generada y porque estos residuos fueron dispuestos en el tiradero municipal de la mira.

### **1.4 Residuos Líquidos.**

Los únicos residuos líquidos generados durante la preparación del sitio fueron las aguas de sanitarios y regaderas, las cuales al ser recolectadas en fosas sépticas no causaron un impacto negativo significativo a la calidad del agua subterránea.

### **1.5 Contratación de Mano de Obra.**

La contratación de personal para efectuar la preparación del terreno duró aproximadamente un año y el número de empleados fue relativamente bajo; esta acción sin embargo causó los siguientes impactos no significativos:

#### **1.5.1 Empleo**

Las acciones de la preparación del sitio dieron lugar a un impacto positivo para los pobladores del área por la contratación de mano de obra, sin embargo por el bajo número de empleados y la corta duración de estos trabajos se cataloga a este impacto como no significativo.

#### **1.5.2 Economía Local.**

Con el empleo generado y el consecuente incremento en el ingreso a determinada parte de la población, se impactó positivamente la economía local, aunque también de manera no significativa.



## 1.5.3

**Estilo y calidad de vida.**

Con la contratación de mano de obra e incremento en el ingreso de la población, causados por las actividades de la preparación del terreno se considera haber causado un impacto positivo al estilo y calidad de vida, aunque no significativo por el relativo bajo número de personas contratadas y la poca duración de esta contratación.

## 2.0

**IMPACTOS POR LA CONSTRUCCION**

La etapa de construcción como se indicó en el capítulo II fue iniciada en 1985 con la instalación de las dos primeras unidades, sin embargo por la situación económica del país de los últimos años, éstas aún no han sido terminadas, teniéndose a la fecha las siguientes obras ya contruídas: cimentación y estructura de la casa de máquinas, talleres, bodegas, oficinas, comedor, clínica y otros servicios provisionales. También, hace poco fue iniciada la construcción del canal de llamada para el abastecimiento del agua de enfriamiento a la central.

Los impactos que podrán ocasionarse por las actividades de construcción son las siguientes:

## 2.1

**Operación de Maquinaria y Equipo**

Esta acción producirá ruido que no rebasará los 57.4 dbA a 100m del frente de trabajo por que los impactos que pueda causar a la salud de la población se consideran no significativos. La misma situación se espera para la fauna, dada la escases de ésta en el área de trabajo. Las emisiones atmosféricas por la operación de la maquinaria y equipo que quemará gasolina o diesel son de tan bajo gasto y temporales que tampoco causarán impactos a la salud y calidad del aire que pudieran considerarse significativos.

## 2.2

**Transporte de Materiales y Equipo**

Los impactos que podrá ocasionar esta actividad son un incremento temporal en la circulación de vehículos de carga, que podrá causar molestias al tráfico normal de la población de Petacalco, sin embargo se considera que este impacto no sea significativo.

Otra afectación que podrá resultar por el transporte de materiales y equipos sería la afectación de la carpeta asfáltica de la carretera, sobre todo cuando se transporten equipos de gran tonelaje como los turbogeneradores, sin embargo considerando que es práctica común de

CFE realizar inmediatamente las reparaciones que resulten necesarias, este impacto también se considera no significativo con medida de restauración.

## 2.3

### Emplazamiento de Edificios

El establecimiento de edificios altos como son la casa de máquinas, calderas y la chimenea (120 m) originarán un impacto al paisaje escénico del área, sin embargo por no ser esta zona de atractivo turístico ni poseer paisajes de alto valor estético, este impacto se cataloga como no significativo.

## 2.4

### Explotación de Bancos de Materiales

Se trata información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

## 2.5

### Construcción de Canales

Respecto al canal de llamada, se afectarán 18.4 ha (fig. 36), de las que casi la totalidad son áreas de huertas frutícolas y el resto la constituyen áreas de vegetación secundaria arbustiva y de inundación sin uso importante alguno (fig. 32).

Con el canal de descarga se afectarán 17.6 ha de terreno (fig. 36) de las cuales aproximadamente un tercio está siendo usado para el cultivo de coco, un tercio más está cubierto por vegetación secundaria arborea y el resto por vegetación arbustiva.

Considerando lo asentado en el capítulo III respecto a la importancia del uso actual y potencial del suelo, tanto en lo que se refiere al grado de alteración que presenta la vegetación natural, como al bajo rendimiento económico del producto por los usos agropecuarios y forestales y al nivel local y de autoconsumo de los productos frutícolas de las áreas por afectar, se considera que los impactos al uso del suelo, tanto actual como potencial por la construcción de estos canales no resulten ser significativos.

Por otro lado se tiene que con la excavación de estos canales se generan aproximadamente 1'670,000.00 m<sup>3</sup> de material terrígeno, cuya disposición final podría ocasionar serios impactos, sin embargo se ha convenido con los propietarios de las áreas señaladas en la figura



36, que este material sea utilizado para rellenar estas depresiones de una manera tal que puedan darles un uso agrícola, para lo cual la capa superficial de suelo que se remueva del área de los canales, será colocada en la superficie de estos rellenos a fin de aprovechar el nivel de fertilidad que pudiera tener esta capa de suelo.

En tal sentido, el hecho de cancelar por un lado aproximadamente 20 ha de áreas de cultivo frutícola por la excavación de los canales y de abrir, por otro lado 83 ha al cultivo por el relleno de las áreas que en su mayoría actualmente no tienen un uso productivo por estar cubiertas principalmente por vegetación arbustiva (fig.32), se considera que la construcción de estas obras darán por resultado un impacto neto positivo, aunque por las limitaciones de agua en la zona y la relativa baja extensión de estas nuevas áreas de cultivo tal impacto podrá no ser significativo.

Como se observa en la figura 36 el canal de descarga también afectará un meandro del estero de Petacalco, sin embargo considerando que el cauce principal no será afectado así como la poca importancia ecológica del estero descrita en el capítulo III y el alto grado de perturbación en que se encuentra este cuerpo de agua, el impacto que pueda ocasionarsele no será significativo.

## 2.6

### Generación de Residuos Sólidos y Líquidos

Durante la etapa de construcción los residuos sólidos que se generen (cuadro 6) serán dispuestos finalmente en el tiradero municipal de la Mira, con excepción de los metálicos que serán almacenados en una área de chatarra dentro del predio de la central. Respecto a los residuos líquidos, estos serán fundamentalmente las aguas de baños y sanitarios tanto de campo como de oficinas, las cuales están siendo recolectadas en fosas sépticas con campos de absorción, por lo que el impacto que pudieran ocasionar a la calidad del agua subterránea y a sus usos no serán de significación, la misma situación se considera para los impactos por la disposición de residuos sólidos.

## 2.7

### Contratación de Mano de Obra

Considerando que el número de trabajadores variará entre 2500 y 5000 personas y que la gran mayoría de estas serán obreros contratados de las poblaciones ubicadas en el área de influencia del proyecto, se considera que esta acción, aunque solo sea mientras dura la etapa de construcción, causará un impacto positivo en el empleo y por tanto en el ingreso económico de estas poblaciones y consecuentemente también en su nivel de vida

También se podrán generar impactos positivos residuales con esta acción, como lo es la capacitación que obtendrán los trabajadores en las áreas técnicas de soldadura, carpintería, construcción y mecánica, lo que les permitirá mantener un buen nivel de ingresos y de calidad de vida, al término de su participación en la construcción de la Central Termoeléctrica, al poder apoyar al desarrollo de otras obras que se seguirán realizando en la región, que como se sabe tiene un alto potencial de crecimiento industrial. En tal sentido se considera que el impacto de la contratación de mano de obra sobre los factores socioeconómicos aquí involucrados serán de carácter positivo significativo.

La contratación de mano de obra también propiciará la inmigración de trabajadores a partir de zonas mas lejanas lo cual, considerando el gran número de personas a contratar, ocasionará una elevada demanda de vivienda que ya actualmente es deficitaria; esta misma situación podrá resultar respecto a los servicios públicos y privados principalmente en Petacalco pero que alcanzaría a las demás poblaciones aledañas incluyendo a Lázaro Cárdenas

En tal sentido, el deficiente nivel de vivienda y de servicios de diversa índole, descrito en el capítulo III, permite catalogar a este impacto socioeconómico por la inmigración de trabajadores como negativo significativo, y aunque sería temporal mientras se lleva a cabo la etapa de construcción, se está buscando una medida para su mitigación.

### 3.0 IMPACTOS POR LA OPERACION

#### 3.1 Generación de residuos líquidos

Los impactos que estos residuos pudieran ocasionar a la calidad del agua, usos de esta y salud pública, van a ser evitados con la instalación de los sistemas y equipos de control de la contaminación que permitan cumplir con las condiciones particulares de descarga fijadas para las descargas líquidas de esta Central, según se describe en el capítulo VII.



## 3.2

**Generación de Residuos Sólidos**

Con excepción de las cenizas producidas por la combustión del carbón, los impactos que podrían ocasionar los demás tipos de residuos sólidos (cuadro 11) sobre la calidad y usos actual y potencial del suelo, así como en la flora y fauna silvestres y sobre la salud humana, serán evitados con la instalación de los sistemas y equipos de control de la contaminación que permitan realizar un adecuado manejo y disposición final de estos residuos.

El carbón que utilizará la central será de exportación tal como se indicó en el capítulo II, por tal motivo se desconoce si las cenizas producto de la combustión de este serán o no un residuo peligroso, según los lineamientos de las normas técnicas ecológicas CPR-001/88 y CPR-002/88; en consecuencia este desconocimiento limita la descripción del impacto que estas cenizas pudieran causar.

Con el objeto de subsanar esta limitación se sometieron a las pruebas de toxicidad según las normas citadas las cenizas que se están produciendo en la carboeléctrica Río Escondido, Coah., resultado que no se clasifican como residuos peligrosos, lo cual anulado a que la bibliografía relativa al carácter tóxico de las cenizas de centrales carboeléctricas de EUA no reportan a estas como residuo peligrosos, permite esperar que las cenizas de la Central Petacalco tampoco vaya a ser un residuo peligroso, con lo que los impactos que pudieran ocasionar a la calidad y usos del agua subterránea por posibles filtraciones de lixiviados en los depósitos de las cenizas, no serían significativamente negativos.

No obstante lo anterior, dado el conocimiento limitado del carácter tóxico y de peligrosidad de las cenizas, CFE esta evaluando alternativas para impermeabilizar los depósitos de ceniza y analizando medidas de mitigación para los impactos que pudiera ocasionar la disposición de estos residuos, según se describe en el capítulo VII.

Con respecto a otros factores del ambiente que serán impactos por la disposición de las cenizas, se tiene que aproximadamente 200 ha de terreno con topografía accidentada van a ser rellenados con estos residuos (fig. 36) afectando a la vegetación secundaria arborea que se asienta en esta superficie (fig. 22), sin embargo la gran extensión desmontada y la poca importancia ecológica de la vegetación secundaria, comparada a la selva baja media que habitaba aquí y que fue eliminada por diversas actividades humanas, permite catalogar a este impacto como no significativo, lo mismo para el que pudiera ocasionarse a la fauna habitante de esta zona, considerando la

escases de especies y su nivel de afectación según se describió en el capítulo II.

Por otro lado, con la disposición final de las cenizas, el uso actual del suelo en el área por rellenar resultará afectado, sin embargo considerando que este uso no genera productos ni beneficios económicos importantes (cap. III) excepto por la utilidad que representa la vegetación secundaria arborea para construcciones domésticas y como leña, se considera que el impacto al uso actual del suelo no será significativo.

Respecto al impacto sobre el uso potencial del suelo se tiene que en lo forestal no sería significativo considerando las limitaciones de agua y edafológicas del área para sustentar especies arbóreas de importancia económica, según se describió en el punto 1.2.4 cap. III.

El mismo carácter de no significativo resulta para el impacto que pudiera ocasionarse al uso potencial pecuario, dadas las limitantes topográficas y edafológicas para el establecimiento de pastizales forrajeros.

En lo que se refiere al uso potencial agrícola el impacto podría ser mayor que para los dos usos anteriores, sin embargo tampoco se considera que sea significativo dado que el aprovechamiento agrícola es de nivel medio (punto 1.2.4 cap. III) y solo se puede cultivar especies perennes por las limitaciones topográficas edafológicas y de agua que impiden los cultivos estacionales.

La afectación no significativa a los usos actuales y potenciales conlleva a considerar que los impactos secundarios sobre la economía local, en lo que se refiere a los beneficios económicos derivados del uso del suelo, tampoco son significativos.

### 3.3 Emisiones Atmosféricas

#### 3.3.1 Manejo de carbón.

Las acciones de recepción y almacenamiento del carbón dentro del predio de la central, así como del traslado de este combustible, de las pilas de almacenamiento hacia las calderas, ocasionarán emisiones fugitivas de partículas que podrían afectar a la calidad del aire, vegetación, fauna y salud humana, sin embargo considerando que estas emisiones no excederán 50 g/m<sup>3</sup> como concentración máxima promedio para un período de 24 hr. y considerando además la escases de fauna y la baja importancia y gran perturbación de la vegetación en el área de influencia de la central, los impactos por estas emisiones se catalogan como no significativos.



Con respecto a los impactos sobre la calidad del agua subterránea que pudieran ocasionar los sólidos disueltos provenientes de las pilas de carbón por arrastre de la lluvia, se considera que serán evitados con las medidas de prevención indicadas en el capítulo VII.

### 3.3.2

#### Combustión de carbón y combustóleo

La emisión tanto de partículas suspendidas cuando la central opere al 100% con carbón, como de  $\text{SO}_2$  cuando la operación sea con combustóleo podría causar impactos significativos sobre la vegetación, fauna y salud humana, sin embargo con la finalidad de evitar estos impactos se instalarán precipitadores electrostáticos con 99.25% de eficiencia para retener las partículas y una chimenea de 120 m de altura para que aprovechando los mecanismos naturales de difusión por el viento, las concentraciones de  $\text{SO}_2$  no exceden las normas de calidad del aire. Con estas medidas de mitigación y dada la escases de fauna y alto grado de perturbación de la vegetación en el área del proyecto, se considera que los impactos por las emisiones atmosféricas no serán significativas. Las figs. 37 y 37 bis muestran las concentraciones esperadas de  $\text{SO}_2$  y PST al aplicar estos controles.

### 3.4

#### Toma de Agua de Enfriamiento

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

### 3.5

Este efluente se difundirá en el medio marino frente a la descarga estableciéndose una pluma térmica que se muestra en la figura 38 en la que se muestran las isotérmicas y las áreas superficiales correspondientes que se verán incrementadas en temperatura.

Se considera que los impactos que puedan ocasionarse por este efluente no sean significativos; así por ejemplo la reducción del oxígeno disuelto que cause la elevación de la temperatura podrá ser compensada con la alta oxigenación natural debido al intenso oleaje de esta zona. Las afectaciones a las comunidades biológicas también serán mínimas debido a la escasa abundancia bentónica y nectónica de interés comercial registrada en la bahía (Cap. III). Las pesquerías tampoco se verán afectadas dado que las áreas de captura se localizan mar adentro, fuera del área de influencia térmica. Posiblemente la comunidad planctónica sea la que pueda sufrir un mayor impacto, sin embargo considerando sus altas tasas de renovación de estos organismos y lo detectado con mediciones de campo en la central de Manzanillo con similares condiciones marinas a la Bahía Petacalco, en el sentido de que no se observan afectaciones en la productividad primaria, hacen suponer que solo temporalmente mientras se establece un estado estacionario, se presentarán modificaciones en la estructura de las comunidades biológicas, predominando al final especies más tolerantes a la temperatura.

### 3.6

#### Contratación de Mano de Obra

Para la operación de la central se requerirá de aproximadamente 2005 trabajadores, de los cuales un alto porcentaje serán contratados de las poblaciones aledañas a la central. Esta generación de empleo representará, por un lado, un impacto positivo significativo sobre diferentes factores socioeconómicos como son un incremento en el nivel de ingreso y con esto una elevación en el nivel de calidad y estilo de vida, así como una activación en la economía de las poblaciones aledañas. Sin embargo, por otro lado, esta contratación de mano de obra, creará una demanda de vivienda y diversos servicios públicos y privados, que de acuerdo al nivel de oferta actual según se describió en el capítulo III, pudiera no ser satisfecha con la debida oportunidad, creando problemas de inflación y de crecimiento urbano anárquico, lo cual pudiera inhibir, aunque temporalmente en tanto se equilibra la oferta-demanda, los beneficios antes citados de la contratación.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

126

FIG. 57 CONCENTRACIONES ESPERADAS DE  $\text{SO}_2$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ -24 hr.) CON LA INSTALACION DE LA CHIMENEA DE 120 m. DE ALTURA.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

127

FIG. 57 Bis CONCENTRACIONES ESPERADAS DE PST ( $\text{mg}/\text{m}^3$ -24 hr.) CON LA INSTALACION DEL PRECIPITADOR ELECTROSTATICO CON 99.25% DE EFICIENCIA.



Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

FIG. 38 INCREMENTOS EN LA TEMPERATURA ( $^{\circ}\text{C}$ ) DE LA BAHIA PETACALCO POR LA DESCARGA TERMICA.

## 3.7

**Generación de Energía**

La energía eléctrica que generará esta central, representa un impacto positivo significativo porque apoyará el desarrollo industrial del puerto de Lázaro Cárdenas que tiene una importante significancia a nivel nacional incidiendo positivamente en aspectos socioeconómicos tales como economía regional, prestación de servicios, aumento y mejoramiento de infraestructura, lo cual aunado a la mayor disponibilidad de energía para abastecimiento a nivel doméstico, representa finalmente un impacto positivo sobre la calidad y estilo de vida de la población, no solo a nivel local sino también regional por la interconexión que esta central tendrá al Sistema Eléctrico Nacional.

## VI

**DESCRIPCION DEL ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO**

Las modificaciones al escenario ambiental que origine la implantación del proyecto termoeléctrico serán básicamente las siguientes:

Sustitución de áreas de vegetación arborea, arbustiva y de cultivos por obras civiles tales como la misma central, canales de llamada y descarga y los depósitos de cenizas (fig. 36), aunque estos últimos volverán a ser restituidos con vegetación en la medida que vayan quedando rellenos.

Se trata de información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

Al respecto se espera un significativo crecimiento en la población y en las actividades económicas terciarias, así como un incremento en el nivel y estilo de vida, aunque esto dependerá en buena medida de la atención que las autoridades correspondientes pongan para que se logre un crecimiento ordenado de las poblaciones, aprovechando los beneficios que genere la implementación del proyecto.

## VII

### MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS

La figura 39 describe las medidas de mitigación y los impactos potenciales, que será necesario prevenir y/o mitigar para cada una de las etapas del proyecto.

## CONCLUSIONES

Con base en la significancia de los impactos identificados, en el tipo y magnitud de las modificaciones esperadas para el escenario ambiental y en las afectaciones no significativas que se observan en las áreas donde están operando las centrales Termoeléctricas mas recientes, se considera que el balance impacto-desarrollo del proyecto Termoeléctrico Petacalco, será positivo en especial y a nivel local, por los empleos que generará y por el abastecimiento de energía al puerto industrial Lázaro Cárdenas y a nivel regional y nacional por el incremento en la capacidad instalada y disponibilidad de energía para la población. En cuanto a los impactos sobresalientes del proyecto destaca el incremento temporal de la población que demandará servicios públicos y vivienda, actualmente insuficientes, por lo que se deberá poner especial atención al respecto.

Se testa Información de secreto comercial vinculada a datos técnicos u operativos de una persona de derecho privado cuya divulgación pudiese representar la pérdida de una ventaja competitiva o económica frente a un tercero. Información sobre la forma en que una empresa obtiene sus resultados de una forma en particular.

Fundamentación: Artículo 115, tercer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública.

31



**BIBLIOGRAFIA**

SEDUE. Criterios Ecológicos CE-)ESE-002/88 que deben observarse en la selección y preparación de sitios destinados a la instalación de centrales termoeléctricas convencionales, así como para construcción de las mismas. Diario Oficial de la Federación del día 14 de diciembre de 1988.

C.F.E. Gerencia de Proyectos Termoeléctricos, 1990. Estudio Técnico-Económico Final para la Selección del Sitio de la Central Termoeléctrica Lázaro Cárdenas.

C.F.E. Superintendencia de Evaluación Geohidrológica. 1983. Evaluación Geohidrológica Preliminar para la Localización del Sitio de la Termoeléctrica Lázaro Cárdenas.

C.F.E. Residencia del Laboratorio de Geoquímica y Petrografía. 1984. Estudios Físico-Químicos de Muestras de Agua Tomadas del Río Balsas y la Zona de Petacalco, Gro.

C.F.E. Departamento de Ingeniería Mecánica, Disciplina de Protección Ambiental 1988. Reportes de Mediciones Efectuadas por la Estación Climatológica Localizada en el Predio de la C. T. Lázaro Cárdenas.

C.F.E. Subgerencia de Ingeniería Preliminar Civil y Geotécnia, Residencia de Estudios Oceanográficos, 1984. Resumen de Estudios Oceanográficos.

C.F.E. 1988 (INEDITO) Especificaciones del Estudio de Protección al Ambiente y a la Central Termoeléctrica, Lázaro Cárdenas, 1,2,3,4,5 y 6 PA-001, México.

S.M.N 1986. (INEDITO). Datos Meteorológicos: Insolación, Nubosidad y Presión Atmosférica/Observatorio Meteorológico de Acapulco, Gro., México.

S.M.N. 1988. (INEDITO). Datos Meteorológicos: Velocidad del viento, Nubosidad e Insolación/Estación Meteorológica de Zihuatanejo (Aeropuerto Internacional), México.

C.F.E. 1987. (INEDITO). informe de Avance del Estudio Geohidrológico de la C.T. Lázaro Cárdenas. Superintendencia de Estudios de la Zona del Pacífico Sur, Cuernavaca, Morelos. México.

Universidad Nacional Autónoma de México. 1986. Calendario Gráfico de Mareas. Instituto de Geofísica, México.

C.F.E. S/A. Registro de Corrientes, Olas y Mareas. Residencia de Estudios Oceanográficos de México.

S.A.H.O.P. 1977. Carta Edafológica, Esc. 1:250,000, Lázaro Cárdenas E13-6-9/INEGI, México.

S.P.P. 1981. Guías para la Interpretación de Cartografía. Edafología, INEGI, México.

S.R.A. 1939. Plano de Tenencia de la Tierra, El Naranjito y Petacalco. Comisariado Ejidal, Municipio de la Unión, Gro. México.

D.P.P. 1984 a. Carta de Uso Potencial, Forestería, Esc. 1:250,000; Lázaro Cárdenas E-13-6-9/INEGI. México.

S.P.P. 1984 b. Carta de Uso Potencial. Ganadería, Esc. 1:250,000; Lázaro Cárdenas E-13-6-9/INEGI. México.

S.P.P. 1984 c. Agricultura, Esc. 1:250,000; Lázaro Cárdenas E-13-6-9/INEGI. México.

S.P.P. 1981 c. Carta Topográfica, Esc. 1:50,000; INEGI México.

Rzedowski, J., 1981. La Vegetación de México. Ed. Limusa, México.

S.P.P. 1983. Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, Esc. 1:250,000; Lázaro Cárdenas E-13-6-9/INEGI. México.

Casas, A. u McMoy, C., 1979. Anfibios y Reptiles de México, Ed. Limusa, México.

Leopold, A.S., 1977. Fauna Silvestre de México, 2ª ed., Ed. Pax-México, D. F.

SEDUE, 1989. Lista de Especies Raras, Amenazadas y/o en Peligro de Extinción.

SEDUE. 1985. Manual de Procedimientos de Impacto Ambiental, Dirección General de Normatividad y Regulación Ecológica (DGNRE).

C.F.E. 1986 Estudio de Protección al Ambiente y a la Planta Termoeléctrica Manzanillo II, Reporte del IOM-SM.

C.F.E. 1989 Estudio de Protección al Ambiente Marino y a la Planta Termoeléctrica en Rosarito B.C., Reporte del I de I-UNAM.

CFE 1989 Estudio de Protección al Ambiente y a la C.T. Petacalco (antes Lázaro Cárdenas), Reporte de Bufete Industrial, S. A.