

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
INFORME SECRETARIAL

FECHA: 20 DE OCTUBRE DE 2022

DESTINATARIO: A quien concierne

EXPEDIENTE: IIIJ0301

Asunto: REPOSICIÓN DE EXPEDIENTE ADMINISTRATIVO

Por medio del presente informe, hago constar que el día 4 de octubre de 2022, se presentó en la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental (DEIA), solicitud de modificación de cambio de Representante Legal, del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) aprobado, categoría III, titulado **“PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PACORA”** promovido por la empresa **PEDREGAL POWER COMPANY S. DE R.L.**, localizado en el corregimiento de Pacora, distrito de Chepo, provincia de Panamá. El cual consistía en la construcción y operación de una planta de generación eléctrica con motores de combustión interna con capacidad de generar 49.9 MW en un predio rural con extensión de 7.76 hectáreas.

El motivo de este informe, es indicar que, para dar trámite a la solicitud de modificación presentada, se requiere contar con el expediente administrativo que aprobó el Estudio de Impacto Ambiental en mención.

Por lo antes descrito se han realizado búsquedas intensivas y consecutivas en ICIRREDD, lugar que mantiene la Dirección de Impacto Ambiental, para archivar los expedientes administrativos con data hasta el año 2014. Por otro lado, se mantiene un cuadro estadístico actualizado de los expedientes que reposan en ICIRREDD, el cual se evidencia en la carpeta compartida DIEORA_CDE, que manejan los técnicos del Departamento de Evaluación de Impacto Ambiental, carpeta Expedientes ICIRREDD (Compilado 2022), sin embargo, hasta la fecha el mismo no ha sido ubicado.

Por otra parte, en el Sistema Técnico del Ministerio de Ambiente (Intranet-MiAmbiente) (**Página web:** [//intranet.miambiente.gob.pa/sistemas-técnicos/](http://intranet.miambiente.gob.pa/sistemas-técnicos/)) al introducir el número de expediente IIIJ0301, se puede observar que el proyecto fue registrado en el sistema, no obstante, por ser un estudio del año 2001, no se refleja el Estudio de Impacto Ambiental, Informe Técnico y Resolución de aprobación, de manera virtual.

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa

Adicionalmente, en conversaciones por parte de la secretaria del Departamento con la señora DIGNA MENDOZA, encargada del Centro de Documentación, se nos indicó que el Estudio de Impacto Ambiental no reposa en la biblioteca, de igual forma, se solicitó formalmente el EsIA, el día 19 de octubre del presente año a través del MEMORANDO-0631-1910-2022.

Por último, se verificó el libro de resoluciones aprobadas donde las secretarías de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, registran las resoluciones y en efecto para el año 2001 se registró la Resolución DINEORA IA-N°066-2001 de 13 de junio de 2001 que aprobó el Estudio de Impacto Ambiental.

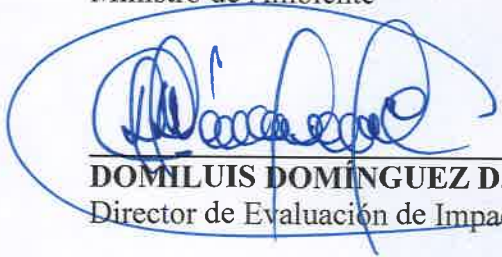
Atentamente,


ANA MERCEDES CASTILLO

Evaluadora de Estudios de Impacto Ambiental

MEMORANDO-DEIA-357-2022

PARA: **MILCIADES CONCEPCIÓN**
Ministro de Ambiente

DE: 
DOMILUIS DOMÍNGUEZ D.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental



ASUNTO: Reposición de Expediente.

FECHA: 25 de octubre de 2022.

Por medio de la presente, remitimos para su consideración y rubrica resolución, mediante la cual se ordena la reposición del expediente No. IIIJ0301, contentivo del proceso de evaluación del EsIA, categoría II, correspondiente al proyecto denominado. PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE PACORA.

Aunado a lo anterior, se adjunta expediente com catorce (14) fojas.

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente,

DDE/ym 




2022 OCT 25 2:29PM
MIN. DE AMBIENTE
SECRETARIA GENERAL

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa

17

Fecha : 25 de octubre de 2022

Para : Sec. General

De: DEIA

Pláceme atender su petición

De acuerdo

☐ URGENTE

☐ Dar su aprobación

☐ Resolver

☐ Procede

☐ Dar su Opinión

☐ Informarse

☐ Revisar

☐ Discutir conmigo

☒ Encargarse

☐ Devolver

☐ Dar Instrucciones

☐ Investigar

☐ Archivar

Por medio de la presente, remito para consideración y firma del señor Ministro, Providencia mediante la cual se cita a las sociedad PEDREGAL POWER COMPANY, S. DE R.L. con la finalidad de celebrar audiencia de reposición de expediente.

Aunado a lo anterior, se adjunta expediente con catorce (14) fojas.

DDE/vm

18
16

REPUBLICA DE PANAMA
MINISTERIO DE AMBIENTE

PROVIDENCIA No. 001 - 2022
De 26 de octubre de 2022

Que ordena citar a la sociedad **PEDREGAL POWER COMPANY, S. DE R.L.**, para celebrar audiencia de reposición de expediente,

El suscrito Ministro de Ambiente en uso de sus facultades legales y,

CONSIDERANDO:

Que el día cuatro (4) de octubre de 2022, la sociedad **PEDREGAL POWER COMPANY, S. R.L.**, presentaron solicitud de cambio de representante legal de la sociedad promotora, del proyecto denominado: **PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PACORA**;

Que, mediante informe secretarial, calendado veinte (20) de octubre de 2022, se pone en conocimiento de la pérdida del expediente administrativo contentivo del proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría III, denominado **PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PACORA** aprobado mediante Resolución No. DINEORA IA-No.066-2001, cuyo promotor es la empresa **PEDREGAL POWER COMPANY, S. R.L.**;

Que el referido EsIA, consiste en la construcción y operación de una planta de generación eléctrica con motores de combustión interna con capacidad de generar 49.9 MW, en un predio rural con extensión de 7.78 hectáreas; localizado en el corregimiento de Pacora, distrito de Chepo, provincia de Panamá;

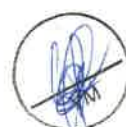
Que se hace necesario señalar que en virtud de que la norma especial, es decir, el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, no establece el procedimiento a seguir en cuanto a reposición de expediente, resulta oportuno citar el contenido del artículo 37 de la Ley 38 de 31 de julio de 2000 "Que aprueba el Estatuto Orgánico de la Procuraduría de la Administración, regula el Procedimiento Administrativo General y dicta disposiciones especiales", el cual versa de la siguiente manera:

"Artículo 37. Esta Ley se aplica a todos los procesos administrativos que se surtan en cualquier dependencia estatal, sea de la administración central, descentralizada o local, incluyendo las empresas estatales, salvo que exista una norma o ley especial que regule un procedimiento para casos o materias específicas. En este último supuesto, si tales leyes especiales contienen lagunas sobre aspectos básicos o trámites importantes contemplados en la presente Ley, tales vacíos deberán superarse mediante la aplicación de las normas de esta Ley".

Que toda vez que la Ley 38 de 2000, tampoco contempla un procedimiento a seguir en los casos de reposición de expediente, se procedió a aplicar el contenido del artículo 202 de la referida norma la cual dice:

"Artículo 202. Los vacíos del Libro Primero de esta Ley, serán llenados con las normas contenidas en el Libro Primero del Código Judicial.

Las disposiciones del Libro Segundo de esta Ley serán aplicadas supletoriamente en los procedimientos administrativos especiales vigentes, en los términos previstos en el artículo 37. Los vacíos del procedimiento administrativo general dictado por la presente Ley se suplirán con las normas de procedimiento administrativo que regulen materias semejantes y, en su defecto, por las normas del Libro Segundo del Código Judicial, en cuanto sean compatibles con la naturaleza de los procedimientos administrativos."



Que, en tal sentido, el Código Judicial en los artículos 498 a 506, establece el procedimiento a seguir en los casos de pérdida y reposición de expediente, los cuales deberán cumplirse en el caso que nos ocupa;

Al respecto, el artículo 498 del Código Judicial establece lo siguiente:

“Artículo 498. Cuando se pierda un expediente o parte de él, el secretario, de oficio o a petición de parte, deberá informarlo al juez, indicando detalladamente quiénes eran los interesados en el proceso, el estado en que se hallaba en el momento de su pérdida y las diligencias realizadas para obtener su recuperación.

Que, por su parte, el primer párrafo del artículo 499 del Código Judicial, indica:

“Artículo 499. Con base en el informe de la secretaría, el juez citará a las partes para audiencia con el objeto de que se compruebe, tanto la actuación surtida como el estado en que se hallaba el proceso al tiempo de su pérdida, y de resolver sobre su reposición...”

Que, en virtud de lo anterior, se hace necesario citar a la empresa PEDREGAL POWER COMPANY, S. DE R.L., como promotor del proyecto denominado PLANTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PACORA, con la finalidad de que presente toda la documentación en su poder, correspondiente al expediente descrito,

RESUELVE

Artículo 1. CITAR a la sociedad **PEDREGAL POWER COMPANY, S. DE R.L.**, para diligencia de audiencia de reposición de expediente contentivo del proceso de evaluación del EsIA, categoría III, del proyecto denominado PLANTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PACORA, aprobado mediante Resolución No. DINEORA-IA-No.066-2001, para el día veintiséis (26) de octubre de 2022, a las diez de la mañana (10:00 a.m.).

Artículo 2. SOLICITAR a la sociedad **PEDREGAL POWER COMPANY, S. DE R.L.**, presentar toda la documentación que mantenga en su poder y que se encuentre relacionada con el expediente contentivo del proceso de evaluación de EsIA, descrito en el artículo anterior.

Artículo 3. NOTIFICAR a la sociedad **PEDREGAL POWER COMPANY, S. DE R.L.**, del contenido de la presente resolución.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Ley 38 de 31 de julio de 2000, Código Judicial y demás normas concordantes.

Dada en la Ciudad de Panamá, a los Veintiséis 26 días, del mes de Octubre del año dos mil veintidós (2022).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,


MILCIADES CONCEPCIÓN
Ministro de Ambiente




DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación
de Impacto Ambiental

URGENTE

20



MINISTERIO DE
AMBIENTE

HOJA DE
TRAMITE

Fecha : 26 de octubre de 2022

Para : Despacho del Ministro

De: Secretaría General

Pláceme atender su petición

De acuerdo

☒ URGENTE

☐ Dar su aprobación

☐ Resolver

☐ Procede

☐ Dar su Opinión

☐ Informarse

☐ Revisar

☐ Discutir conmigo

☐ Encargarse

☐ Devolver

☐ Dar Instrucciones

☐ Investigar

☐ Archivar

Por este medio remitimos para su consideración y firma, Resolución por la cual se cita a PEDREGAL POWER COMPANY, S. DE R.L., para diligencia de audiencia de reposición de expediente; así como su documentación sustentadora.

Referencia: DEIA.

Adjunto: lo indicado.

AGA/rse

AGA



Panamá, 26 de octubre de 2022

CAR PPC 22 717

**Referencia: Solicitud de modificación, Cambio de Representante Legal
Resolución del EsIA Cat III No. 066-2001**

Licdo. Domiluis Domínguez
Director Nacional de Evaluación Ambiental
MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION NACIONAL DE EVALUACIÓN AMBIENTAL



Sr. Dominguez

Por este medio quien suscribe, Gabriel Alexis Bonett González con CIP No. 4-703-1811, representante legal de la sociedad Pedregal Power Company S. de R. L. - PPC, promotora del proyecto "Planta de Generación de Energía Eléctrica de Pacora, me notifico por escrito ante la Dirección de Evaluación Ambiental, sede central del MINISTERIO DE AMBIENTE de la

Providencia N° _____

El Sr. Wilfredo Arias con CIP No. 8-220-2659 por parte de **Pedregal Power Company S. de R. L. – PPC**, queda autorizado de forma expedita para gestionar todo lo concerniente con la providencia referida; recibir, notificarse, entregar, solicitar y/o retirar cualquier tipo de documentación a este respecto.

Atentamente

Gabriel A. Bonett
Gerente General
Pedregal Power Company, S. de R.L.

Yo Dr. Alexander Valencia Moreno Notario Público Undecimó del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 5-703-602, **CERTIFICO:**
Que dada la certeza de la identidad del (los) sujeto (s) que firmo (firmarán) el presente documento, su (sus) firma (s) es (son) auténtica (s) art 835 y 856 C.J.

26 OCT 2022

Panamá, _____

Testigo

Testigo

Dr. Alexander Valencia Moreno
Notario Público Undecimó

WAR//

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Wilfredo Antonio
Arias Martinez

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 19-FEB-1962
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: M DONANTE TIPO DE SANGRE: O+
EXPEDIDA: 16-AGO-2013 EXPIRA: 16-AGO-2023

8-220-2659

Wilfredo Arias



REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Gabriel Alexis
Benett Gonzalez

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 11-MAY-1977
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ, DAVID
SEXO: M DONANTE TIPO DE SANGRE: O+
EXPEDIDA: 22-AGO-2017 EXPIRA: 22-AGO-2027

4-703-1811

Gabriel A Benett



Yo Dr., **Alexander Valencia Moreno** Notario Público Undécimo del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 5-703-602,
CERTIFICO: Que este documento es fiel copia de su original y es auténtica.

26 OCT 2022

Panama,

Dr. Alexander Valencia Moreno
Notario Público Undécimo

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
REGISTRO DE ASISTENCIA

TIPO DE EVENTO: CAPACITACIÓN ☐		REUNIÓN ☐		INSPECCIÓN ☐		DURACIÓN:		Pg. 1 de 1	
TEMA: <i>Reposición de Expediente Administrativo</i>									
FECHA: <i>26/10/2022</i>									
LUGAR: <i>Salón de Reunión de DEIA</i>									
HORA:									
No.	NOMBRE	CÉDULA	ORGANIZACIÓN	CORREO ELECTRÓNICO	TELÉFONO/EXT.	FIRMA			
1	<i>Waltero Alexis</i>	<i>8-2202639</i>	<i>PPC</i>	<i>walter.alexis@ppc.pa</i>	<i>265-9625</i>	<i>Waltero Alexis</i>			
2	<i>Aracely Miranda</i>	<i>8-796-285</i>	<i>Legal DEIA</i>	<i>aracely.miranda@miambipto.gob.pa</i>	<i>500-0838</i>	<i>Aracely Miranda</i>			
3	<i>Ana Mercedes Castillo</i>	<i>9-732-2467</i>	<i>Miambipto - DEIA</i>	<i>amcastillo@miambipto.gob.pa</i>	<i>500-0853</i>	<i>Ana Mercedes Castillo</i>			
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									

* Se recibió Recibí Resolución de aprobación al Estudio
* Estudio de Impacto Ambiental (documento)-

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
INFORME SECRETARIAL

FECHA: 26 de octubre de 2022

EXPEDIENTE: IILJ0301

PROMOTOR: PEDREGAL POWER COMPANY S. DE R.L.

Asunto: Reposición del expediente, relativo al proyecto denominado:
“PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PACORA”

Mediante Acta de Reunión del veintiséis (26) de octubre de 2022, se pone de conocimiento que la audiencia programada se llevó a cabo.

A dicha audiencia asistió el señor WILFREDO ANTONIO ARIAS MARTÍNEZ, en representación de la sociedad PEDREGAL POWER COMPANY S. DE R.L.;

Como parte de la audiencia de reposición, el señor Wilfredo Arias, aportó la siguiente documentación:

1. Copia del Estudio de Impacto Ambiental
2. Copia de la Resolución No. DINEORA IA-No. 066-2001 de 15 de junio de 2001, mediante la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, categoría III, denominado: PLANTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PACORA.

Por último, informamos que efectivamente no es hasta que se dé la reposición del expediente que se podrá continuar con el trámite que a este proceso le corresponda.


YARELIS MIRANDA
Abogada

REPUBLICA DE PANAMA
AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

RESOLUCIÓN DINEORA IA-Nº 066-2001

El suscrito Administrador General de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que el Artículo 23 de la Ley 41, de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, establece que: "Las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos puedan generar riesgo ambiental, requerirán de un Estudio de Impacto Ambiental previo al inicio de su ejecución, de acuerdo con la reglamentación de la presente Ley. Estas actividades, obras o proyectos, deberán someterse a un proceso de evaluación de impacto ambiental, inclusive aquellos que se realicen en la cuenca del Canal y comarcas indígenas".

Que el numeral 10 del artículo 7 de la Ley General del Ambiente, establece que la Autoridad Nacional del Ambiente tendrá como atribución, evaluar los estudios de impacto ambiental y emitir las resoluciones respectivas.

Que la Empresa PEDREGAL POWER COMPANY, S. DE R.L., persona jurídica debidamente registrado en la Ficha: S. L. 223, Documento 47880, de la Sección de Mercantil del Registro Público, a través del Señor JOSÉ MAUAD OREJ, con cédula de Identidad personal N° 8-95-845, debidamente autorizado mediante Poder Especial extendido por el Gerente General de la empresa, ha proyectado desarrollar la "PLANTA DE ENERGIA ELECTRICA DE PACORA", en un área ubicada al oriente del río Pacora en el Poblado de Buena Vista, corregimiento de Pacora, distrito de Panamá, provincia de Panamá.

Que para tales efectos y con el propósito de dar cumplimiento a lo dispuesto en el precitado Artículo 23 de la Ley N° 41, del 1 de Julio de 1998, la empresa promotora de la actividad denominada "PLANTA DE ENERGIA ELECTRICA DE PACORA", presentó el día 31 de enero de 2001, el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, elaborado por las empresas PROMOTORES DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A., y ECO AMBIENTE, S.A. personas jurídicas, inscritas en el Registro de Consultores Ambientales Idóneos que lleva esta Institución, conforme a lo dispuesto en la Resolución IAR-005-97 y a la Resolución IAR-028-07, respectivamente.

Que, conforme a lo dispuesto en el Artículo 27 de la Ley N° 41, de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, y en los Artículos 33 y 34 del Decreto Ejecutivo N° 59 de 16 de marzo de 2000, dicho estudio fue puesto a consulta pública los días 7, 8 y 9 de febrero de 2001, por un periodo de veinte (20) días hábiles, contados desde la última publicación.

Que conforme a lo dispuesto en los Artículos 41 y 55 acápite c del Decreto Ejecutivo N° 59, de 16 de marzo de 2000, ANAM deberá recabar la opinión técnica fundada proveniente de las UAS y los informes de otras organizaciones vinculadas a los temas, componentes ambientales o impactos relacionados con el proyecto, para sustentar la Resolución Ambiental del Estudio, por tal razón se solicitó la opinión al Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda, Ministerio de Obras Públicas, Ente Regulador de los Servicios Públicos y el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales.

Que el Ministerio de Salud, mediante nota 014-01-SOD, nos remite su Informe del proyecto en el que se concluye que la calidad del afluente del sistema de tratamiento de las aguas residuales, tiene que cumplir con lo establecido en la norma para aguas residuales (Gaceta N° 34415 de 10 de agosto de 2000), la empresa deberá cumplir con lo establecido por las guías del Banco Mundial para emisiones de gases a la atmósfera y deberá Decreto No. 150 de 14 de febrero de 1971 por el cual se establece el reglamento sobre los ruidos molestos que producen la fábricas, industrias, talleres y locales comerciales o cualquier otro establecimiento.

Que el Ente Regulador de Los Servicios Públicos, mediante nota N° 014-01-SOD, nos remite su Informe del proyecto en el que se concluye que la calidad del afluente del sistema de tratamiento de las aguas residuales, tiene que cumplir con lo establecido en la norma para aguas residuales (Gaceta N° 34415 de 10 de agosto de 2000), la empresa deberá cumplir con lo establecido por las guías del Banco Mundial para emisiones de gases a la atmósfera y deberá Decreto No. 150 de 14 de febrero de 1971 por el cual se establece el reglamento sobre los ruidos molestos que producen la fábricas, industrias, talleres y locales comerciales o cualquier otro establecimiento.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN N° IA-066-01
FECHA 13-6-01
Página 1 de 5

Autoridad Nacional del Ambiente
Fiel copia de su original

Lic. Basilio Vázquez
Secretaría General
Fecha: 30/4/2001

completo y analiza los principales impactos potenciales"; recomiendan que se incluyan ciertos puntos en el Plan de Manejo Ambiental y además se entere al personal que reside en el área de impacto directo, para que tengan la oportunidad de obtener empleo permanente o temporal en labores compatibles con su nivel educativo.

Que el Ministerio de Obras Públicas, por medio de la nota N° SA'070'01, del 7 de marzo de 2001, como parte de sus comentarios y críticas sobre el proyecto en mención, señala que "no se mencionan las autorizaciones del M.O.P., se plantea si las tuberías estarán colocadas dentro de la servidumbre viaria, y que el proyecto deberá cumplir con las normas de ruido nacionales.

Que con nota DINEORA-DEIA-459-01, se le solicita a la empresa promotora las Descripciones y Especificaciones Técnicas de la planta de energía eléctrica.

Que el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, en nota N° 704-D.E., de 20 de marzo de 2001, señala que "...luego del análisis y consulta por la unidad ambiental consideramos no tener objeciones al mismo."

Que el Ministerio de Vivienda, mediante nota N° 14.503-353-01, de 28 de marzo de 2001, remite la revisión del Estudio de Impacto Ambiental y en el cual considera el estudio aprobado

Que en cumplimiento del Artículo 38, del Decreto Ejecutivo No. 59 de 16 de marzo de 2000, la entidad promotora del proyecto realizó un Foro Público, el día 24 de marzo de 2001, para lo que se publicó en dos diarios de alta circulación el aviso de convocatoria, los días

Que el 24 de mayo de 2000, la empresa promotora presenta las especificaciones de la planta generación termoeléctrica que será instalada en el proyecto.

RESUELVE:

PRIMERO: Aprobar el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, con todas las medidas de mitigación las cuales se integran y forman parte de esta Resolución, por lo que, en consecuencia, las mismas son de forzoso cumplimiento, para la ejecución del Proyecto denominado "PLANTA DE ENERGIA ELECTRICA DE PACORA", localizado en un área en el corregimiento de Pacora, distrito de Chepo, provincia de Panamá, el cual consiste en la construcción y operación de una planta de generación eléctrica con motores de combustión interna con capacidad de generar 49.9 MW, en un predio rural con extensión de 7.78 hectáreas.

SEGUNDO: La empresa PEDREGAL POWER COMPANY, S. DE R. L., deberá cumplir con los siguientes parámetros de emisiones:

- El Promotor deberá cumplir con las normas establecidas en el Decreto No.150 de 19 de febrero de 1991, "Por el cual se establece el reglamento sobre ruidos molestos que producen las fábricas, industrias, talleres y locales comerciales, o cualquier otro procedimiento", modificado por el Decreto No. 345 de 21 de mayo de 1971..
- Las emisiones de Dióxido de Azufre deben ser menores a 2,000 mg/Nm³.
- Las emisiones de Óxido de Nitrógeno deben ser menores a 2,000 mg/Nm³.
- Las emisiones de partículas (de todos los tamaños) deben ser menores a 50 mg/Nm³.

TERCERO: Esta Resolución no aprueba sistema de válvulas manuales que pretenda desviar al cauce natural las aguas de lluvias provenientes del área de tanques de almacenamiento de combustible, por lo que esta agua debe ser sometida a un separador de agua antes de su destino final.

CUARTO: En adición a las medidas de mitigación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, la empresa PEDREGAL POWER COMPANY, S. DE R. L. deberá cumplir con los siguientes aspectos:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN N° 13-064-01
FECHA 13-6-01
Página 2 de 5

Autoridad Nacional del Ambiente
Fiel copia de la original

Lic. Bessie Vázquez
Secretaría General
Fecha: 30/7/2001

1. El Promotor deberá contar con las concesiones de agua correspondientes, debidamente aprobadas por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).
2. El plan de arborización debe contemplar especies nativas de diferentes tamaños como medida de mitigación.
3. En un plazo no mayor a noventa (90) días, el promotor deberá incluir en el Plan de Contingencias, las medidas a tomar en caso de derrames directos sobre el Río Pacora, y además deberá mencionar las acciones a realizar en caso de que sean afectadas las fuentes de agua de las comunidades aledañas.
4. El promotor deberá exigir en el contrato con la compañía encargada del transporte del combustible los siguientes puntos:
 - Rutas de transporte autorizadas por la autoridad competente.
 - Tener un Plan de Contingencias en el cual se detallan las medidas a tomar en caso de accidentes y/o derrames, y que además tome en cuenta las acciones a tomar en caso que las fuentes de agua de las comunidades aledañas se vean afectadas.
5. La empresa PEDREGAL POWER COMPANY, S DE R. L., se hará responsable por daños a terceros en la operaciones de construcción y operación del proyecto.
6. Presentar cada seis (6) meses a la Administración Regional del Ambiente correspondiente, mientras dura la implementación de las medidas de mitigación y control, un Informe sobre la aplicación y la eficiencia de dichas medidas, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III y en esta Resolución. Dicho informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de la Empresa Promotora. La Administración Regional del Ambiente respectiva, realizará las acciones de vigilancia y control de este Proyecto.
7. Presentar cada tres (3) meses, durante el primer año de operaciones, un informe ante la Administración Regional correspondiente sobre la calidad de las aguas superficiales; la calidad de las aguas subterráneas y el nivel de ruido. Dicho informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de la empresa promotora. Al término de un (1) año, de iniciar operaciones, la empresa promotora deberá presentar sus informes de emisiones cada seis (6) meses.
8. En un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles, contados a partir de la notificación de la presente Resolución, deberá colocar un letrero en un lugar visible dentro del área del proyecto, según el formato adjunto.

QUINTO: Ante la Autoridad Nacional del Ambiente la empresa PEDREGAL POWER COMPANY, S DE R. L., deberá responder por la aplicación de las medidas de mitigación, las cuales serán ejecutadas por el Promotor, tal como debe incluirse la necesidad de tales medidas en los contratos con las compañías consultoras.

SEXTO: La empresa PEDREGAL POWER COMPANY, S DE R. L., deberá cumplir con todas las leyes y normas que regulan el uso y protección de los recursos naturales y el ambiente, así como también con todos los trámites exigidos por entidades estatales relacionadas con este proyecto. Además, se le advierte a la empresa, que la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), está facultada para supervisar y/o verificar, cuando así lo estime conveniente, todo lo relacionado con los planes y/o programas de manejo y protección ambiental establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III y en la presente Resolución, y suspenderá el proyecto o actividad por su incumplimiento, independientemente de las responsabilidades legales correspondientes.

SEPTIMO: Advertir a la empresa PEDREGAL POWER COMPANY, S DE R. L., que durante la fase de desarrollo, construcción, y operación del proyecto, provoca o causa algún daño al ambiente quedará sometida a las responsabilidades establecidas en el Título VIII, Capítulo III de la Ley 41, del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN N° 14-066-01
FECHA 13-6-01
Página 2 de 5

Autoridad Nacional del Ambiente
Fiel copia del original
Lto. Rosale Viquez
Secretaría General
Fecha: 30/7/2001

OCTAVO: Esta Resolución se hará efectiva una vez sea notificado al Representante Legal de la empresa PEDREGAL POWER COMPANY, S DE R. L. 191

NOVENO: De conformidad con el Artículo 58 y S.S. del Decreto Ejecutivo N° 59 del 16 de marzo del año 2000, el Representante Legal de la empresa PEDREGAL POWER COMPANY, S DE R. L., contra esta Resolución podrá interponer el recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

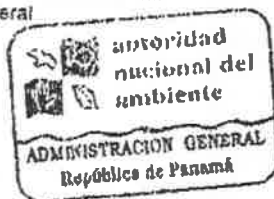
DERECHO: Ley No. 41 de 1 de julio de 1998. General del Ambiente de la República de Panamá
Decreto N° 59 de 16 de marzo de 2000.

Dada en la ciudad de Panamá, a los cinco días, del mes de enero del año dos mil uno (2001).

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

ING. RICARDO R. ANGUIZOLA M.
Administrador General

RRAM/SV/LC/J/qj



ING. SILVANO VERGARA
Director Nacional de Evaluación
y Ordenamiento Ambiental



Antoridad Nacional del Ambiente
Fiel copia de su original
Lic. Benito Yáñez
Secretario General
Fecha: 30/1/2001

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN N° 20-000-01
FECHA 13-1-01
Página 4 de 5

1-4,5-1

**EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORIA III
COASTAL POWER COMPANY
PLANTA DE ENERGIA ELECTRICA DE PACORA
REPUBLICA DE PANAMA**

Preparado para:

**COASTAL POWER COMPANY
Nine Greenway Plaza
Houston, Texas 77046-0995**

Preparado por:

**GOLDER ASSOCIATES INC.
6241 NW 23rd Street, Suite 500
Gainesville, Florida 32653-1500**

PROMOTORES DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

**Urbanización La Loma
Calle Primera No. 25A
Pueblo Nuevo, Panamá, República de Panamá
&**

**ECOAMBIENTE S.A.
Apartado Postal 8500324 Zona 15
Panamá, República de Panamá**

**Enero del 2001
0037575B/R3**

DISTRIBUCION:

**14 Copias - Coastal Power Company
2 Copias - Golder Associates Inc.**

TABLE OF CONTENTS

<u>SECCION</u>	<u>PAGINA</u>
1.0 ANTECEDENTES DEL PROYECTO Y OBJETIVOS.....	1-1
1.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	1-1
1.1.1 SISTEMA ELECTRICO EXISTENTE.....	1-2
1.1.2 PROGRAMA DE CONSTRUCCION DE LA PLANTA.....	1-3
1.2 POLITICA, REGULACIONES Y LICENCIAS AMBIENTALES	1-3
1.2.1 GOBIERNO DE PANAMA	1-3
1.2.2 LICENCIA AMBIENTAL	1-8
1.3 BANCO MUNDIAL.....	1-10
1.4 OBJETIVOS, ALCANCES Y ASPECTOS ORGANIZACIONALES DE LA EVALUACION AMBIENTAL	1-12
1.5 AUDIENCIA PUBLICA	1-12
2.0 GENERALIDADES DEL PROYECTO PROPUESTO Y ESTUDIO DE SU LOCALIZACION	2-1
2.1 LOCALIZACION DEL PROYECTO	2-1
2.2 DESCRIPCION DEL PREDIO DEL PROYECTO	2-1
2.3 DESCRIPCION DE LA INFRAESTRUCTURA.....	2-2
2.3.1 MOTORES DE COMBUSTION INTERNA.....	2-2
2.3.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE COMBUSTIBLE	2-4
2.3.3 INTERCONEXION DE LINEA DE TRANSMISION 230-KV.....	2-5
2.3.4 TUBERIAS DE CONDUCCION	2-6
2.4 TECNICAS DE CONSTRUCCION.....	2-6
2.5 CARACTERISTICAS DE OPERACION	2-6
2.5.1 EMISIONES DE AIRE Y CONTROL DE POLUCION	2-7
2.5.2 SISTEMA DE AGUA POTABLE Y AGUAS RESIDUALES	2-7
2.5.3 EVACUACION DE AGUAS DE LLUVIA NO CONTAMINADAS	2-9
2.5.4 AGUAS RESIDUALES DE PROCESO Y AGUAS LLUVIAS POTENCIALMENTE CONTAMINADAS	2-9
2.5.5 AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS	2-11
2.5.6 GENERACION Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS.....	2-11

TABLE OF CONTENTS

<u>SECCION</u>	<u>PAGINA</u>
2.6 VIDA UTIL.....	2-13
3.0 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO.....	3-1
3.1 MEDIO AMBIENTE FISICO	3-1
3.1.1 CLIMATOLOGIA	3-1
3.1.2 CALIDAD DE AIRE	3-4
3.1.3 RUIDO.....	3-8
3.1.4 RECURSOS DEL SUELO Y GEOLOGIA.....	3-13
3.1.5 HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA	3-16
3.2 RECURSOS ECOLOGICOS	3-22
3.2.1 VEGETACION	3-22
3.2.2 VIDA SILVESTRE – ESPECIES Y POBLACION.....	3-23
3.3 USO DEL SUELO Y CARACTERIZACION SOCIO-ECONOMICA	3-25
3.3.1 USO DEL SUELO	3-25
3.3.2 ASPECTOS DEMOGRAFICOS Y SOCIO-ECONOMICOS DEL CORREGIMIENTO DE PACORA	3-25
3.3.3 ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	3-28
3.3.4 HECHOS HISTORICOS	3-32
3.4 CONSULTA PUBLICA.....	3-32
3.4.1 REQUISITOS PARA CONSULTA PUBLICA	3-32
3.4.2 PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA	3-33
3.4.3 ENTREVISTAS	3-33
3.4.4 GRUPO REPRESENTANTIVO (GRUPO FOCAL).....	3-37
3.4.5 ENCUESTAS.....	3-38
3.4.6 COMENTARIOS	3-46
3.4.7 OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES DE LA PARTICIPACION CIUDADANA.....	3-46
3.4.8 CONSULTA FORMAL Y FORO PUBLICO	3-48
4.0 IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO PROPUESTO.....	4-1
4.1 AMBIENTE FISICO	4-1

TABLE OF CONTENTS

<u>SECCION</u>	<u>PAGINA</u>
4.1.1 CALIDAD DEL AIRE.....	4-1
4.1.2 RUIDO.....	4-12
4.1.3 RECURSOS DEL SUELO.....	4-18
4.1.4 RECURSO ACUIFEROS.....	4-19
4.2 IMPACTOS A LA ECOLOGIA.....	4-23
4.2.1 ECOLOGIA TERRESTRE.....	4-23
4.2.2 SISTEMAS ACUATICOS.....	4-24
4.3 AMBIENTE ECONOMICO, SOCIAL Y CULTURAL.....	4-25
4.3.1 IMPACTOS DE LA CONSTRUCCION.....	4-25
4.3.2 IMPACTOS DERIVADOS DE LA OPERACION.....	4-27
4.3.3 SEGURIDAD SALUD Y OCUPACIONAL.....	4-28
5.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	5-1
5.1 PLAN DE MITIGACION.....	5-2
5.1.1 MEDIDAS DE MITIGACION DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCION.....	5-2
5.1.2 MEDIDAS DE MITIGACION DURANTE LA FASE DE OPERACION.....	5-6
5.1.3 MEDIDAS DE MITIGACION DURANTE LA FASE DE CIERRE.....	5-9
5.2 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL.....	5-10
5.2.1 PLAN DE MONITOREO DE LA FASE DE CONSTRUCCION.....	5-10
5.2.2 PLAN DE MONITOREO DURANTE LAS FASES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.....	5-12
5.3 PLAN DE MANTENIMIENTO.....	5-16
5.4 PLAN DE MANEJO DE HIDROCARBUROS.....	5-16
5.5 PLAN DE CONTINGENCIA.....	5-16
5.6 PLAN DE ENTRENAMIENTO.....	5-16
6.0 DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO.....	6-1
6.1 PROYECTOS Y LOCALIZACIONES ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO.....	6-1

TABLE OF CONTENTS

<u>SECCION</u>	<u>PAGINA</u>
6.2 ALTERNATIVAS PARA EL TRANSPORTE Y ACOPIO DEL COMBUSTIBLE.....	6-2
6.3 ALTERNATIVAS DE DISEÑOS	6-3
6.3.1 SUMINISTRO Y TRATAMIENTO DE AGUAS.....	6-3
6.4 ALTERNATIVAS DE TECNOLOGIAS Y COMBUSTIBLE	6-3
6.4.1 TECNOLOGIAS DE COMBUSTIBLES NO-FOSILES	6-3
6.4.2 TECNOLOGIAS DE COMBUSTIBLE FÓSIL.....	6-4
6.4.3 ALTERNATIVA DE COMBUSTIBLES FOSIL PARA EL PROYECTO	6-4

TABLE OF CONTENTSLISTADO DE TABLAS

Tabla 1.2-1.	Guías del Banco Mundial para Emisiones Provenientes por Plantas Termoeléctricas
Tabla 1.2-2.	Guías Banco Mundial para Calidad del Aire Ambiental
Tabla 1.2-3.	Parámetros Ambientales del Banco Mundial para Ruidos provenientes de Termoeléctricas
Tabla 1.2-4.	Parámetros Ambientales Aplicables a la Calidad de descargas de Aguas Residuales Tratadas, Aguas Residuales Domesticas y Aguas Lluvias Contaminadas que sean vertidas Hacia Aguas Superficiales
Tabla 1.4-1.	Equipo de Profesionales y Funciones
Tabla 2.5-1.	Emisiones Típicas de Gas de Humero para el Proyecto Propuesto Mann con 18V48/60 a 514 rpm (velocidad constante)
Tabla 2.5-2.	Emisiones Máximas de PM, SO ₂ , NO _x para el Proyecto Proprusto de Mann con 18V48/60 a 514 rpm (velocidad constante)
Tabla 3.1-1.	Precipitación Anual Obtenida de Estaciones Meteorológicas a Nivel Regional (1971-1997)
Tabla 3.1-2.	Promedios Totales Mensuales Obtenida de Estaciones Meteorológicas en la Región
Tabla 3.1-3.	Variación Mensual de la Temperatura (en°C), Estación Tocumen en el Período 1971-1997
Tabla 3.1-4.	Velocidad Media del Viento a 10 y 2 Metros de Altura en la Estación Tocumen
Tabla 3.1-5.	Promedios de Velocidad de los Vientos Calmados y No Calmados y de Vientos No Calmados, Estacion Meteorológica Tocumen, 1994-1998
Tabla 3.1-6.	Resultados de Monitoreo de la Calidad de Aire
Tabla 3.1-7.	Resultados de Monitoreo Instantaneo de Linea Base de Ruidos (10 minutos) Alredor del l Perímetro del Proyecto
Tabla 3.1-8.	Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiental Existente Continuo Durante 24- horas, en Receptores Públicos Localizados Cerca del Predio del Proyecto
Tabla 3.1-9.	Caudales Mínimos Mensuales y Promedios Anuales del Rio Pacora
Tabla 3.1-10.	Resultados Analíticos Fisicoquímicos, Bacteriológicos de las Aguas del Pozo Subterráneo y la Quebada de Piedra
Tabla 3.2-1.	Cobertura Vegetal en el Área de Estudio
Tabla 3.2-2.	Lista de Mamíferos Reportados por Residentes Locales
Tabla 3.2-3.	Lista de Reptiles y Anfibios Identificados
Tabla 3.2-4.	Especies Observadas o Reportadas en el Área de Estudio

TABLE OF CONTENTSLISTADO DE TABLAS

Tabla 3.2-5.	Uso de Suelo
Tabla 3.4-1.	Cronograma de Actividades
Tabla 4.1-1.	Características principales del Modelo ISCST3, Versión 01001
Tabla 4.1-2.	Concentraciones de Calidad de Aire Línea Base
Tabla 4.1-3.	Concentraciones Máximas Totales de Dióxido de Azufre, Dióxidos de Nitrógeno y Material Particulado Pronosticadas a ser Generadas por la Planta de Energía Eléctrica de Pacora
Tabla 4.1-4.	Niveles de Ruido de Ambiental Línea Base y Pronóstico del Generado por el Proyecto Mas Línea Base Según Monitoreos Instantáneos en Sitios de Recepción
Tabla 4.1-5.	Resultados del Monitoreo de Ruido de Fondo Ambiental para periodos de 24-Horas e Impactos sobre el Ruido Generados por el Proyecto en Sitios Públicos de Recepción Cerca al Predio del Proyecto
Table 5.1-1.	Matriz de Mitigación de Impacto Medioambiental
Tabla 5.2-1.	Parámetros Para el Monitoreo de Calidad de Agua Durante la Fase de Construcción
Tabla 5.2-2.	Parámetros para el Monitoreo de Calidad de Agua Durante la Fase de Operación

TABLE OF CONTENTSLISTADO DE FIGURAS

Figura 2.1-1	Hidrografía y Topografía
Figura 2.1-2	Ubicación de Embalse
Figura 2.3-1	Site Layout
Figura 2.5-1	Site Sotrm Water Run-Off & Process Water Discharge
Figura 2.5-2	Pipe Diagram Water Discharge System
Figura 3.1-1	Ubicación de Estaciones de Monitoreo Meteorológico y Localidad del Proyecto
Figura 3.1-2	Variación mensual de la velocidad del viento Estación Tocumen
Figura 3.1-3	Instantaneous Noise Baseline Monitoring Locations
Figura 3.1-4	Hidrografía y Topografía en Área Estudio
Figura 3.1-5	Geología del Área de Estudio y Líneas de Falla
Figura 3.1-6	Tipo de Suelos en Área Estudio
Figura 3.1-7	Zonas Sísmicas
Figura 3.1-8	Cuencas Hidrográficas
Figura 3.1-9	Acuíferos Presentes en el Área de Estudio
Figura 3.1-10	Perfil Hidrogeológico (Noroeste-Sureste)
Figura 3.2-1	Cobertura Vegetal en Área Estudio
Figura 3.2-2	Zonas de Vida
Figura 3.3-1	Uso de Suelo
Figura 3.4-1	Distribución de la Edad de la Población (%)
Figura 3.4-2	Grado de Escolaridad de la Población de Diez Años y Más (%)
Figura 3.4-3	Ocupación de la Población Económicamente Activa (%)
Figura 3.4-4	Ingreso Familiar Mensual de los Encuestados (%)
Figura 3.4-5	Ingreso Per Capita Familiar Mensual de los Encuestados (%)
Figura 4.1-1	Site Layout
Figura 6.1-1	Sitios Alternativos

TABLE OF CONTENTSLISTADO DE APÉNDICES

Apéndice A	Carta de Anam Sobre la Preparación de Eia Usando las Guías del Banco Mundial
Apéndice B	Photos Del Sitio
Apéndice C	Monitoreo de Calidad de Aire
Apéndice D	Data de Munitoreo de Ruido
Apéndice E	Socio-Economics
Apéndice F	Especificaciunes de Combustible
Apéndice G	El Plan de Contingencia
Apéndice H	Plan Para El Manejo De Hidrocarburos
Apéndice I	Plan De Entrenamiento
Apéndice J	Plan De Mantenimiento

RESUMEN EJECUTIVO

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

En respuesta a la inmediata demanda de generación de energía eléctrica y la necesidad de proveer confiabilidad a la infraestructura eléctrica existente en Panamá, Coastal Power Company (Coastal) propone la construcción de una nueva planta de energía eléctrica con motores de combustión interna con capacidad de generar 49,9-MW, la cual de aquí en adelante se ha de referir como el Proyecto de la Planta de Energía Eléctrica de Pacora ("el Proyecto").

El Proyecto propuesto será propiedad de Pedregal Power Company y su operación estará a cargo de la firma contratista Burmeister & Wain Scandinavian (MAN/B&W Diesel AG). A solicitud de Coastal, la firma Golder Associates Inc. (Golder) realizó el estudio de impacto ambiental (EIA) del Proyecto propuesto. En la realización del estudio de impacto ambiental, se consideraron los potenciales impactos ambientales que pudiesen derivarse de la construcción y operación del Proyecto, bajo un criterio físico, ecológico y socioeconómico. La firma Golder fue asistida por Promotores de Desarrollo Ambiental S.A. y Eco Ambiente S.A. en la realización del estudio. El EIA presenta las recomendaciones a ser tenidas en cuenta por el Proyecto, en lo concerniente a las actividades de minimización, mitigación y monitoreo. El análisis del impacto se fundamentó en la comparación del impacto potencial del Proyecto y los lineamientos ambientales establecidos para este tipo de proyectos por el Banco Mundial y La República de Panamá.

Bajo las Normas del Banco Mundial, es usual que las termoeléctricas con capacidad de generación igual o superior a 50-MW sean identificadas como de Categoría A, requiriendo la preparación de un EIA comprensivo.

Ya que una vez el Proyecto ha sido limitado a una generación de energía eléctrica menor a 50-MW, su categoría, de acuerdo a lo establecido en la Directriz Operacional 4.01 del Banco Mundial, sería de Categoría B. Consecuentemente, un estudio de impacto ambiental completo no sería requerido.

Si bien el Proyecto ha sido diseñado para evitar, minimizar y mitigar sus impactos potenciales, la actual labor que se adelanta en miras a lograr dar cumplimiento a los parámetros ambientales existentes depende en su totalidad de la implementación de todo un sistema administrativo ambiental. Es por esta razón que el Proyecto ha sido clasificado como de Categoría III a fin de asegurar que todos los plans necesarios de monitoreo, mitigación y contingencia sean llevados a cabo.

Al momento de evaluar los impactos ambientales y sociales del Proyecto, el EIA determinó como área de influencia aquella incluida dentro de un radio de 5 kilómetros (km.) a partir del centro del predio del Proyecto. Se hizo evaluación adicional sobre los impactos potenciales que se generarían sobre la comunidad local; considerándose a la comunidad residente fuera del radio de 1-km como la población indirectamente afectada y la ubicada dentro de este radio, como la directamente afectada.

LOCALIZACION DEL PROYECTO

El Proyecto estará ubicado en los terrenos bajos de la Costa Pacífica de Panamá, al oriente del Río Pacora en el Poblado de Buena Vista, Corregimiento de Pacora, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá. El Proyecto se localizará en el área de Pacora sobre un predio rural, no construido, con extensión de 7,78-ha, a 800 metros aproximadamente hacia el oriente de la intersección del Río Pacora y la Autopista Pan-Americana. En la actualidad, el sitio seleccionado para el Proyecto se utiliza como pastizal para ganado.

En el proceso de selección para determinar el sitio óptimo para el Proyecto, se analizaron tres lotes bajo los criterios de ingeniería, ambiental y economía; dando como la mejor opción el sitio de Pacora. En adición, el sitio de Pacora resultó ser la mejor opción, debido a su proximidad a la Autopista Panamericana, al corto tramo requerido para la construcción de la interconexión a la línea de transmisión eléctrica existente, su cercanía a terrenos de uso comercial e industrial, los cuales incluye en su vecindad un campamento para maquinaria pesada, un molino de roca y varias canteras.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

El Proyecto contará con tres motores diesel de mediana revolución, referidos como MANN B&W Model 18V48/60, cada uno con 17,7 MW de capacidad neta de generación eléctrica. Los motores han sido diseñados para operar con combustible pesado ("bunker") los cuales también pueden operar con combustible diesel ("diesel") en caso de emergencia.

La emisión de gases hacia la atmósfera se hará a través de tres ductos que serán agrupados en una sola chimenea. Cada una de estas chimeneas tendrá una altura de 32,5 metros (105 pies) sobre el nivel del suelo y un diámetro de 1,7 metros (5,6 pies). El combustible requerido será transportado en carro-tanques desde plantas de abastecimiento, ubicadas cerca del Canal de Panamá, hacia el sitio del Proyecto. El Proyecto se espera entrar en operación doce meses después del inicio de su construcción.

La planta de energía eléctrica utilizará durante su operación aguas subterráneas, como su fuente primaria. El agua subterránea será suministrada a través de dos pozos subterráneos que se construirán en el predio del Proyecto. Uno de los pozos será utilizado como fuente primaria, mientras que el segundo servirá de apoyo. Aguas superficiales del Río Pacora se tendrán en cuenta como fuente de apoyo para casos de emergencia en la extinción de incendios. El Proyecto ha sido diseñado para utilizar un sistema de enfriamiento con radiadores enfriado por aire, de circuitos cerrados y de bajo consumo de agua, lo cual contrasta con otros sistemas de enfriamiento convencional que consumen grandes cantidades de agua. En resumen, el Proyecto tendrá relativamente una baja demanda de agua 5m³/hr (20 gal/min).

Para disponer del agua de emergencia proveniente del Río Pacora, se construirá una boca toma en el río y una línea de conducción que iría paralela a la Autopista Pan-Americana. Las aguas lluvias que lleguen hacer contacto con aquellas áreas del Proyecto consideradas como potencialmente contaminadas por aceite (ej. Areas dentro de los muros de contención de los tanques de almacenamiento de combustible), conjuntamente con las aguas residuales provenientes de las salas de maquinas y de los talleres, serán conducidas a colectores que estarán acoplados a bombas de transferencia. Las aguas provenientes de éstas fuentes serán

bombeadas hacia los separadores de agua-aceite y/o clarificadores/tanques de sedimentación para su tratamiento final, previa su descarga al Río Pacora.

Las aguas residuales generadas en el Proyecto serán tratadas dando cumplimiento con los **lineamientos** establecidos por el Banco Mundial para Plantas Termoeléctricas y con los parámetros establecidos para afluentes por las disposiciones legales Panameñas, previa descarga al Río Pacora, la cual se hará por medio de líneas de conducción construidas paralelas a las líneas de toma de agua de emergencia. Aquellas aguas de lluvia no contaminadas serán conducidas a través del sistema de drenaje superficial hacia la Quebrada La Piedra.

La planta de generación eléctrica será apoyada por una infraestructura, la cual incluirá un sistema de tratamiento para combustible y sus tuberías de conducción, el sistema para el manejo de aguas de lluvia y aguas residuales, la estación de circuitos, la línea de transmisión de 230 kilovoltios (kV), y el edificio para la administración. El área total requerida para el proyecto es de 7,78 ha.

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Pequeñas plantas generadoras de energía eléctrica accionadas a motor y diseñadas para dar cumplimiento a los parámetros establecidos por el Banco Mundial para Termoeléctricas, como la propuesta para el Proyecto, se esperan generar impactos menores al ambiente en lo referente a emisiones de aire, ruido, descarga de aguas residuales, contaminación al suelo y aguas subterráneas, a lo social y lo cultural.

IMPACTOS A LA CALIDAD DEL AIRE

Se dará cumplimiento a los parámetros ambientales para Emisiones del Banco Mundial con las emisiones al aire de dióxido de sulfuro (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), y material particulado en suspensión con diámetro de 10 micrones o menos (PM₁₀), causadas por la combustión de combustibles fósiles en la planta del Proyecto,

Un análisis de impacto a la calidad del aire realizado a las emisiones **provenientes** de la Planta y a su ambiente natural, indicaron que para el Proyecto propuesto, sin duda alguna,

las predicciones de concentración máxima de SO_2 , NO_2 y PM_{10} , darán cumplimiento a las normas establecidas por el Banco Mundial. Las máximas concentraciones de contaminación del aire, causadas por las emisiones del Proyecto durante los procesos de construcción y operación, se prevén que tengan mayor acentuación cerca a la Planta (a 1 km al este y sudeste) y sobre los terrenos altos que se encuentran en las cercanías al sitio del Proyecto (a 8 m al norte y noreste). Estas emisiones no se esperan ser de riesgo significativo para la vegetación o salud humana, ya que los niveles máximos de estos elementos estarán por debajo de los niveles establecidos en los parámetros para emisiones del Banco Mundial.

Los impactos generados sobre la calidad del aire durante la fase de construcción se anticipan ser temporales e intermitentes. Estos impactos incluirán partículas de polvo producidos durante las labores de descapote, nivelación, y compactación terreno, y estarán restringidas a un radio máximo de 1 km. Estos impactos se esperan ser generados por la maquinaria pesada al desarrollar sus labores de adecuación del terreno. Ya que el terreno es relativamente plano, las operaciones de adecuación se esperan ser de corta duración comparada con el tiempo total requerido para la construcción del Proyecto. El impacto sobre la calidad del aire durante la fase de construcción se considera ser local, ya que el polvo generado, **en condiciones de vientos fuertes**, se esperar no superar un radio de 1-km.

RUIDO

Los niveles de ruido generados por el funcionamiento de la Planta de Energía Eléctrica de Pacora darán cumplimiento a los parámetros establecidos por el Banco Mundial. Medidas extraordinarias para la atenuación al ruido han sido incorporadas al diseño de la planta. Impacto al ruido durante el proceso de construcción se espera ser temporal e intermitente y limitado a las horas diurnas.

RECURSOS SUELO Y AGUA

Las actividades que se realizarán durante el proceso de construcción del Proyecto, no se esperan que generen impactos significantes a los recursos agua y suelo. Sin embargo, sí se espera que generen impactos leves y temporales a causa del drenado natural de **escorrentías de aguas lluvias hacia aguas superficiales las cuales podrían transportar sedimentos**. Estos

impactos menores serán reducidos mediante la implementación de medidas de mitigación, tales como la construcción temporal de barreras de contención de sedimentos y bultos de heno.

El uso primario que se le dará al agua durante la fase de construcción del Proyecto esta relacionada con las labores de adecuación del terreno. El agua se empleará esencialmente para controlar el levantamiento de polvo y para suplir las necesidades de humedad en el suelo como lo requerido para las labores de compactación. La fuente primaria de agua en esta fase será aquella extraída de pozos subterráneos. Como alternativa, el contratista constructor podrá optar por recurrir a una fuente de agua fuera del predio, la cual se transportaría en carro-tanques.

Durante el proceso de operación del Proyecto, no se espera producir impactos a los recursos del suelo y del agua. El sistema de enfriamiento de la Planta es de tipo radiador enfriado por aire con circuito cerrado, el cual no requiere de altos consumos de agua, ni tampoco, de descargas de aguas a alta temperatura. Como resultado el Proyecto requerirá bajos volúmenes de agua 5 m³/hr (20 gal/min).

La planta eléctrica hará uso de las aguas subterráneas como fuente primaria durante la fase de operación. Las aguas subterráneas serán suministradas por medio de dos pozos subterráneos ubicados en terrenos de propiedad del Proyecto. Uno de los pozos se utilizará como fuente primaria y el otro como de apoyo. Agua superficiales proveniente del Río Pacora servirían como fuente de apoyo en casos de emergencia para el control de incendios. Se anticipa, que si el agua superficial del Río Pacora fuese requerida, ésta seria por periodos muy cortos y en bajos volúmenes.

La demanda total de agua anual máxima requerida por el Proyecto es de 5 m³/hr (20 gal/min). Esta pronosticado que un pozo subterráneo proveería unos 25 m³/hr (110 gal/min). La demanda equivale solamente a un 20 por ciento de la producción del acuífero.

DESCARGAS DE AGUAS DE LLUVIA

Medidas temporales para el control de la erosión y el arrastre de sedimentos en el predio serán adoptadas durante la fase de construcción. Estas medidas serán implementadas de acuerdo a las Practicas Optimas de Manejo (POM) que se implementan en los Estados Unidos y de acuerdo a las normas que rigen las labores de construcción. En general, **barreras para la sedimentación y bultos de heno** serán instaladas, tantas como sea necesario, para prevenir el vertimiento de sedimentos hacia el sistema de drenaje existente. Una vez terminada la fase de construcción, las áreas perturbadas por las labores de construcción serán plantadas con vegetación en miras a proveer de protección permanente al suelo.

Los volúmenes de aguas de lluvia, calculados para éste Proyecto, que provienen de los techos de los edificios, de las áreas de parqueo, áreas sin construir, etc. podrán fluir libremente sobre el terreno hacia el sistema de drenaje que conduce hacia la Quebrada de Piedra.

DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales recolectadas, provenientes de los canales de drenaje de la sala de maquinas, del edificio para el tratamiento de combustible, de la plataforma de descargue de combustibles, y aguas contaminadas con aceites provenientes de las áreas secundarias de almacenamiento de combustible, serán conducidas hacia el separador de agua – aceite. Los **efluentes** provenientes del separador de agua – aceite serán luego conducidos hacia **tanques de clarificación y sedimentación**, donde los sólidos serán decantados, como **tratamiento final**, previa descarga al Río Pacora a través de las tuberías de descarga. Las aguas residuales domesticas serán tratadas en la planta de tratamiento construida en el predio del Proyecto.

Los afluentes de la Planta serán sujetos a constantes análisis de laboratorio e inspecciones, con el fin de verificar que los limites de contaminación den cumplimiento a los lineamientos establecidos por el Banco Mundial para afluentes líquidos generados por Termoeléctricas y a lo dispuesto por la Resolución No. 351 del 26 de Julio del 2000. Los lineamientos del Banco Mundial se encuentran en el "Pollution Prevention and Abatement Handbook" del año 1998.

AMBIENTE ECOLÓGICO

El Proyecto ocupará aproximadamente 7,78-hectáreas de terreno actualmente explotado para la ganadería, de las cuales aproximadamente 4 hectáreas serán utilizadas como vías y áreas de reserva. Las labores de descapote del terreno y por consiguiente de su vegetación serán mínimas, reduciendo así la potencialidad de impacto sobre los posibles animales residentes en este tipo de vegetación y su hábitat.

La construcción del corredor para las líneas de transmisión del Proyecto se hará sobre terrenos del mismo, quedando solo un tramo de 120 metros por ser construidos sobre predios fuera de los linderos del Proyecto; minimizando la necesidad de perturbar áreas con vegetación o de adquisición de derechos de vía o servidumbre adicionales.

El corredor a ser ocupado por las tuberías de conducción sería el área adyacente a la vía pública, la cual no produciría efectos adversos al hábitat terrestre existente. Durante las inspecciones de campo realizadas, se pudo constatar que el predio no contaba con la existencia de especies animales en vías de extinción u otra especies protegidas; por lo contrario, se pudo detectar que los terrenos del Proyecto son aparentemente inhabitados por la vida silvestre.

SISTEMAS ACUATICOS

Formalmente, no existen hábitats de estuarios críticos cerca al predio del Proyecto. Prevención de derrames, control, y planes de contingencia y así como controles sobre la sedimentación y erosión serán implementados de acuerdo a las **Prácticas Óptimas de Manejo**, con el fin de minimizar los posibles impactos que se pudiesen generar temporalmente **al Río Pacora durante la construcción**, tales como, la instalación de barreras de control de sedimentación y bultos de heno, serán implementadas con el objeto de filtrar los sedimentos arrastrados desde las áreas altas del terreno, durante las labores de nivelación.

El agua subterránea sustraída será utilizada para los procesos operacionales del Proyecto y serán luego tratadas adecuadamente, previa su descarga final, en cumplimiento a las disposiciones establecidas por el Banco Mundial para afluentes líquidos generados por Termoeléctricas y dando, igualmente, cumplimiento a las disposiciones ambientales Panameñas.

Aguas de lluvia no contaminadas serán recolectadas por el sistema de manejo de aguas lluvias construido dentro del perímetro del Proyecto, el cual consistirá de una red de drenajes que desembocará directamente en la Quebrada de Piedra.

Se desarrollarán e implementarán planes de prevención de derrames, de control y de contingencia, así como también, se dará entrenamiento especializado al personal, concerniente al manejo de combustibles y materiales peligrosos, con el fin de minimizar aquellos impactos potenciales que se pudiesen presentar durante el proceso de operación del Proyecto.

AMBIENTE SOCIAL Y CULTURAL

REUBICACION

La ejecución del Proyecto no contempla programas de reubicación, debido a que no se encuentran habitantes ni en el área de construcción de la planta ni en las áreas destinadas para la construcción de las redes de transmisión y tuberías de suministro y descarga de agua.

CORREDOR PARA LINEA DE TRANSMISION

Debido al corto tramo a construirse para las líneas de transmisión, se puede anticipar que su impacto sobre el uso del suelo será mínimo, e igualmente, no ha de interferir con el espacio aéreo utilizado por las aeronaves que hacen uso del aeropuerto local.

IMPACTO SOBRE LA COMUNIDAD LOCAL

Se anticipa que el Proyecto empleará aproximadamente 250 trabajadores durante la etapa de construcción (aproximadamente 12 meses), de los cuales de 4 a 10 serán especialistas extranjeros, mientras que el resto serán contratados localmente. Debido a la proximidad de la Planta de Energía Eléctrica de Pacora a los poblados de Pacora, Barriada 24 de Diciembre y

a la Ciudad de Panamá, la fase de construcción del Proyecto no tendrá un efecto de alta inmigración hacia el área, además que la comunidad aledaña se compone de varias viviendas que se hallan esparcidas a lo largo y ancho del área.

El Proyecto no contará con construcción de barracas para el alojamiento de la fuerza laboral, debido a que ésta se trasladará diariamente desde las poblaciones vecinas.

IMPACTO SOBRE EL TRAFICO

Se prevé un impacto mínimo sobre la red vial que circunda el área del Proyecto, durante las fases de construcción y de operación. El impacto sobre los sistemas de transporte terrestre que serán afectados con mayor grado, durante la fase de construcción del Proyecto, será la Autopista Pan-Americana. Este sistema vial sufrirá un impacto relativamente bajo y temporal al ser utilizados para el transporte de bienes de consumo, materiales, equipos de construcción y el desplazamiento de la fuerza laboral. Durante la fase de operación, los trabajadores se trasladarán hacia el Proyecto en automóviles o buses.

SALUD Y SEGURIDAD

Para el diseño e implementación de los planes de salud y seguridad, el Proyecto adoptará aquellos similares implementados por Coastal en sus otras plantas de energía eléctrica que se rigen de acuerdo a las normas establecidas por las entidades internacionales.

Al personal del Proyecto se le suministrará un programa de entrenamiento e inducción sobre normas mínimas de salud y seguridad industrial, con el fin de garantizar seguridad durante la construcción y operación de la planta.

PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Se ha desarrollado un plan de participación ciudadana para establecer una integración con las comunidades localizadas dentro de las áreas de influencia directa e indirecta del Proyecto desde el momento previo a la construcción del Proyecto y el cual se ejecutará durante las fases de construcción y de operación del Proyecto. El objeto del plan es el de concientizar a la comunidad sobre todos los alcances del Proyecto y poder crear un canal de comunicación

que les permita transmitir sus inquietudes y preocupaciones, ser escuchados, tenerlos en cuenta y ser atendidos a cabalidad sobre sus inquietudes o reclamos, todo lo anterior enmarcado dentro de las disposiciones establecidas por el Decreto Ejecutivo 59.

Para los habitantes localizados dentro del área de influencia directa del Proyecto, fueron realizadas las siguientes actividades: entrevistas individuales, observaciones directas de campo, encuestas y reuniones de grupo. El proceso de consulta pública se llevó a cabo con el fin de informar a la comunidad sobre todos los aspectos del Proyecto y darles a conocer sobre los diferentes estudios (ambientales y socioeconómicos) que se estaban llevando a cabo y además, para discutir sobre aquellos aspectos que mayor preocupación producía a la comunidad en lo referente al Proyecto. El nivel de información y comunicación con el público se continuará llevando a cabo durante **el proceso de evaluación del EIA, por parte de ANAM, e incluirá la publicación de un extracto del EIA del Proyecto en un diario de circulación nacional, a ser difundido dos veces dentro de un período de siete días calendario cotados desde la primera publicación.** Copias del resumen del EIA serán distribuidas a los líderes de la comunidad afectada, tales como, el Comité Pro Defensa del Río Pacora y copia del EIA será consignada en la sede de la Junta Comunal del Corregimiento de Pacora y las oficinas de La Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).

Durante las fases de construcción y operación del Proyecto la empresa Coastal Power Company implementará **un programa de manejo ambiental eficaz y adecuado. Este programa** servirá de guía al personal de la Planta e incluirá lo siguiente:

- Monitoreo Ambiental,
- Plan de entrenamiento
- Plan de manejo de hidrocarburos y de residuos peligrosos,
- Plan de Contingencia
- Plan de Mantenimiento s, y
- Plan de salud ocupacional y seguridad.

ACTIVIDADES DE MITIGACION Y DE MONITOREO PROPUESTAS

El Proyecto da cumplimiento a las normas aplicables establecidas en los Parámetros del Banco Mundial y regulaciones ambientales Panameñas. Esta sección describe las medidas de monitoreo y de mitigación propuestas para evitar, minimizar o eliminar los impactos negativos generados por el Proyecto sobre los recursos de aire, agua, suelo, flora, fauna, socio-culturales y sobre la salud y seguridad de los empleados del Proyecto.

Un resumen de las medidas de mitigación recomendadas para ser adoptadas para la mayoría de los impactos potenciales del Proyecto se lista a continuación:

1. El Proyecto ha sido diseñado para utilizar motores de generación de energía eléctrica que hacen uso de una tecnología moderna y proceso de combustión cuyos niveles máximos de contenido de SO_2 , NO_x y PM_{10} en sus emisiones de gases dan cumplimiento con las normas establecidas por el Banco Mundial para Emisiones provenientes de plantas termoeléctricas. El Proyecto incluye una estructura de chimenea con altura suficiente que minimiza los efectos de lavado descendente aerodinámicos y que permite la dispersión de contaminantes.
2. Se realizó un modelo de dispersión de la calidad del aire para emisiones máximas, el cual determinó que los máximos impactos sobre la calidad del aire generados por el Proyecto estarían significativamente por debajo de los niveles establecidos por los Parámetros del Banco Mundial para Calidad de Aire, en lo referente a SO_2 , NO_x y PM_{10} .
3. El Proyecto incorpora aditamentos que mitigan el ruido, los cuales incluye silenciadores en los motores y paredes con un grueso aislamiento acústico en el edificio de motores. Basándose en el diseño de estos aditamentos, los impactos generados por el ruido fueron evaluados, pudiéndose determinar la cantidad de ruido que aportaría la Planta a los niveles de ruido existentes en el ambiente vecino al predio del Proyecto. Los resultados del análisis del impacto demostraron que los niveles de ruido estarían por debajo de los establecidos en los Parámetros del Banco Mundial para calidad de ruido ambiental.
4. La vegetación existente en el predio del proyecto ha sido perturbada con anterioridad al Proyecto debido a la existencia de pastos para ganado.

Consecuentemente, comunidades nativas de vegetación han sido ya impactadas previo a la construcción del Proyecto el cual generará impactos mínimos adicionales. Se harán grandes esfuerzos enfocados a minimizar impactos sobre la cobertura vegetal de las áreas de reserva y en los corredores de las líneas de transmisión y de las tuberías de descarga. En aquellas áreas donde el impacto no se puede omitir, se realizarán planes de mitigación como sería el de la plantación de nueva vegetación con semillas nativas.

5. El Proyecto ha sido diseñado para minimizar impactos a los terrenos aledaños, a las aguas subterráneas y a las aguas superficiales y para soportar severos impactos generados por huracanes, inundaciones y terremotos.
6. El Proyecto ha sido diseñado para minimizar los impactos sobre las aguas residuales, ya que se implementará un sistema de recolección **que separará las aguas residuales** que han hecho contacto con áreas contaminadas de las aguas residuales que no han hecho contacto con éstas áreas. Las áreas de descargue y transferencia de combustible, áreas de almacenamiento de solventes y otros productos químicos, sistema de purificación de combustible, y todas las uniones de las tuberías de conducción de combustible serán ubicadas sobre superficies impermeabilizadas que drenarán hacia el tanque de lodos del predio.
7. Los tanques de almacenamiento de combustible contarán con dispositivo de alarma que dará aviso al momento de estar llenos, evitando así derrames. Las tuberías de conducción de combustible y lubricante contarán con un sistema de sellado controlado por presión, que dará cierre al paso una vez se presente baja de presión interna a causa de fuga.
8. Las aguas de lluvia provenientes de los techos de los edificios, áreas de parqueo, y otras áreas impermeabilizadas serán drenadas separadamente de las provenientes de las áreas contaminadas.
9. Aguas de corriente contaminadas serán recolectadas y tratadas. Las aguas tratadas serán analizadas en laboratorio para corroborar que se cumple con las normas que establecen los Parámetros del Banco Mundial para Termoeléctricas y con las normas ambientales Panameñas. En caso de que los análisis demuestren que no se cumple con los parámetros, se tomarán las medidas necesarias hasta dar cumplimiento.

10. El sistema de separador de aceite y agua se utilizara para tratar aquellos residuos líquidos contaminados con aceite o con combustible, con el fin de prevenir contaminación de las aguas superficiales y suelos adyacentes.
11. Aguas de lluvia con potencialidad de haber tenido contacto con áreas contaminadas se les inspeccionara visualmente con el fin de detectar brillos aceitosos, en caso de haberlos, las aguas serán conducidas hacia el separador de agua y aceite para tratamiento.
12. Se elaboraran manuales de proceso para las operaciones de manejo de combustibles.
13. La Planta contará con un equipo de contención de derrames el cual incluye, absorbentes, trampas y contenedores temporales. Los equipos de contención se almacenaran de forma tal que puedan ser accedidos fácilmente al momento de ser requeridos.
14. El Proyecto ha sido diseñado para minimizar su demanda de agua durante los procesos de operación y para minimizar los impactos sobre los recursos de agua superficiales y subterráneas. El uso de radiadores enfriados por aire reducirá sustancialmente los requerimientos de agua.
15. En la medida que la demanda de agua para el funcionamiento de la Planta sea mínima, igualmente se verán reducidos los volúmenes de descarga. Los sistemas de tratamiento de agua y la descarga hacia el Río Pacora han sido diseñadas para minimizar los impactos sobre el ambiente acuático. Muestras de las aguas a ser descargadas serán recolectadas periódicamente para análisis de laboratorio. Estos análisis se compararan con los valores establecidos por los parámetros del Banco Mundial para afluentes líquidos generados por Termoeléctricas y con los valores determinados por las disposiciones ambientales Panameñas.
16. La tecnología de generación y el diseño de su componentes brindaran bajos volúmenes de generación de residuos sólidos. La recolección, transporte y disposición final de estos bajos volúmenes de residuos sólidos se efectuará en forma consistente a la adoptada por proyectos similares en Panamá, y se le dará un manejo apropiado y su disposición final será en un sitio autorizado por la ANAM.
17. Los residuos sólidos generados durante la fase de construcción y de operación del Proyecto, serán conducidos hacia el relleno sanitario aprobado por la

municipalidad, mediante el uso de los medios y procedimientos aprobados por la ANAM.

A continuación se lista un resumen de las medidas de monitoreo que se adoptaran en el Proyecto propuesto:

1. Se conducirá monitoreo a la calidad del aire por periodos promedios de 24 horas, una vez al año, en estaciones ubicadas viento arriba y viento abajo del sitio del Proyecto, con el fin de evaluar su conformidad con los lineamientos del Banco Mundial para Calidad del Aire.
2. Se comprobarán los niveles de concentración de SO_2 , NO_x y PM_{10} a las chimeneas de la Planta en el momento de su entrega para operación y de ahí en adelante cada 5 años o si existe un cambio drástico en el diseño original de la planta. Los niveles de concentración se compararán con los lineamientos establecidos por el Banco Mundial para emisiones provenientes de termoeléctricas.
3. Trimestralmente se comprobará los niveles de contenido de azufre y de cenizas en el combustible como monitoreo surrogado de emisiones de SO_2 y PM_{10} respectivamente.
4. Dada la distancia que existe entre el predio de la Planta y los receptores sensibles de ruido en el área, no se espera que el ruido resultante de las operaciones de la Planta afecten a estos receptores. Para confirmar esta teoría, Coastal propone establecer un nivel acústico de referencia para la Planta luego del inicio de las operaciones. Las mediciones del nivel de ruido se realizarán durante un único período de muestreo, al inicio de las operaciones de la Planta, ya que el ruido resultante no variará de manera significativa durante las operaciones. El monitoreo del nivel de ruido se realizará en los mismos receptores que se monitorearon para establecer la línea base.
5. Todas las aguas residuales y aguas de lluvia contaminadas serán tratadas en el predio del Proyecto, por medio de los sistemas de separación de aceite - agua, clarificación y sedimentación previa su descarga al Río Pacora.
6. Se realizará el monitoreo de aguas superficiales para evaluar la calidad del agua en el Río Pacora durante las operaciones de la Planta. Las aguas residuales tratadas se descargarán en el Río Pacora y las escorrentías de no contacto provenientes del

predio de la Planta se descargarán en la Quebrada de Piedra. En consecuencia, el programa de monitoreo de aguas superficiales se concibió para documentar las condiciones de la calidad del agua en el río durante las operaciones de la planta.

El programa de monitoreo de aguas superficiales en el Río Pacora contará con dos estaciones:

- Aguas arriba de la tubería de descarga de la Planta.
- Aguas abajo de la tubería de descarga de la Planta.

La localización de estas estaciones serán las mismas que las de las estaciones de monitoreo donde se colectaron muestras para la fase de construcción del Proyecto. Se tomarán muestras cuatro veces al año para determinar la calidad del agua en las dos estaciones con el fin de comprobar su conformidad con los lineamientos establecidas en los parámetros del Banco Mundial para afluentes líquidos generados por Termoeléctricas y por las normas ambientales panameñas.

7. Se desarrollará y ejecutará un plan de manejo ambiental el cual incluirá un plan de monitoreo ambiental. El plan de manejo ambiental fue preparado siguiendo los lineamientos establecidos en el Decreto Ejecutivo 59 del 2000.
8. El plan de monitoreo ambiental será conducido durante las fases de construcción y operación del Proyecto con el fin de verificar su cumplimiento con los lineamientos del Banco Mundial para emisiones, calidad del aire, y ruido establecidos para termoeléctricas, y de descarga de efluentes líquidos para los parámetros establecidos en el Banco Mundial para termoeléctricas y los parámetros aplicables de Resolución 351 del 26 de julio del 2000.

1.0 ANTECEDENTES DEL PROYECTO Y OBJETIVOS

1.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La República de Panamá comprende un área de 75.520 kilómetros cuadrados (Km.) y posee una población global aproximada de 2,7 millones de habitantes. La demanda de energía eléctrica en la República de Panamá ha venido creciendo vertiginosamente al punto que ha superado los actuales niveles de suministro. La infraestructura actual del sector eléctrico Panameño consiste de 11 parques de generación de energía, con una capacidad instalada aproximada de 1.256 megavatios (MW), controladas por cuatro compañías generadoras y productoras independientes de energía (IPPs). Para el año de 1997 el consumo per capita era de 1.204 kilovatios hora (kW/h)/persona. Para el periodo del año 2000 al 2002, el Banco Mundial ha estimado que la proyección del Producto Interno Bruto fluctuará entre un 5 y 6 por ciento. La demanda de energía eléctrica medida en Giga-vatios hora (GWh) ha sufrido un crecimiento anual acumulado del 5,4 por ciento durante los últimos 20 años. Las proyecciones realizadas por la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA, 1999) para el periodo extendido hasta el año 2015, muestran un crecimiento en la demanda de energía eléctrica del 7,3 por ciento anual. En el Plan de Expansión llevado a cabo por ETESA en el año de 1999, tomando como escenario una demanda creciente moderada, se pronosticaron requerimientos adicionales de energía por 1.355 MW para el periodo que se extiende hasta el 2015.

El Plan de Expansión de ETESA también hace referencia sobre el retiro de 235 MW de la capacidad instalada, por parte de aquellas plantas de energía eléctrica cuya vida útil se ha cumplido y que por lo tanto sus costos de operación son antieconómicos y sus altas emisiones de gases afectan peligrosamente el medio ambiente (ETESA, 1999).

El programa de modernización y privatización del sector eléctrico que se efectuó en 1998 produjo como resultado la transformación del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IHRE), la empresa estatal que prestaba este servicio, en tres entidades independientes: tres Compañías de Distribución, cuatro Compañías Generadoras, y una Compañía de Transmisión (Empresa de Transmisión, S.A.). Los esfuerzos de privatización han generado grandes oportunidades para el desarrollo de plantas de energía eléctricas

privadas con capacidad de proveer un servicio a costos competitivos en el mercado mayorista.

Coastal Power Company está proponiendo el proyecto Empresa de Energía Eléctrica de Pacora; ("el Proyecto"), el cual implica la construcción y operación de una planta eléctrica nueva con a motores de combustión interna con una capacidad de generación aproximada de 49,9 megavatios (MW), concretando así un paso significativo en miras a cumplir con la demanda inmediata requerida de generación, además de brindar confiabilidad adicional en el cumplimiento de los requerimientos exigidos en materia de control ambiental mediante la implementación de un adecuado programa de manejo ambiental.

1.1.1 SISTEMA ELECTRICO EXISTENTE

Como se menciono anteriormente, la privatización del sector eléctrico, dio como resultado que la anterior empresa de servicio publico, IHRE, se transformase en tres compañías de distribución, cuatro de generación y una de transmisión. Las labores operacionales de distribución de energía son llevadas a cabo por el Centro Nacional de Despacho, cuyas labores han sido asignadas a ETESA. Las compañías de generación y el sector IPP actualmente controla toda la capacidad de energía a escala nacional. La capacidad total existente instalada en la República de Panamá es de aproximadamente 1.256 MW. De este total, 541,5 MW (43%) es generada por hidroeléctricas y aproximadamente 714,5 MW (57%) por termoeléctricas.

Con la reciente culminación del proceso de privatización del sector eléctrico, se ha progresado en el aprovechamiento de productores con costos más eficientes tales como los proveedores de plantas y servicios, con el fin de mejorar la confiabilidad del suministro de energía y así poder ir reduciendo aquellos sistemas eléctricos considerados obsoletos por su sobrecostos de operación e impactos negativos ambientales. Aunque el Proyecto por si solo no es la solución total para proveer la capacidad adicional requerida por el sistema de generación eléctrica nacional, sus beneficios inherentes sí proveerán un alivio al sistema.

1.1.2 PROGRAMA DE CONSTRUCCION DE LA PLANTA

El informe final del Plan de Expansión llevado a cabo por ETESA incluye un estimativa sobre la demanda futura de energía eléctrica. En general, el Plan hace un llamado a la necesidad de instalar una serie de plantas generadoras de energía, hidroeléctricas y termoeléctricas, ubicadas estratégicamente a lo largo y ancho de todo el territorio nacional. Con excepción de las hidroeléctricas, que serían ubicadas en la parte montañosa del territorio, se anticipa que el resto de las nuevas plantas generadoras funcionarían usando combustible fósil. Las plantas térmicas serían localizadas sobre o cerca de la costa o principales viaductos con el fin de facilitar los suministros de combustible que son importados vía marítima.

En vista que se requiere substituir aquellas infraestructuras obsoletas y adicionar capacidad al sistema, la construcción de la Planta de Energía Eléctrica de Pacora se ajusta a las recomendaciones del Plan de Expansión del Sector Eléctrico de ETESA. El objeto del Proyecto es el de incrementar la capacidad de generación eléctrica mediante la construcción de una nueva planta accionada por motores de combustión interna. Este tipo de diseño ha sido seleccionado con el fin de minimizar los impactos ambientales y de presentar durante toda su vida útil los costos económicos más bajos, en comparación con los de turbinas de ciclo combinado.

1.2 POLITICA, REGULACIONES Y LICENCIAS AMBIENTALES

1.2.1 GOBIERNO DE PANAMA

Desde el comienzo de la década de los '90, la República de Panamá ha iniciado un programa de mejoramiento de la calidad, seguridad y eficiencia en la prestación de los servicios públicos de los sectores eléctrico, agua potable y telecomunicaciones. Esto se ha logrado mediante el fortalecimiento institucional, mejorando la capacidad operacional y las condiciones financieras y mediante la implementación de estímulos para que las empresas privadas entren a prestar estos servicios.

La Carta Magna Panameña cuenta con una variedad de normas, decretos y resoluciones que regulan y protegen el medio ambiente. Durante los últimos 70 años, el cuerpo legislativo de Panamá ha expedido varias normas ambientales. Hasta 1998, Panamá no contaba con una

legislación que contemplara de manera específica la protección del medio ambiente. Sin embargo, se le protegía sobre la base de normas contenidas en diversas leyes como por ejemplo, el Código Agrario, la Ley Forestal, la Ley de Aguas y otras. En la actualidad la Ley General del Ambiente, Ley No. 41 del 1 de julio de 1998, ("Ley 41") establece el marco jurídico para la promulgación de las normas, regulaciones y parámetros ambientales.

Las instituciones estatales autorizadas para establecer políticas ambientales y para vigilar el cumplimiento de los parámetros y regulaciones legales establecidas en Ley 41 son las siguientes:

- La Autoridad Nacional del Ambiente-(ANAM) responsable de todos los aspectos relacionados con la protección del medio ambiente.
- Ministerio de Comercio e Industria (MICI) responsable del desarrollo comercial e industrial del país.
- Ministerio de Salud (MINSA) responsable de la salud y políticas de seguridad industrial de los habitantes del país.

El Ente Regulador de los Servicios Públicos de Panamá (ERSP) tiene a su cargo el control y la fiscalización de los servicios públicos, entre los cuales se incluye: agua potable, alcantarillado sanitario, telecomunicaciones y electricidad.

En su artículo 8, la Ley No. 26 del 29 de Enero de 1996, ("Ley 26") señala que toda empresa prestadora de los servicios públicos está sujeta a la jurisdicción del ERSP de conformidad con los términos señalados en las leyes sectoriales. El ERSP queda facultado para establecer el monto de la tasa aplicable a cada servicio público, el cual se fijará anualmente; dicha tasa, sin embargo, no podrá exceder del uno por ciento del Producto Interno Bruto declarado para el año inmediatamente anterior.

El capítulo II de la ley 26 regula lo relativo a la organización y administración del ERSP. Se indica en el artículo 11 que el ERSP estará dirigido y administrado por una Junta Directiva. La legislación que rige la protección ambiental al agua, suelo, aire, flora, fauna, y población no contiene parámetros específicos y mas bien su de naturaleza es generalizada.

La ANAM, bajo la autoridad que le otorga la Ley 41 se halla actualmente en el proceso de promulgación de nuevas regulaciones ambientales, así como también revisando numerativas vigentes que están desactualizadas (ej. parámetros para ruido y calidad ambiental del aire. Debido a la ausencia de parámetros nacionales, la ANAM ha acordado que éste Proyecto use los lineamientos establecidos por el Banco Mundial en 1998. El Apéndice A presenta copia del oficio de autorización expedido por ANAM. Los parámetros y normas ambientales aplicables para éste Proyecto en lo que concierne emisiones de aire, calidad de aire, calidad de afluente y ruido, han sido resumidos en las Tablas 1.2-1 a la Tabla 1.2-4.

La resolución sí indica que: las aguas domesticas residuales se combinaran con las aguas residuales provenientes de los procesos industriales. Previo a su descarga al Río Pacora, y se le haga análisis de laboratorio a las aguas residuales, los cuales permitirán determinar sus valores de demanda bioquímica de oxígeno DBO, sólidos suspendidos totales SST, fósforo, nitrógeno total y coliformes, para posteriormente comparar estos resultados con los valores máximos, establecidos en la resolución 351 del 26 de Julio del 2000 y llevar a cabo las correcciones necesarias para dar cumplimiento a las exigencias de dicha resolución.

Un breve resumen de la legislación Panameña concerniente al medio ambiente se presenta en las sub-secciones siguientes: La mayoría de estas leyes no son de aplicación directa al Proyecto, pero su breve comentario nos permite adquirir conocimiento sobre el estado actual de la legislación ambiental Panameña.

Agua

El recurso agua es regulado por varias entidades legales. La Constitución Nacional en sus artículos No. 114, 115, 116, 254, 255 y 256 proveen el marco regulador, a los cuales se les asigna la vigilancia al cumplimiento de las leyes existentes.

Existe en Panamá el Decreto Ley No. 35 del 22 de septiembre de 1996, por el cual se reglamenta el uso de las aguas, pero además de éste, se cuenta con la siguiente legislación:

- Código Agrario,
- La Ley 41 General del Ambiente

- La Ley No. 66 del 10 de noviembre de 1947, que contiene el Código Sanitario,
- El Decreto No. 7 del 10 de febrero de 1998 que crea la Autoridad Marítima de Panamá y,
- Las Resoluciones No. 350 y 351 del 26 de julio de 2000 (sobre aguas residuales) emitidas por el Ministerio de Comercio e Industrias, el cual regula, protege y establece las autoridades institucionales para la vigilancia de las aguas residuales.

Las principales instituciones delegadas por la administración para la protección del recurso agua son: ANAM, MICI, MINSA y Autoridad Marítima de Panamá(AMP) y el Instituto de Acueducto y Alcantarillado Nacional (IDAAN), el cual es el responsable de la prestación del servicio publico de agua potable y alcantarillado sanitario.

Aire

Las leyes, numerativas y su cumplimiento son muy generales y no contienen parámetros o normas y limites específicos. Las siguientes leyes son aplicables para el recurso aire:

- Ley No. 66 de 10 de Noviembre de 1947 que crea el Código Sanitario.
- Decreto Ley No. 23 del 22 de agosto de 1963 que crea el Código de Recursos Minerales en cuyos artículos 321 y 322 se regula lo relativo a sustancias y actos peligrosos, estableciendo responsabilidades y sanciones.
- Decreto Ejecutivo No. 166 del 7 de junio de 1993, que crea el Reglamento de Tránsito, en el que se regula lo relativo a las emisiones de gases de motores de combustión.
- Ley 41 del 1 de julio de 1998, que en su artículo No. 77 establece que el aire es un bien de dominio público y su conservación y uso es de interés social.

Las instituciones directamente responsables de aplicar y hacer cumplir estas pautas legales son el Ministerio de Gobierno y Justicia (MGJ) y la ANAM.

Uso del Suelo

Las leyes y normas que regulan el uso del suelo son:

- Constitución Nacional – Artículos No. 114 y 5.5

- Estatuto Agrícola y Ecológico
- Decreto Ley No. 33 de Agosto 22 de 1963 – Código de los Recursos Minerales
- Ley No. 37 de 21 de Septiembre de 1962 - Código Agrario
- Ley No. 41 de Julio 01 de 1998 – Ley General del Medio Ambiente
- Ley No. 66 de Noviembre 10 de 1947 – Código Sanitario

Las entidades legalmente responsables por la aplicación y vigilancia de las regulaciones del suelo son:

- MINSA,
- MIDA,
- MICI, y
- ANAM.

Flora

Panamá tiene bien desarrollada su legislación ambiental en defensa de su flora. La Constitución Nacional y Código Agrario establecen la legislación para la preservación y restauración ambiental en sus Artículos No. 114 y 5.5, y adicionalmente se cuenta con las siguientes:

- Ley No. 1 del 3 de Febrero de 1994 (Ley Forestal);
- Ley No. 24 de 23 de Noviembre de 1992, que dicta medidas sobre incentivos a la reforestación;
- Decreto Ejecutivo No. 89 del 8 de Junio de 1993 que reglamenta la Ley de Incentivos a la Reforestación; y
- Ley No. 37 de 1962 que crea el Código Agrario.

Estas regulaciones fueron revisadas y se hallaron no tener inherencia directa con el Proyecto, debido a que éste se desarrollará sobre un terreno que en la actualidad es explotado como pastizal para el mantenimiento de ganado vacuno. Las instituciones responsables por la vigilancia del cumplimiento de las regulaciones para la flora son: MIDA y ANAM.

Fauna

La fauna está regulada legalmente por la Ley No. 24 del 7 de Junio de 1995, por la cual se establece la legislación de vida silvestre en la República de Panamá; por el Código Civil, que contiene preceptos sobre la caza; por la Ley General del Ambiente No. 41 del 1 de julio de 1998; y por una serie de leyes especiales que crean, en el territorio nacional, refugios de vida silvestre.

Las instituciones que directamente tienen que velar por la aplicación de esta Ley y la protección de la Fauna son el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) y la ANAM.

Pobladores

El Artículo 27 de la Constitución Política Nacional establece que todo ciudadano puede transitar libremente por el territorio nacional y establecer libremente su domicilio, sin más limitación que las que imponen las leyes. . Las instituciones responsables de los movimientos migratorios en el territorio panameño son el MGJ y el MINSA.

1.2.2 LICENCIA AMBIENTAL

En la actualidad existe el Decreto Ejecutivo No. 59 del 16 de Marzo de 2000 que establece las disposiciones por las cuales se rige el proceso de evaluación de impacto ambiental (EIA) de acuerdo a lo previsto en la Ley No. 41 del 1 de julio de 1998.

El Decreto Ejecutivo No. 59 establece el criterio para determina las tres categorías de estudios de impacto ambiental. El Decreto incluye los siguientes:

- Términos de referencia generales y mínimos,
- Normas que rigen la participación ciudadana,
- Solicitud de información por parte de la comunidad,
- Determinación de fecha para consulta formal y audiencia pública,
- Revisión del Estudios de Impacto Ambiental,
- Responsabilidades del propietario y consultor que prepara el EIA,
- Términos y trámites administrativos, y los aspectos de competencia institucional.

Como puntos relevantes del Decreto Ejecutivo se pueden señalar los siguientes:

- Artículo 2:** Contiene un amplio listado de términos y definiciones que ayudan en la interpretación de la ley.
- Artículo 6:** Establece las funciones y responsabilidades de la ANAM y sus organismos internos en relación con los EIA.
- Artículo 12:** Hace obligatorio que los Estudios de Impacto Ambiental deben ser elaborados por personas o empresas idóneas y debidamente registradas en la ANAM.
- Artículo 18:** Plasma cinco criterios de protección ambiental para determinar la categoría de EIA.
- Artículo 19:** Establece tres categorías de EIA, basados en el tipo de impacto que los proyectos ocasionen al ambiente.
- Artículos 23, 24 y 25:** Señalan el contenido mínimo para cada categoría de EIA.
- Artículos 26-36:** Regulan lo relativo a la participación ciudadana en el proceso de aprobación de los EIA.
- Artículos 37 a 67:** Regulan lo relativo al procedimiento administrativo para la aprobación de los EIA, mientras que el Artículo 68 señala las sanciones aplicables al promotor en caso de incumplimiento.
- Artículo 68:** Establece las sanciones a que será sometido el promotor del Proyecto en caso de faltar al cumplimiento de alguna condición específica de la licencia.

El proceso de aprobación de la licencia de impacto ambiental por parte de la ANAM da comienzo a partir de la presentación del documento que expone el perfil del proyecto. Este provee información básica tal como: identificación de su localización, descripción del proyecto, impactos potenciales y los programas propuestos de mitigación y de monitoreo, con el fin de determinar la categoría a la cual corresponde su estudio de impacto ambiental. La categoría seleccionada se basa sobre la potencialidad para causar impactos significativos sobre el medio ambiente.

- **Categoría 1** - Proyectos con impactos insignificantes,
- **Categoría 2** - Proyectos que producen impactos que pueden ser eliminados o mitigados, y
- **Categoría 3** - Proyectos que causan impactos cuantitativos y cualitativos negativos y que por consiguiente requieren de análisis extensivos para evaluar sus impactos.

Un documento exponiendo el Perfil del Proyecto fue presentado ante la ANAM el 11 de Septiembre del 2000, dando a conocer los detalles del Proyecto y solicitando su categoría. El ANAM no determinó su categoría directamente, sin embargo, mediante oficio emitido el 17 de Octubre del 2000, hizo énfasis sobre los impactos ambientales que generaría el Proyecto y las medidas de mitigación que debería incluir el mismo. Como resultado, el Proyecto se presume que cumple con los criterios establecidos para Categoría 3. El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado de acuerdo a los Términos de Referencia contemplados en el Decreto Ejecutivo 59 del 16 de Marzo del 2000.

La aprobación del EIA, por parte de la ANAM, se realizará mediante la expedición de una resolución la cual dará autorización a los promotores del proyecto para la construcción y operación de la termoeléctrica, de acuerdo a las condiciones establecidas en la misma. Adicionalmente a la resolución del EIA, para el Proyecto se gestionaran todas las licencias requeridas por las demás oficinas gubernamentales panameñas con jurisdicción sobre este tipo de proyectos.

1.3 BANCO MUNDIAL

El presente EIA fue diseñado par satisfacer los criterios de evaluación dictados por el Banco Mundial y el Gobierno de la República de Panamá. Las agencias de financiación multilateral, en especial las del Grupo Banco Mundial (ej. IBRD, IDA, IFC, y MIGA), poseen lineamientos específicos para la preparación de EIAs de proyectos financiados por estas instituciones, las cuales se adoptan en aquellos países que no cuentan con normativas o legislaciones claras que regulen los aspectos ambientales.

Las normativas sectoriales del Banco Mundial están descritas en la "Directriz Operacional (DO) 4.01 (1991)", el cual provee las guías generales para la preparación de EIA.s. El DO 4.01, el cual es la base para la evaluación de impactos ambientales, es soportado por lineamientos suplementarios para cada tipo de industria, entre ellos las específicamente diseñadas para el desarrollo de termoeléctricas. Usando el proceso de selección, establecido en lineamientos del Banco Mundial para plantas termoeléctricas con capacidad de 50-MW o mayor el

✓

64

Proyecto, si este hubiese sido el caso, podría ser clasificado como "Categoría A" lo que hubiera implicado a la preparación de un Estudio de Impacto Ambiental.

De acuerdo a la "D.O. 4.01" del Banco Mundial, un proyecto propuesto es clasificado como Categoría B siempre y cuando su potencialidad de impacto ambiental sobre la población humana o sobre regiones ambientalmente importantes, tales como humerales, bosques, áreas de pastoreo y otros hábitats naturales, sea menos adversa que la potencialidad presentada en aquellos proyectos de Categoría A. Estos impactos son evaluados sobre la base de una inspección específica en el sitio y asumiendo que la mayoría, si no todos, los impactos son reversibles, y que en la mayoría de los casos, las medidas de mitigación se deberán efectuar con mayor prontitud que las de los proyectos de Categoría A. El alcance del EIA para un proyecto de Categoría B puede variar de proyecto a proyecto, pero puede ser mas limitado que el de Categoría A. En similitud al EIA para Categoría A, éste analiza los impactos potenciales negativos o positivos del proyecto y recomienda las medidas a tomar a fin de minimizar, mitigar o compensar los efectos adversos y mejorar el desempeño ambiental.

Ya que éste Proyecto se limitará a generar menos de 50-MW y tendrá requerimientos específicos para evitar o mitigar los impactos ambientales, el Proyecto sería considerado Categoría B de acuerdo a la "D.O. 4.01" del Banco Mundial. Consecuentemente, una evaluación ambiental detallada no sería requerida. Sin embargo, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 23 de la Ley 41 y el Decreto Ejecutivo No. 59 del 2000, sí es necesario preparar un estudio de impacto ambiental previo al inicio de la ejecución del Proyecto.

Además de las plantas de generación eléctrica, la construcción de líneas de transmisión, son vistos por el Banco Mundial como proyectos con amplia potencialidad de riesgo ambiental, dependiendo de su localización y envergadura. Según lo descrito en el Manual de Evaluación Ambiental del Banco Mundial (1990), los impactos generados por la construcción de líneas de transmisión están principalmente asociados a la construcción y mantenimiento de corredores, construcción de torres y riesgos provocados por los campos electromagnéticos. Estos proyectos usualmente son clasificados como Categoría A. Sin embargo, los proyectos que involucran la construcción de cortas distancias de redes de

✓

65

transmisión y que no crucen áreas consideradas como sensibles, son generalmente clasificados como Categoría B. Ahora bien, como el Proyecto propuesto incluye en su diseño, la construcción de una línea de interconexión de 120-metros de largo sobre terrenos ya perturbados y despoblados, este Proyecto sería considerado, según el Banco Mundial, como de Categoría B.

1.4 OBJETIVOS, ALCANCES Y ASPECTOS ORGANIZACIONALES DE LA EVALUACION AMBIENTAL

El objeto del presente EIA para este Proyecto es el de proveer a la ANAM, las agencias multilaterales, y al personal ejecutivo-directivo, una amplia discusión sobre los efectos ambientalmente significativos del Proyecto. El EIA incluye la evaluación de alternativas y medidas de mitigación, los cuales pudiesen evitar o mitigar los efectos adversos o en lo posible mejorar la calidad del medio ambiente, de forma tal, que los beneficios generados por el Proyecto puedan ser sopesados contra los impactos adversos que pudiesen presentarse al medio ambiente humano, o contra acciones que afecten algún recurso de forma irreversible o irrecuperable.

El Estudio de Impacto Ambiental fue preparado por la compañía Golder Associates Inc. (Golder), de acuerdo a las disposiciones legales establecidas en la Ley 41 y el Decreto Ejecutivo 59. Golder fue asistido por Promotores de Desarrollo Ambiental S.A., quienes prepararon el estudio físico ambiental; la empresa Laguna & Rivera, quien tuvo a su cargo la evaluación de los recursos acuáticos y la empresa EcoAmbiente quien se encargo de llevar a cabo las consultas públicas del Plan de Participación Ciudadana.

La Tabla 1.4-1 presenta la identificación del equipo de profesionales y funciones señalando su nombre, profesión, y cargo desempeñado durante la elaboración del EIA.

1.5 AUDIENCIA PUBLICA

De acuerdo a los Parámetros del Banco Mundial, el ANAM y organizaciones no-gubernamentales (ONG) fueron identificadas y contactadas para la preparación del EIA.

Se sostuvieron reuniones con los residentes locales, líderes comunitarios, y organizaciones locales, para escuchar sus percepciones sobre los efectos del Proyecto en los ambientales físicos ecológicos y socioeconómicos. En los meses de Agosto y Septiembre del 2000 se sostuvieron charlas formales con los líderes locales. Durante la fase de visitas de campo y entrevistas con los grupos comunitarios, se recolectó información valiosa que permitió identificar aquellos elementos susceptibles al impacto generado por el Proyecto. Coastal mantendrá éstos grupos comunitarios informados antes, durante y después de la fase de construcción del Proyecto, tal lo describe el plan de consulta pública presentado en la Sección 3.4.

01/26/01

1-14

0037575B/R3

Tabla 1.2-1. Guías del Banco Mundial para Emisiones Provenientes por Plantas Termoeléctricas

Guías Banco Mundial de 1998 ^a			
Para Plantas de Energía Eléctrica Menores de 50 MW			
Contaminante	Concentración máxima	Unidad	Condición
Dióxido de Azufre	2,000	mg/Nm ³	Seco al 15-% O ₂
Material Particulado	100	mg/Nm ³	Seco al 15-% O ₂ ^b
Oxidos de Nitrógeno	2,000	mg/Nm ³	Seco al 15-% O ₂ ^c

Nota: mg/Nm³ = miligramos por metro cubico normal.

O₂ = oxígeno.

^a Termoeléctricas: Parámetros para Plantas Nuevas.

^b Para plantas Eléctricas menores a 50 MW, incluyendo aquellas a activadas a base de combustibles no fósiles, niveles de emisiones de PM podrían alcanzar hasta 100 mg/Nm³.

^c El límite de NO_x fue calculado como NO₂.

Fuente: Grupo Banco Mundial, 1999.

Tabla 1.2-2. Guías Banco Mundial para Calidad del Aire Ambiental

Guía Banco Mundial ^a			
Contaminante	Cantidad Unidad	Periodo Promedio	Clasificación de Calidad de Aire
Dióxido de Azufre	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ^a	Media Anual	Moderadamente degradado
	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media Anual (termoeléctricas nuevas)	
	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ^b	24-hora; 98 por ciento	
Partícula de Materia [como partícula total en suspensión (PTS)]	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ^a	Media Anual	Moderadamente degradado
	230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24-hora; 98 por ciento (termoeléctricas nuevas)	
	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ^b	24-hour; 98 por ciento	
Partícula de Materia (como PM ₁₀)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ^a	Media Anual	Moderadamente degradado
	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ^b	24-hora; 98 por ciento	
Dióxido de Nitrógeno	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ^a	Media Anual	Moderadamente degradado
	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ^b	24-hora; 98 por ciento	

Nota: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ = microgramos por metro cúbico.

- ^a Valor tope, no un parámetro para calidad del aire ambiental; Si se excede, entonces el estudio ambiental deberá recomendar una medida de mitigación basado en la calidad regional y sectorial.
- ^b Valor tope de emergencia; si se excede entonces un el plan de respuesta a emergencias debería ponerse en marcha durante las operaciones industriales de la planta.

Fuente: Grupo Banco Mundial, 1999.

Tabla 1.2-3. Parámetros Ambientales del Banco Mundial para Ruidos provenientes de Termoeléctricas

Clasificación Uso del Suelo	Unidad	Horas	Nivel Máximo
			Permitido (dBA)a en la hora
Residencial, Institucional y Educacional	dB(A)	0700-2200	55 (diurno)
		2200-0700	45 (nocturno)
Industrial y Comercial	dB(A)	0700-2200	70 (diurno)
		2200-0700	70 (nocturno)
Todos	dB(A)	Todas	3 dB(A) máximo, por encima del nivel ambiental existente. (previo a la ejecución de la obra)

Fuente: Grupo Banco Mundial, 1999.

Tabla 1.2-4. Parámetros Ambientales Aplicables a la Calidad de descargas de Aguas Residuales Tratadas, Aguas Residuales Domesticas y Aguas Lluvias Contaminadas que sean vertidas Hacia Aguas Superficiales

Contaminante/Parámetro	Unidades	Guías Banco Mundial para Termoeléctricas	Gov. de la República de Panamá ^b
pH		6 a 9 ^c	5.9- 9.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO	mg/L		35
Aceite y Grasa	mg/L	10 ^c	20
Sólidos Suspendedos Totales (SST)	mg/L	50 ^c	35
Cromo (total)	mg/L	0.5 ^c	5.0
Cobre	mg/L	0.5 ^c	1.0
Hierro	mg/L	1.0 ^c	5.0
Zinc	mg/L	1.0 ^c	3.0
Cloro, Residual total	mg/L	0.5 ^{c,d}	1.50
Fósforo	mg/L		5.0
Nitrógeno, Amonical	mg/L	-	1.0
Coliforoms	NMP/100 mL	<400	1,000
Incremento de Temperatura	°C	Max 3°C ^c	± 3°C

Nota: °C = grados Celsius.

mg/L = miligramos por litro.

mL = mililitro.

NMP= numero mas probable.

^a Fuente: Grupo Banco Mundial, 1999; Contaminación y su Disminución, 1998.

^b Fuente: Resolución No. 351 de Jul. 26, 2000 (COPANIC).

^c Residuo total máximo de 2 mg/L para hasta periodos de 2 horas/24 horas con un promedio de 0.2 g/L para las 24 horas.

Tabla 1.4-1. Equipo de Profesionales y Funciones

Nombre	Profesión	Empresa	Cargo
Benny Susi	Ingeniero	Golder.	Gerente del Proyecto
Bob McCann	Científico	Golder	Análisis de emisión y calidad de Aire
Ken Kosky	Ingeniero	Golder	Control de Calidad
Luis Alvarez	Químico – Ph.D.	Promotores de Desarrollo Ambiental S.A.	Estudios del Ambiente Físico
Darío Delgado	Ingeniero	Promotores de Desarrollo Ambiental S.A.	Estudios del Ambiente Físico
Diana Laguna	Geógrafo	Promotores de Desarrollo Ambiental S.A.	Estudios del Ambiente Físico
Plutarco Ramos	Estadístico – Matemático, MSc	Promotores de Desarrollo Ambiental S.A.	Estudio Socioeconómico
Carlos Gasnell	Sociólogo, MSc	Promotores de Desarrollo Ambiental S.A.	Estudio Socioeconómico
Virgilio Luque	Abogado	Promotores de Desarrollo Ambiental S.A.	Aspecto Legal
Ángela Laguna	Ingeniero	Laguna y Rivera	Estudio Hidrogeológico
Leonidas Rivera	Ingeniero	Laguna y Rivera	Estudio Hidrogeológico
Xiomara Rodriguez	Socióloga, MSc	EcoAmbiente	Plan de Participación Ciudadana
Miliciades Concepción	Ingeniero	EcoAmbiente	Plan de Participación Consulta Publica

2.0 GENERALIDADES DEL PROYECTO PROPUESTO Y ESTUDIO DE SU LOCALIZACION

Esta sección provee una descripción detallada de la ubicación e infraestructura del Proyecto, además de sus diseños globales y sus componentes claves para su operación.

2.1 LOCALIZACION DEL PROYECTO

La Planta de Energía Eléctrica de Pacora es una planta de generación con capacidad de 49,9 MW, accionada por motores nuevos de combustión interna que utilizarán combustible pesado # 6 ("bunker"). Este EIA especifica los componentes del Proyecto, incluyendo la descripción del diseño de la planta y su infraestructura complementaria (ej. líneas de transmisión). El Proyecto propuesto está localizado aproximadamente a 30-km al oriente de la Ciudad de Panamá, sobre un terreno que es parte de las tierras bajas costeras del Pacífico, al oriente del Río Pacora en la vereda de Buena Vista perteneciente al Corregimiento de Buena Vista, Distrito de Panamá y Provincia de Panamá. Más exactamente, el Proyecto se halla ubicado en la Zona 17 NAD-27 a los 9°06'20" Latitud Norte y a los 79°16'25" Latitud Oeste. La ubicación del Proyecto y sus áreas aledañas se identifican en las Figuras 2.1-1 y 2.1-2.

2.2 DESCRIPCION DEL PREDIO DEL PROYECTO

El Proyecto se halla ubicado sobre un terreno rural no construido en el área de Pacora, comprendiendo una área de 7,78 ha, aproximadamente a 800 metros de la intersección que forma la Autopista Pan-Americana con el Puente que cruza el Río Pacora. Por el sur, la localidad linda con una vía sin pavimento que sirve para las operaciones de movimiento de material de una cantera cercana. Esta vía se halla al norte y su orientación es paralela a la Autopista Pan-Americana.

El predio del Proyecto hace parte de una porción del terreno de propiedad de Ganadera Pacora, S.A, dedicada a la explotación de ganado vacuno en pastos mejorados. La localidad es relativamente plana, cubierta de grama corta en buen estado y en su perímetro se hallan varios arbustos los cuales sostienen un cercado de alambre de púa. En visita realizada entre el 6 de Agosto y el 10 de Agosto del 2000 (ver Figura 2.1-1 y Fotografías 1 al 6 en el

Apéndice B), se pudo constatar que su cobertura vegetal, compuesta por grama y escasos árboles, era insignificante. Los predios aledaños al área del Proyecto se pueden clasificar como rurales de baja densidad poblacional, haciendo parte de su vecindad escasas viviendas esparcidas y varias instalaciones industriales. Los dos usuarios industriales cercanos son: el Shanjani Rock Pug Mill, el cual se halla ubicado al sudeste, y un conglomerado de canteras situadas al este. Inmediatamente al oeste del Proyecto se halla un campamento destinado al mantenimiento y parqueo de maquinaria pesada. A unos 200 metros hacia el oeste se halla una vivienda rural perteneciente a la familia De Gracia y a unos 200 metros hacia el nordeste, se encuentra ubicada la residencia de la familia Vega. A 800 metros hacia el oeste del predio se halla un Balneario el cual es frecuentado por la población local, con fines recreativos (natación y pesca), los fines de semana y días festivos. Dentro de un radio de 5 kilómetros del predio del Proyecto yacen 12 pequeñas áreas de comunidades rurales y residenciales.

2.3 DESCRIPCION DE LA INFRAESTRUCTURA

2.3.1 MOTORES DE COMBUSTION INTERNA

El Proyecto consiste de tres motores diesel con una generación neta individual de 17,7 MW. La capacidad máxima de generación de la planta será de 49,9 MW. Los motores han sido diseñados para operar con aceite combustible ("bunker") pesado como combustible principal, y como combustible secundario el diesel. Dentro de los beneficios asociados a éste tipo de plantas generadoras de energía eléctrica se pueden listar los siguientes:

- Bajo consumo de combustible (ej. alta eficiencia de energía térmica)
- Bajo tiempo requerido para su construcción,
- Opciones flexibles de combustible,
- Mantenimiento directo en el campo,
- Requerimientos de terreno relativamente bajos.
- Bajo consumo de agua

En el siguiente cuadro se delinearán las características de los motores:

Cantidad de Motores	3
Modelo de los Motores	MANN B&W 18V48/60
Capacidad Neta de Generación	17,7 MW
R.P.M.	514 RPM
Combustible	Combustible Pesado No. 6 (Bunker)
Combustible de respaldo	Diesel No.2
Consumo de combustible por hora	3.655 kg/hr
Consumo de Lubricante por Motor	1,77 kg/hr

El edificio para la planta de energía contará con los siguientes:

- Tres motores diesel cada uno con capacidad de generación neta de energía eléctrica de 17,7 MW (cuando los tres motores operan en línea, la generación total neta se gradúa para no exceder los 49,9 MW)
- Sistemas asociados al tratamiento y suministro de combustible y sus tuberías de suministro;
- Tuberías para el enfriamiento de agua y de lubricante, almacenamiento de aceite lubricante y sistemas de tratamiento;
- Sistemas de control de la planta; y
- Edificio de administración y mantenimiento.

Los otros componentes de la planta incluirán:

- Una bahía pavimentada para el recibo de combustible, acondicionada con bombas y tuberías para transportar el combustible desde los camiones de transporte de combustible hacia los tanques de almacenamiento.
- Tanques, contruidos sobre superficies, para el almacenamiento del bunker estarán rodeados por un muro de contención impermeabilizado con capacidad de almacenar el 110 por ciento del volumen del tanque de mayor capacidad.
- Los tanques contruidos sobre la superficie, destinados para el deposito del combustible de respaldo y del suministro diario de combustible pesado estarán

también rodeados por un muro de contención impermeabilizado con capacidad de almacenar el 110 por ciento del volumen del tanque de mayor capacidad.

- Tanques instalados sobre la superficie para el depósito de agua.
- Un patio para el sistema de enfriamiento acondicionado con radiadores tipo "aspa", utilizados para el enfriamiento de los motores, y las tuberías que conectan con el edificio de motores.
- Tres chimeneas instaladas adyacente al edificio de motores, para la emisión de gases provenientes de los motores,
- Casetas para el tratamiento de agua.
- Separador de agua - aceite.
- Purificadores de combustible.
- Generador de emergencia y varias bombas incluyendo las bombas para extinción de incendios.
- Una subestación de alta tensión para albergar los transformadores e interruptores de alto voltaje y la conexión de las líneas de transmisión que empalman con la red eléctrica, y
- La infraestructura para el manejo de las aguas de lluvia y aguas residuales, vías internas de la planta, y áreas de parqueo.

2.3.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE COMBUSTIBLE

La planta de energía eléctrica está diseñada para utilizar bunker como combustible principal, y como respaldo, la planta utilizará el diesel. Se construirán dos tanques al aire libre (sobre el terreno) para almacenar el bunker y un tanque para almacenar el diesel. Cada uno de los dos tanques para el bunker tendrá una capacidad de almacenamiento de 4.000 metros cúbicos (1 millón de galones), y el tanque de diesel tendrá una capacidad de almacenamiento de 1.500 m³ (400.000 galones). Los tanques de 4.000 m³ contarán con un diámetro y altura de 18 metros y 16 metros, respectivamente; y el tanque para diesel contará con un diámetro y altura de 13 metros y 7 metros respectivamente. Estos tanques se construirán dentro de un área de contención, que tendrá 60 metros de largo, 35 metros de ancho y 2,5 metros de altura. Los cimientos de los tanques serán construidos en concreto reforzado con un colchón

interior de capas compactas de arena alquitranada. El área de contención estará cubierta con una capa de concreto reforzado con un espesor de 120 milímetros (10 pulgadas).

El conjunto de tanques de servicio de combustible estará conformado por 4 tanques de almacenamiento construidos sobre la superficie con capacidad de 45 metros cúbicos (m^3) cada uno, un tanque para lodos de $50 m^3$ y un equipo de bombeo. Los tanques de suministro de combustible serán incluyen: dos tanques para bunker, uno para diesel y otro para el almacenamiento de aceite lubricante (AL) Los tanques de bunker y de lubricante tendrán una capacidad de suministro para 30 días de operación a condiciones de máxima capacidad, y el tanque de diesel para el suministro de 5 días de operación bajo las mismas condiciones. El tanque de sedimentación y el equipo de bombeo estarán ubicados dentro de un área de contención de 17 metros de largo, 13 metros de ancho y 0,5 metros de alto.

El volumen de contención de cada área de tanques será igual al 110 por ciento de la capacidad del tanque de mayor volumen que se encuentre ubicado en dicha área.

El bunker y el diesel serán suministrados a la planta mediante el uso de camiones tanque y se descargarán en los tanques de almacenamiento. La frecuencia de recibo de combustible en la planta se estima ser de 1.500 barriles diarios (1.000 durante la estación de invierno). El combustible será suministrado a los motores desde los tanques de almacenamiento, previo paso por los purificadores, a través de tuberías de acero instaladas sobre la superficie para tal propósito. El purificador retirará el agua y las impurezas al combustible, para luego ser enviado hacia el tanque de suministro diario, mientras que las impurezas y sedimentos serán son enviadas hacia los tanques de lodos.

Un plano esquemático de la planta de energía eléctrica y sus construcciones auxiliares se presenta en la Figura 2.3-1.

2.3.3 INTERCONEXION DE LINEA DE TRANSMISION 230-KV

La playa de distribución de la planta será conectado a una sub-estación de 230 kV, ubicada en el predio del Proyecto, la cual hará la interconexión de la planta con la línea de

transmisión existente localizada al norte del Proyecto, mediante una línea de transmisión de 230 KV , la cual será construida a través de un corredor (aproximadamente 200 metros de largo y 40 metros de ancho) dentro del derecho de vía del propietario del Proyecto. La línea de transmisión de 230 kV a construirse será una línea de circuito sencillo soportada sobre torres y polos galvanizados que se colocarán a lo largo del derecho de vía. Cada una de las torres de transmisión requerirá para su construcción un delineamiento de 6 x 6 metros y una excavación de 2 a 3.5 metros de profundidad para su cimentación.

2.3.4 TUBERIAS DE CONDUCCIÓN

La Planta de Energía Eléctrica de Pacora contará con la construcción de dos líneas de tubería. Una línea servirá con agua del Río Pacora a la planta en casos de emergencia como la extinción de incendios y la otra para descargar los desechos líquidos tratados. Las anteriores tuberías de conducción serán construidas desde el sitio de la planta hasta la Autopista Pan-Americana, continuando por el derecho de vía de ésta autopista hasta el Puente del Río Pacora.

2.4 TECNICAS DE CONSTRUCCION

Como estrategia general adoptada en la construcción de la Planta de Energía Eléctrica de Pacora se tiene la de minimizar los impactos al medio ambiente y la alteración a las comunidades locales. Para lograr ésta meta, se tiene planeado que los equipos mas pesados de la planta serán transportados vía marítima y serán descargados en el Puerto de Coquira en la población de Chepo para ser luego transportados hacia el sitio del Proyecto mediante el uso de transporte especializado, minimizando así impactos a las carreteras existentes y también minimizando así la interrupción del flujo vehicular.

2.5 CARACTERISTICAS DE OPERACION

El Proyecto de la Planta de Energía Eléctrica de Pacora utilizará 3 motores de combustión interna utilizando bunker como combustible. Los motores son de velocidad media, de marca MANN B&W Modelo 18V48/60 que en conjunto generarán un máximo de 49,9 MW de electricidad.

2.5.1 EMISIONES DE AIRE Y CONTROL DE POLUCION

Las emisiones de aire son el resultado, ya sea del proceso de combustión del combustible o de impurezas contenidas en el combustible. Las especificaciones de ambos combustibles, el bunker y el diesel se describen en el Apéndice F. El contenido de cenizas y azufre estarán limitadas a los niveles de 0,1 y 3 por ciento, respectivamente. Los contenidos bajos de ceniza garantizarán emisiones con niveles bajos de material particulado (MP) para el Proyecto.

Los parámetros e información representativos de chimeneas y conductos de emisiones para motores accionados por HFO y operando al 100 por ciento de su capacidad de carga, se listan en las Tabla 2.5-1. Emisiones máximas de MP, SO₂ y de NO_x para combustión de aceite pesado, se presentan en la Tabla 2.5-2. La información listada en estas tablas fue suministrada por MANN.

Las tasas máximas de emisión estimadas fueron determinadas usando los niveles a plena carga garantizados por el fabricante de los equipos propuestos para el Proyecto. La calidad del combustible y el control efectuado al proceso de combustión reducirán las emisiones y permitirán el cumplimiento de los lineamientos establecidos por el Banco Mundial. Por lo tanto, las tecnologías establecidas para modificar al motor, tales como inyección de vapor, tiempo retardado de ignición, re-circulación de gases de escape, no serán necesarias.

Los gases emitidos por los motores saldrán hacia la atmósfera a través de chimeneas individuales agrupadas para constituir una sola fuente de descarga. Cada chimenea tendrá una altura de 32,5 metros (106,6 pies) sobre el nivel del suelo y contará cada una con un diámetro de 1,7 metros (5,6 pies). Para Propósitos de realizar el modelo de dispersión de las emisiones en la calidad del aire que existe ("modelo de dispersión") se consideró que las tres chimeneas agrupadas tendrían un diámetro equivalente a 2,94 metros (9,6 pies).

2.5.2 SISTEMA DE AGUA POTABLE Y AGUAS RESIDUALES

El Proyecto utilizará agua para los componentes de su proceso operacional. Todas las aguas potables e industriales serán suministradas desde pozos subterráneos construidos en el predio de la planta. El Río Pacora también servirá como fuente de agua para casos de

emergencia como la extinción de incendios. Una boca toma con bomba removible será instalada en el Río Pacora a la altura del Puente sobre el río.

Los componentes del proceso operacional que requieren suministro de agua son los siguientes:

- Agua para la operación de los sistemas de separación de aceite;
- Agua para operación del sistema de separación de lubricantes;
- Agua de compensación para el sistema de enfriamiento;
- Agua de compensación para el sistema de recuperación de calor; y
- Agua de servicio para el lavado de la planta, excusados y baños.
- Agua de lavado para el sistema de carga de aire y conducto de gases.

El Proyecto implementará el uso de radiadores minimizando así por medio de un circuito cerrado sus requerimientos de agua. Los requerimientos de agua para el Proyecto son mínimos comparados con los de otras plantas que utilizan torres de enfriamiento o sistemas de enfriamiento de contacto directo.

Los promedios anuales de demanda de agua bruta se estiman ser [5m³/hr (20 gal/min)]. La fuente primaria de agua cruda será de pozos subterráneos. Osmosis reversa (OR) será utilizada para tratar el agua de los pozos. El agua tratada por la OR será utilizada para el sistema de enfriamiento, servicios y como agua potable. El sistema de tratamiento de OR producirá 3.130 toneladas al año (0,36 m³/hr) de agua fresca y un 20 por ciento del agua cruda requerida será rechazada y descargada, como osmosis reversa rechazada la cual contendrá concentraciones de minerales disueltos en las aguas crudas, inicialmente extraídas de los pozos para el tratamiento de OR. La mayoría de los volúmenes de agua tratada con RO, 1.750 toneladas/año, que representa el 56 por ciento, serán utilizadas como agua potable. Las demandas para los sistemas de enfriamiento serán solo del 10 por ciento del agua tratada, ya que un sistema de radiadores será utilizado. La demanda de agua de servicio, como el requerido para el tratamiento del combustible, lavado, caldera para tratamiento de agua y regeneración de intercambio de iones de resinas, será de 1.080 toneladas por año (0,12 m³/hr.) o el equivalente al 34,5 por ciento del total de agua tratada con RO.

Es de anotar, que la demanda total de agua potable y la para uso de servicio general no dependerá de la carga de operación de la Planta.

La recolección de agua residual y su tratamiento consiste de tres sistemas separados:

- Aguas de lluvia no contaminadas y aguas superficiales;
- Aguas de lluvia potencialmente contaminadas y aguas residuales de proceso;
- Aguas residuales domésticas (aguas negras).

La recolección y tratamiento de los diferentes tipos de aguas descritos anteriormente se describen a continuación.

2.5.3 EVACUACION DE AGUAS DE LLUVIA NO CONTAMINADAS

Las aguas de lluvia que hacen contacto con áreas no contaminadas (ej. Cubiertas del edificio, vías, áreas no utilizadas por el proyecto) serán recolectadas y conducidas hacia un sistema de drenaje natural existente en el predio, para mediante el uso de canales de drenaje ser finalmente evacuadas fuera del predio. El área principal de todo el complejo de la planta será diseñada para proveer protección adecuada contra inundaciones, basado en los registros de pluviometría recopilados por el Aeropuerto de Tocumen. El terreno del Proyecto será nivelado teniendo en cuenta las cotas de drenaje.

La Figura 2.5-1 presenta el sistema de drenaje para aguas de lluvia propuesto para el Proyecto.

2.5.4 AGUAS RESIDUALES DE PROCESO Y AGUAS LLUVIAS POTENCIALMENTE CONTAMINADAS

Descargas de aguas residuales generadas por la Planta serán recolectadas y tratadas hasta dar cumplimiento a los lineamientos establecidos por el Banco Mundial y las normativas panameñas, previo a su evacuación fuera del predio.

La mayoría de las descargas a ser tratadas, serán: Drenados de las áreas de almacenamiento de químicos;

- Drenajes de pisos de la planta;
- Aguas de lavado del sistema de osmosis reversa/ Aguas rechazadas de la planta de tratamiento de agua/ Aguas utilizadas en la planta de purificación;
- Descarga del Generador de vapor;
- Agua proveniente del área de descargue de los carro-tanques;
- Aguas aceitosas; y
- Agua de lavado proveniente de drenajes del turbocargador.

Aguas de lluvia que entren en contacto con áreas de proceso de la planta que puedan estar potencialmente contaminadas con aceite (ej. áreas de contenimiento de los tanques de combustible y lubricantes) y aguas residuales provenientes de las salas de maquinas y talleres serán recolectados en pozos de drenaje acoplados a sistemas de bombeo. Las aguas recolectadas en estos sitios serán bombeadas a un separador de agua - aceite para luego ser enviados a un clarificador para tratamiento final, previo su evacuación hacia el Río Pacora.

El flujo hacia el sistema de separación será limitado por la capacidad de la bomba. Con el fin de no sobrecargar el separador de agua - aceite durante los períodos de alta precipitación, las aguas acumuladas dentro del contenedor secundario del área de tanques serán liberadas gradualmente hacia el separador.

El agua residual recolectada en el contenedor secundario del área de tanques, podrá ser evacuada hacia los canales de drenaje superficial, previa revisión ocular para así detectar brillos aceitosos por el personal entrenado y autorizado para ejecutar dicha labor.

Efluentes provenientes del separador de agua – aceite, con concentración de aceite y grasa menor a 10 miligramos por litro (mg/l), serán mezcladas con otras descargas de residuos líquidos para ser enviados al tanque clarificador para tratamiento. Luego se podrán descargar hacia aguas superficiales a través de las tuberías descarga.

El Separador de agua - aceite esta diseñado para dar cumplimiento a los requerimientos establecidos por los lineamientos de 1998 del Banco Mundial, las cuales disponen un limite de 10-mg/l de grasa y aceite para calidad de efluentes.

2.5.5 AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS

Los servicios sanitarios serán diseñados para atender el personal administrativo, de mantenimiento, de operación y demás. Las descargas provenientes de las duchas, baños, y otras fuentes sanitarias serán conducidas hacia la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, diseñado para tratar la generación de residuos líquidos de 40 personas, el número máximo de empleados laborando, en cualquiera de sus turnos, en cualquier determinado momento.

2.5.6 GENERACION Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS

2.5.6.1 Residuos Químicos y Oleosos

Los desechos provenientes de las operaciones de la Planta de Generación Eléctrica Pacora incluirán principalmente lodos o sedimentos oleosos y lubricantes usados provenientes de los sistemas de tratamiento de combustible y del separador agua-aceite. Entre las cantidades pequeñas de residuos que se producirán durante las operaciones de la planta se incluyen filtros de aceite, filtros para el tratamiento de agua, y trapos sucios usados en la limpieza de goteos de aceites en la sala de maquinas. Todos estos residuos se recolectarán y almacenarán en la planta y se transportarán fuera de ella para su reciclaje, reutilización o disposición en instalaciones apropiadas.

Los lodos provenientes de los sistemas de tratamiento de aceite combustible y de aceite lubricante y de las trampas de aceite del proceso de tratamiento de agua, se bombearán a un tanque de almacenamiento de lodos aceitosos. El sedimento aceitosos proveniente del separador de agua y aceite, donde se tratan las aguas aceitosas y las aguas de lluvia potencialmente contaminadas, se llevarán también al tanque de almacenamiento de lodos aceitosos. Los lodos aceitosos almacenados en este tanque se transportarán en camiones fuera de la planta para su reciclaje o re-. Los trapos contaminados con aceite, así como también el material aceitoso y lubricantes utilizados, serán recolectados y almacenados en

tambores dentro de la planta, con el fin de ser incinerados o reciclados en un sitio de deshecho final apropiado.

Se estima, para la Planta, la generación de trapos aceitosos en un promedio de ocho tambores de 55 galones por mes y de lodo/aceites usados y lubricantes en 200 tambores por mes.

Las otras pequeñas cantidades de residuos provenientes de las operaciones de la planta se recolectarán y almacenarán temporalmente dentro de la planta, utilizando contenedores adecuados tales como tambores, o en áreas de recolección controladas. Estos residuos se transportarán periódicamente fuera de la planta para su correspondiente reciclaje, reutilización o eliminación en instalaciones apropiadas.

La Figura 2.5-2 ilustra un diagrama del sistema de descarga de aguas del Proyecto.

2.5.6.2 Residuos Sólidos Municipales

Pequeñas cantidades de residuos sólidos (estimados a ser de 0,10 ton por día) serán generadas por el proyecto y su caracterización será limitada a residuos de oficina, residuos de cafetería, y residuos de empackado. Todos los residuos sólidos municipales serán recolectados en la Planta para ser luego transportados hacia un sitio de disposición final o a un centro de reciclaje, por intermedio de un contratista transportador poseedor de licencia aprobada por la ANAM, para desempeñar dicha labor.

2.5.6.3 Residuos Químicos

Varios productos químicos se utilizarán en el Proyecto para el tratamiento y prevención de incrustaciones en el sistema de re-circulación de agua. Igualmente se utilizarán químicos en las operaciones rutinarias de mantenimiento de los equipos. Los residuos químicos clasificados como "Peligrosos" se manejarán de acuerdo a lo descrito en la siguiente sección. Los clasificados como residuos químicos "No - Peligrosos" serán transportados hacia el área de deshecho municipal autorizado por la ANAM.

2.5.6.4 Residuos Peligrosos

La generación de residuos peligrosos en la Planta de Energía Eléctrica de Pacora estará limitada a pocas cantidades. Estos residuos serán recolectados en la Planta y se desechará de ellos mediante la contratación con una empresa especializada y legalmente autorizada para administrar éste tipo de residuos.

2.6 VIDA UTIL

La planta de energía eléctrica esta diseñada para tener una vida útil de 20 años; sin embargo, con un manejo adecuado de operación y mantenimiento la planta después de ese tiempo podrá continuar operando. Al final de su vida útil, la planta será vendida en su totalidad o podrá ser desmantelada y sus piezas, en buen estado, vendidas. La infraestructura restante se podrá vender para uso de otras industrias.

01/26/01

2-14

0037575B/R3

Tabla 2.5-1. Emisiones Típicas de Gas de Humero para el Proyecto Propuesto
Mann con 18V48/60 a 514 rpm (velocidad constante)

Parámetro	Número de unidades a Temperatura Ambiente de 35 °C	
	1	3
Rendimiento de la Unidad		
Producción de Potencia, eje (Peje)(MW), bruta	17,3	51,9
Tasa neta de Calor (Btu/kWh, LHV)	7.950	
Absorción de Calor (Btu/hr, LHV)	138	
Descripción y Uso del Combustible		
Valor de calentamiento del combustible, mínimo(Btu/gal, LHV)	141.136	
Densidad del combustible (lb/gal)	8,27	
Valor de calentamiento del combustible, mínimo(Btu/lb, LHV)	17.066	
Contenido de azufre (por ciento), máximo	3	
Uso del combustible (lb/hr) = Absorción de calor (MMBtu/hr) / Contenido de calor en el combustible, Btu/lb (LHV)		
Uso del combustible (lb/hr)- calculado	8.059	24.177
Uso del combustible (gal/hr)- calculado	974	2.923
Flujo de Escape		
Flujo (Nm ³ /hr)	93.920	
Flujo (Nm ³ /s)	26,1	
Flujo (tonne/hr)	128,6	
Flujo (kg/s)	34,3	
Temperatura (°C)	350,0	
Humedad (% Vol.)	7,29	
Oxígeno (% Vol.)	13,30	
Peso Molecular	28,7	
Datos de Chimeneas		
Altura de la Chimeneas (m)	32,5	32,5
Diámetro (m)- efectivo (en grupo)	1,7	2,94
Area (m ²)	2,27	6,81
Condiciones de Flujo de Escape		
Flujo de Escape (m ³ /s) = [(Flujo de Masa (kg/s) x 848 m-kg/K x (Temp. (°C) + 273°C)] / [Peso Molecular weight x 10.330 kg/m ³]		
Flujo de Masa (kg/s)	34,3	
Temperatura (°C)	350,0	
Peso Molecular	28,7	
Flujo de Volumen (m ³ /s)- calculado	61,1	
(Nm ³ /s)- calculado	26,8	
- suministrado	26,1	
Condiciones de Flujo de Chimenea		
Velocidad (m/sec) = Flujo de Volumen (m ³ /s) / [((diámetro (m)) ² / 4) x 3,14159]		
Flujo de Volumen (m ³ /s)	61,1	183
Diámetro (m)	1,7	2,94
Velocidad (m/sec)- calculado	26,9	26,9

Nota: Constante Universal para Gas = 848 m-kg/K

Presión Atmosferica = 10.330 kg/m²

kg/s = kilograms per second.

gal/hr = gallons per hour.

lb/gal = pounds per gallon.

lb/hr = pounds per hour.

LHV = lower heating value.

m² = square meter.

m³ = cubic meter.

MMBtu/hr = million British thermal units per hour.

Nm³/hr = normalize cubic meter per hour.

Tabla 2.5-2. Emisiones Máximas de PM, SO₂, NO_x para el Proyecto Propuesto de Mann con 18V48/60 a 514 rpm (velocidad constante)

Parámetro	Número de unidades a Temperatura Ambiente de 35 °C	
	1	3
Horas de Operación	8.760	8.760
$\text{Partículas (g/s)} = \text{PM(mg/Nm}^3) \times 1 \text{ g/1.000 mg} \times \{ [20,9 \times (1 - \text{Humedad}(\%)/100)] - \text{Oxígeno}(\%) \} \times \text{Flujo de Volumen (m}^3/\text{s)} / [5,9]$		
Norma del Banco Mundial, mg/Nm ³ , seca a 15% O ₂	100	
Emisión del Proyecto, mg/Nm ³ , seca a 15% O ₂	75	
Humedad (%)	7,3	
Oxígeno (% Vol.)	13,2	
Flujo de Volumen (m ³ /s)	61,1	
Temperatura (°C)	350	
Tasa de Emisión (g/s)- suministrada	2,7	8,1
(toneladas/año)	85,1	255,4
$\text{Dióxidos de Azufre (g/s)} = \text{SO}_2 \text{ (mg/Nm}^3) \times 1 \text{ g/1.000 mg} \times \{ [20,9 \times (1 - \text{Humedad}(\%)/100)] - \text{Oxígeno}(\%) \} \times \text{Flujo de Volumen (m}^3/\text{s)} / [5,9]$		
Norma del Banco Mundial, mg/Nm ³ , seca	2.000	
Emisión del Proyecto, mg/Nm ³ , seca a 15% O ₂	1.695	
Humedad (%)	7,29	
Oxígeno (% Vol.)	13,2	
Flujo de Volumen (m ³ /s)	61,1	
Temperatura (°C)	350	
Tasa de Emisión (g/s)- suministrada	61,1	182,4
(toneladas/año)	1.917	5.752
$\text{Óxidos de Nitrógeno (g/s)} = \text{NO}_x \text{ (mg/Nm}^3) \times 1 \text{ g/1.000 mg} \times \{ [20,9 \times (1 - \text{Humedad}(\%)/100)] - \text{Oxígeno}(\%) \} \times \text{Flujo de Volumen (m}^3/\text{s)} / [5,9]$		
Norma del Banco Mundial, mg/Nm ³ , seca	2.000	
Emisión del Proyecto, mg/Nm ³ , seca a 15% O ₂	2.000	
Humedad (%)	7,29	
Oxígeno (% Vol.)	13,2	
Flujo de Volumen (m ³ /s)	61,1	
Temperatura (°C)	350	
Tasa de Emisión (g/s)- suministrada	71,7	215,1
(toneladas/año)	2.261	6.783

Fuente: Mann, 2000; Coastal Power Company, 2000, The World Bank Group, 1999.

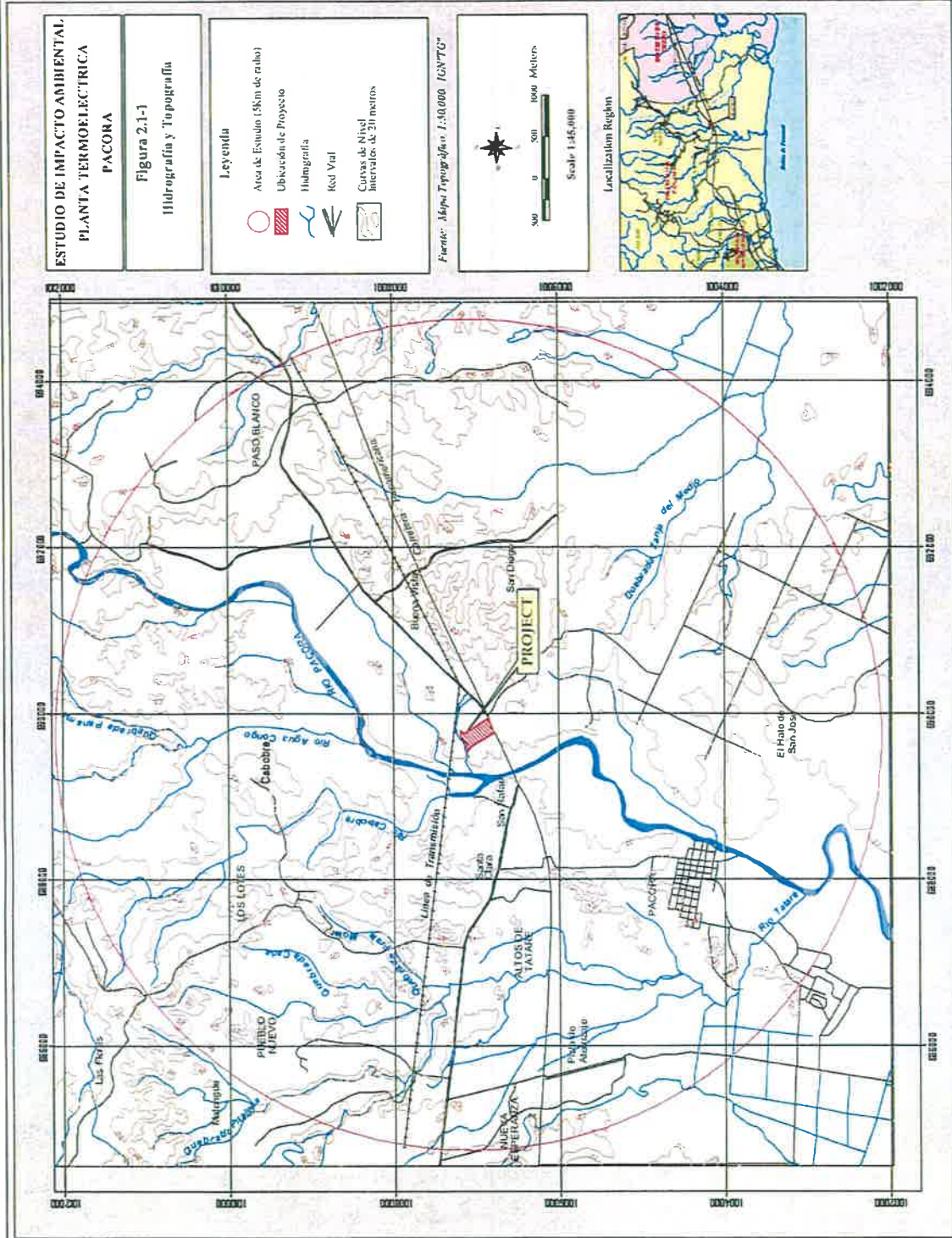


Figura 2.1-1 Hidrografía y Topografía

Fuente: Golder Associates Inc., 2000



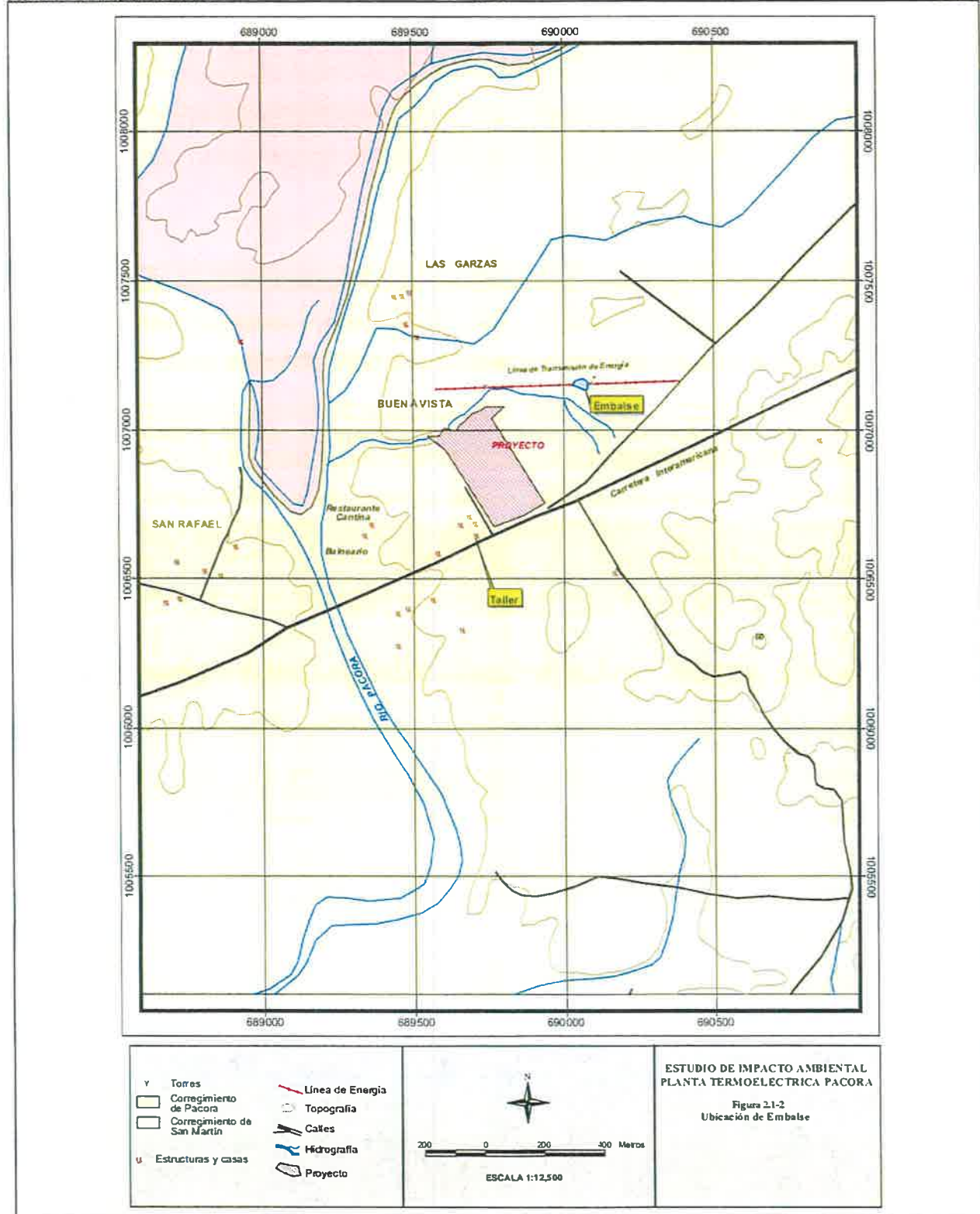
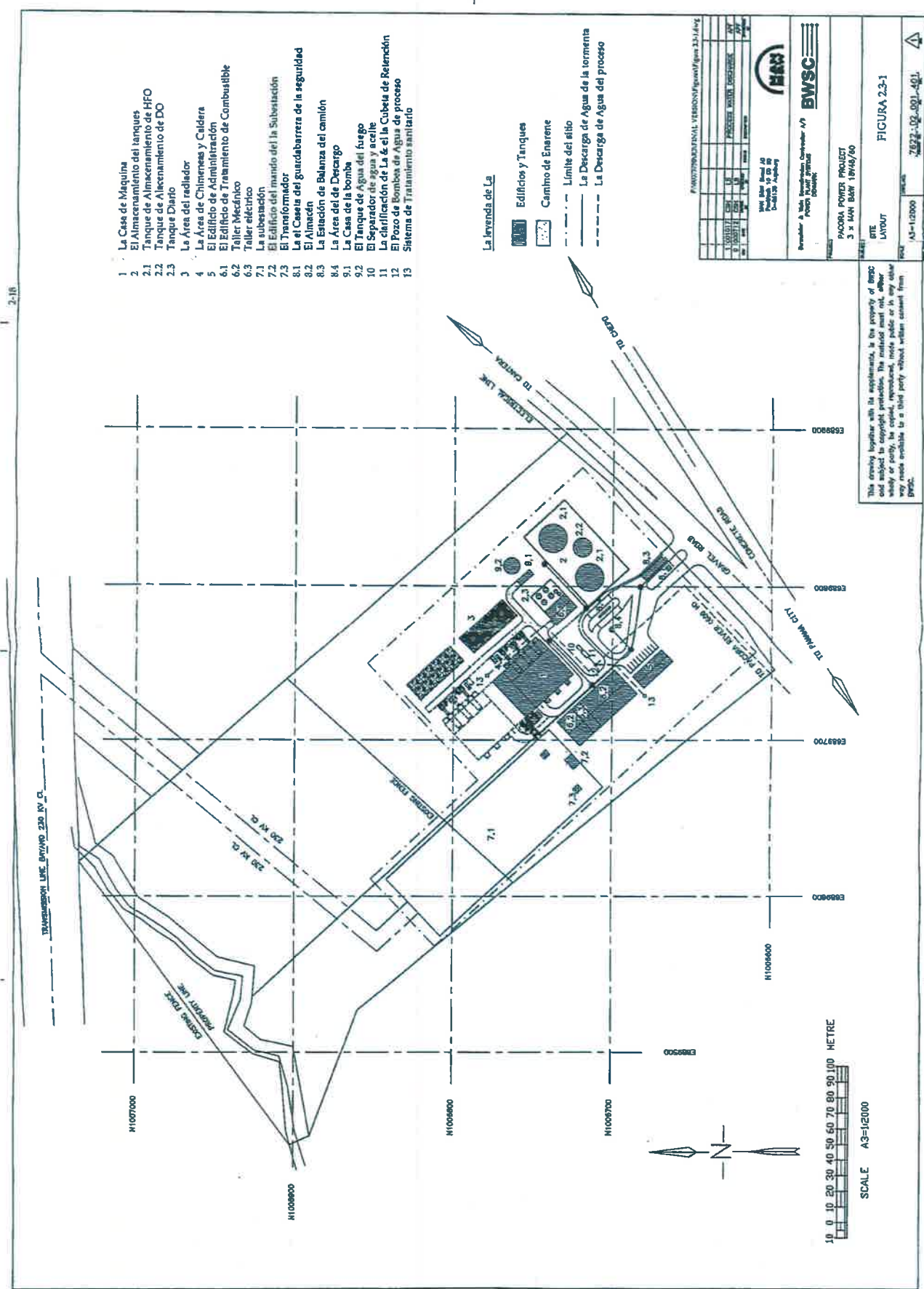


Figura 2.1-2
Ubicación de Embalse





3.0 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO

3.1 MEDIO AMBIENTE FISICO

3.1.1 CLIMATOLOGIA

El clima en la costa sur de Panamá, incluida la región en la cual se ubica el predio del Proyecto, está clasificada como clima savana-tropical con influencia marina proveniente del sur del Océano Pacífico. Esta región se caracteriza por la presencia de grandes volúmenes de precipitación durante la estación de lluvias y por un ambiente húmedo todo el año. El promedio anual de precipitación en la región oscila entre los 1,800 y 3,300 mm, mientras que su temperatura media es de 20 a 28 grados Celcius (°C). Sus cambios de temperatura y precipitación son el resultado de los efectos derivados de su ubicación con relación al Océano Pacífico, ubicado al sur, y la zona montañosa del norte.

3.1.1.1 Precipitación

La distribución de las precipitaciones de la región está influenciada por una zona de convergencia intertropical, la cual es una zona de encuentro de los vientos provenientes del hemisferio norte y sur los cuales producen precipitaciones intensas. Las precipitaciones son también causadas por los efectos orográficos resultantes de la combinación de grandes masas de aire originadas en el Océano Pacífico y la alta humedad ambiental. Estas masas de vientos soplan hacia el sistema montañoso ubicado al norte del Proyecto.

Los registros de precipitaciones anuales correspondientes a varios sitios de la región, para los años entre 1971 y 1997 se presentan en la Tabla 3.1-1, según información recolectada en estaciones meteorológicas locales. La Figura 3.1-1 presenta la localización de las estaciones meteorológicas con relación al predio del Proyecto.

Las precipitaciones anuales se presentan durante las épocas de lluvia y época seca, las cuales están bien definidas. Como lo indica la Tabla 3.1-2, la estación de lluvias se presenta durante los meses de Abril a Noviembre, según la información recolectada en las estaciones meteorológicas de Tocumen y Cerro Azul, localizadas a 12 y 18 kilómetros (km.), respectivamente, del predio del Proyecto. La estación meteorológica de Tocumen se halla ubicada a una altura de 20 m sobre el nivel del mar (msnm) sobre un terreno relativamente

plano y a 5 km del Océano Pacífico. La estación meteorológica de Cerro Azul está ubicada sobre un terreno mucho mas alto (superior a los 600 msnm) y a 16 km del Océano Pacífico.

Las lluvias son generalmente torrenciales con presencia durante las horas de la tarde o primeras horas de la noche. Contrariamente, durante las horas de la mañana las condiciones del tiempo son buenas; con presencia de cielos parcialmente nublados y poca o ninguna precipitación. La temporada seca tiene lugar durante los meses de Diciembre a Marzo, presentando lluvias escasas que alcanzan aportar, sólo, el 10 por ciento de la pluviosidad anual. (Ver Tabla 3.1-2).

3.1.1.2 Temperatura

Como se indica en la Tabla 3.1-3, la temperatura media mensual para el área del Proyecto (basado en información climatológica de Tocumen) es de 27°C y su promedio mensual de variación oscila entre un mínimo de 21°C a un máximo de 33°C. La variación media mensual para todo el año es mas bien poca (menor a los 2°C). La temperatura máxima promedia de 27.6°C se presenta en el mes de Abril, al final de la estación seca, mientras que la temperatura mínima promedia de 26.2°C ocurre en Octubre y Enero. Durante la estación seca y lluviosa, la variación entre la temperatura promedia mínimo y máximo es de 11°C y 8°C, respectivamente.

3.1.1.3 Viento

Análisis de los registros de viento de la estación de Tocumen

El territorio de Panamá es influenciado por tres tipos de condiciones de vientos sinópticos: vientos alisios, vientos del Oeste y vientos ecuatoriales provenientes del Oeste. Desde Diciembre a Marzo, predominan fuertes vientos alisios con dirección norte y nordeste. Estos vientos, generalmente, producen cielos despejados y previenen la formación de sistemas climatológicos de convergencia, cielos con nubarrones de tormenta y vientos provenientes del Océano Pacífico.

Una vez los vientos alisios se debilitan, se forman sistemas de convergencia de tormenta presentando lluvias torrenciales de corta duración. Estas condiciones climatológicas dan

inicio a la estación lluviosa, la cual se presenta a partir de mediados de Abril, cuando una zona de convergencia intertropical proveniente del sur se posa sobre la región central de Panamá. Desde Mayo hasta Noviembre, los vientos predominantes provienen del sur. Estos vientos son frecuentados con fuertes lluvias torrenciales que se presentan durante las horas de la tarde y en tempranas horas de la noche. Durante Julio y Agosto, la dirección de los vientos puede alternarse entre el noroeste, a causa del sistema sinóptico de vientos del oeste, y del oeste debido al sistema de vientos ecuatoriales que soplan desde el oeste.

Resúmenes de los promedios mensuales para velocidad de viento registrados durante el periodo de 1971 a 1990 en alturas de veleta a 10-m y 2-m en la estación de monitoreo de Tocumen, se presentan en la Tabla 3.1-4. Para este mismo periodo de monitoreo, la velocidad de viento promedio para alturas de veleta de 10-m y 2-m fue de 1.9 m/s y 0.70 m/s, respectivamente. Como se indica en la Figura 3.1-2, la mayor velocidad de viento se presenta durante la estación seca (Diciembre - Abril) y las de menor velocidad durante la estación de lluvias. La información detallada fue suministrada por la estación meteorológica de Tocumen y corresponde al periodo de 1994 a 1998. Basados en información recolectada en el punto de monitoreo con veleta a 10-m de altura, un 57 por ciento de las observaciones durante el periodo de 5-años reportaron condiciones de vientos tranquilos. Los promedios de velocidad de viento, sin contar los de condiciones de viento tranquilo, son presentados en la Tabla 3.1-5. Basándose en esta información, la velocidad promedio de viento es aproximadamente de 1.5 m/s mayor, sin incluir las observaciones de vientos tranquilos, comparado con el promedio de velocidad de vientos incluyendo las observaciones de condiciones tranquilas.

3.1.1.4 Peligros de Inundaciones y Huracanes

Las tormentas y huracanes tropicales se originan en el Atlántico o Caribe tropical durante el periodo de Junio - Noviembre. Adicionalmente a los daños causados por los vientos, existe la posibilidad de presentarse estragos causados por inundaciones. El Proyecto ha sido diseñado para resistir vientos hasta de 80 km/h y a enfrentar inundaciones con magnitud igual a las ocurridas en el pasado como lo exponen los registros históricos recopilados por la estación del Aeropuerto de Tocumen en los últimos 50-años.

3.1.2 CALIDAD DE AIRE

3.1.2.1 Fuentes existentes de Polución

El área vecina al predio es un área rural no construida perteneciente al Corregimiento de Pacora. Los dos usuarios industriales existentes incluyen el Shanjani Rock Pug Mill localizado al sudoeste del Proyecto y varias canteras al este del Proyecto. Inmediatamente al sudoeste del predio del Proyecto se halla una infraestructura que sirve como patio para mantenimiento y garaje de maquinaria pesada. Dentro de la vecindad del Proyecto, se puede considerar como fuente primaria de emisiones de aire, las siguientes:

- Las provenientes del tráfico vehicular de la vía de carreteo y de la autopista Pan-Americana,
- Las provenientes de las operaciones de minería.
- El aeropuerto Internacional de Tocumen localizado a 10 km al oeste del Proyecto el cual es el de mayor tamaño en el país.

Las otras fuentes de emisiones dentro del área de Pacora y su vecindad son aquellas generadas por el tráfico vehicular asociado a la actividad comercial local.

3.1.2.2 Programa para el Monitoreo de Calidad de Aire

La información concerniente al monitoreo de calidad de aire ambiental fue aquella que se registro en dos puntos de monitoreo, durante dos periodos continuos de 24-horas. Las mediciones se practicaron a material particulado de tamaños menores a 10 micrones (MP_{10}), dióxido de azufre (SO_2), y dióxido de nitrógeno (NO_2), las cuales se constituyeron en información de línea base, previa construcción y operación del Proyecto.

Los dos puntos de monitoreo fueron seleccionados basándose en la dirección de viento predominante en el área, según información suministrada por la Estación Meteorológica de Balboa, la cual está localizada en el margen oriental del Canal de Panamá. La información meteorológica fue recolectada y suministrada por la Comisión del Canal; correspondiente al periodo de 1993 a 1997. Se prefirió hacer uso de estos registros meteorológicos debido a la alta concurrencia de vientos calmados reportados por la Estación de Tocumen, la cual creó dudas sobre su veracidad.

Debido a que el programa de monitoreo ambiental se llevó a cabo en Agosto del 2000, se utilizó la información meteorológica suministrada por la Estación de Balboa para establecer la dirección de viento predominante para éste mes; siendo la de noroeste. Como resultado, dos sitios para monitoreo fueron seleccionados y designados como punto de "viento-arriba" y punto de "viento-abajo", localizados al sudeste y noroeste, respectivamente, del Proyecto.

En el sitio de monitoreo considerado como punto de viento-abajo, se ubicaron dos estaciones, ambas a 30 m del lindero del predio del Proyecto; una al sur y otra al norte. Estos puntos de monitoreo fueron designados como estaciones punto "viento-abajo-primario" (VAP-P) y punto "viento-abajo-adjunto" (VA-A). Se colectaron datos en las estaciones siguiendo los procedimientos de aseguranza de calidad (para precisión y validación) establecidas por la EPA en sus requisitos de monitoreo, Las estaciones fueron ubicadas a una distancia de 2-m una de la otra y sobre postes temporales a 2 m sobre el nivel del suelo. Las coordenadas Este y Norte, del sitio de las estaciones en concordancia con el Mapa Universal de Mercator (MUM), eran aproximadamente 689,711 y 1,006,857 m, respectivamente.

En el sitio designado como viento-arriba, se ubico una estación de monitoreo, aproximadamente, a 200 m al noroeste de la esquina nororiental del predio del Proyecto. El predio del Proyecto se halla ubicado en un área despejada, adyacente a la vía destapada, la cual es utilizada por los residentes locales. El equipo de monitoreo fue anclado en una torre de línea de transmisión existente, a una altura de 2 m sobre el nivel del mar. Las coordenadas MUM de los puntos Este y Norte del predio eran de aproximadamente 689,370 y 1,007,286 m, respectivamente.

Metodología de Monitoreo Ambiental y Resultados

Un resumen de la información arrojada por monitoreo de la calidad de aire cerca al predio del Proyecto, se puede detallar en la Tabla 3.1-6. Los niveles de MP_{10} , SO_2 , y NO_2 son consistentes con los típicos de línea base para áreas rurales y se consideran representar buena calidad de aire. Los parámetros fueron monitoreados de acuerdo a la metodología presentada en la siguiente sección. Detalles de la información recolectada y calibración de los equipos para el monitoreo de MP_{10} son presentados en el Apéndice D.

Medición de Material Particulado (MP₁₀)

Medidores aerométricos Minivol fueron utilizados para medir concentraciones de MP₁₀ en las estaciones de monitoreo. Estos medidores fueron diseñados y son recomendados por la EPAs para ser utilizados en proyectos, tales como el del presente estudio, localizados en áreas remotas en donde la fuente de energía eléctrica es limitada o no está disponible para instalar equipos estándares de monitoreo de concentraciones de MP₁₀ (por ejemplo medidores de alto volumen).

El medidor Minivol opera con flujo de bajo volumen (5 litros por minuto) y tiene un límite de detección de 10 a 15 micrones del total de la masa recolectada. Las partículas con diámetro aerodinámico mayores a 10 micrones (μm) se estrellan contra un plato de impacto engrasado en silicona ubicado en la cabeza del medidor, para luego ser descartadas. Partículas con diámetro menor a 10 μm penetran el plato de silicona y son colectadas inmediatamente al final por un filtro de fibra recubierto con teflón. Los filtros son deshidratados y pesados antes y después del muestreo. Un análisis gravimétrico se realiza haciendo uso de una balanza electrónica.

Un circuito integrado a los medidores y sensores electrónicos de presión controlan la rata del flujo. La rata de flujo fue revisada antes y después del muestreo mediante el uso de un medidor de flujo que lee el flujo real. Las mediciones promedios de flujo, previas y posteriores, son corregidas a presiones atmosféricas y temperaturas locales y reales. Las concentraciones de MP₁₀ se registran en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a partir de dividir la masa, recolectada sobre cada uno de los filtros, por el volumen total de la muestra. El volumen de la muestra es corregido a condiciones estándares de temperatura y presión. El tiempo de muestreo para concentraciones de MP₁₀ fue aproximadamente de 24 horas con un volumen de flujo de 7 m³.

Medición de Dióxido de Azufre

Concentraciones de SO₂ fueron medidas mediante el uso de un Medidor de Difusión Passam (MDP). Este MDP es aprobado para uso general en Europa y Estados Unidos. Los métodos de laboratorio, utilizados para analizar estas muestras, están aprobados por la EPA.

Las mediciones logradas mediante el uso del MPD se han correlacionado con aquellas realizadas utilizando métodos de referencia de la EPA y sus equivalentes y han dado resultados similares y confiables de concentración de SO_2 .

El muestreo consiste en pasar una difusibilidad conocida de SO_2 a través de una superficie geométrica fija y remoción cuantitativa de SO_2 en el medidor mediante absorción química. Una vez la muestra ha sido expuesta al medidor MPD ésta es enviada a un laboratorio analítico en donde se le coloca en una solución de peróxido de hidrogeno y para ser analizada mediante cromatografía de iones. Las concentraciones, medidas en partes por billón (ppb), son luego calculadas usando curvas de calibración, tiempo de exposición y correcciones de temperatura ambiente, humedad relativa y velocidad de viento. Los valores finales ppb son luego convertidos a unidades de $\mu\text{g}/\text{m}^3$ facilitando así su comparación con los parámetros establecidos para calidad de aire ambiental o lineamientos aplicables.

Medición de Dióxido de Nitrógeno

Las concentraciones de NO_2 también fueron medidas mediante el uso del MPD. Al igual que la medición de concentraciones de SO_2 , el uso del MPD para medir concentraciones de NO_2 también ha sido aprobado en Europa y Estados Unidos con los métodos analíticos de laboratorio aprobados por la EPA. Una vez mas, las mediciones logradas mediante el uso del MPD se correlacionaron con aquellas realizadas utilizando métodos de referencia de la EPA y sus equivalentes y han dado resultados similares y confiables de concentración de NO_x .

El muestreo consiste en pasar una difusibilidad conocida de NO_x a través de una superficie geométrica fija y remoción cuantitativa de NO_x en el medidor mediante absorción química. Una vez la muestra ha sido expuesta al medidor MPD ésta es enviada a un laboratorio analítico en donde se le coloca en una solución reactiva de N-(Naphthyl)-etilenodiamina dehidrocloril (NEDA) y sulfinilamina, un reactivo que produce color, para ser analizada mediante espectrofotometria. Las concentraciones, medidas en partes por billón (ppb), son luego calculadas usando curvas de calibración, tiempo de exposición y correcciones de temperatura ambiente, humedad relativa y velocidad de viento. Los valores finales ppb son

luego convertidos a unidades de $\mu\text{g}/\text{m}^3$, facilitando así su comparación con los parámetros establecidos para calidad de aire ambiental o lineamientos aplicables.

3.1.3 RUIDO

El ruido se define como la intensidad, duración y caracterización de sonidos no deseados o molestos generados por las actividades de los humanos, pudiendo tener impacto sobre la salud y bienestar de los trabajadores y público en general. El nivel de impacto está relacionado con la magnitud de sonido, el cual es referido como nivel de presión de sonido (NPS) y medido en decibeles (dB). Los decibeles son calculados sobre una función logarítmica del NPS en el aire en referencia a una presión de sonido, el cual es conocido como la sensibilidad de oír, o:

$$\text{NPS} = 20 \log_{10} (\text{Pe}/\text{Po})$$

Donde: Pe = medición de la presión del sonido de las ondas sonoras medidas en micropascales (μPa), y

Po = presión de sonido a un nivel de referencia de $20 \mu\text{Pa}$.

Para medir el efecto de como el oído humano percibe la presión del sonido, a niveles moderados y bajos, la frecuencia de banda octava, medida en ciclos por segundo o hertz, se ajusta ó se pesa. Una de las frecuencias de peso mas comúnmente utilizada y aceptada es la de filtro de peso - A, la cual ajusta las mediciones de reacción del oído humano a niveles de baja frecuencia NPS (Ej. Por debajo de 1,000 hertz (Hz) y a frecuencias altas ej. superiores a 1,000 Hz). Estas medidas se conocen como "peso-A dB" y se les referirá como dBA en el presente EIA.

3.1.3.1 Regulaciones y Criterio

La República de Panamá en la actualidad se halla actualizando las normas nacionales que regulan el ruido ambiental. Para el presente EIA, el ANAM ha autorizado el uso de las normas establecidas en los lineamientos del Banco Mundial para ruido. Estos lineamientos tienen aplicación diferente, dependiendo de dos grupos de uso del suelo: 1) residencial, institucional y educacional; y 2) industrial y comercial. Las regulaciones para los receptores residenciales, institucionales y educativos establecen para las horas diurnas (0700-2200)) y

nocturnas (2200-0700) 55 dBA y 45 dBA, respectivamente. Para receptores industriales y comerciales está establecido para las horas diurnas y nocturnas un nivel de 70 dBA, sobre la base de mediciones periódicas realizadas cada hora. En lugar de los valores específicos establecidos en los lineamientos de ruido permisibles para áreas según el uso del suelo, el Banco Mundial permite, acepta, un incremento máximo de 3 dBA sobre los niveles de línea base existentes.

El nivel de presión de sonido equivalente para un periodo medido es calculado utilizando la siguiente formula:

$$Leq \text{ SPL Promedio} = 10 \log \frac{\sum_{i=1}^N 10^{(SPL_i/10)}}{N}$$

Donde: L_{eq} = nivel de presión de sonido equivalente (dBA),

SPL_i = nivel de presión individual (dBA) en datos recopilados, y

N = números de observaciones efectuadas durante el periodo de medición.

3.1.3.2 Método Utilizado en la Medición del Ruido

Una monitoreo de ruido se llevó a cabo para determinar la línea base del ruido ambiental presente en los receptores públicos más cercanos al predio del Proyecto.

Tres monitoreo de ruido con periodos de 24-horas continuas se efectuaron en los siguientes tres receptores más cercanos:

- En la residencia De Gracia, el 7-8 de Agosto, ubicada a 182 m al oeste del predio del Proyecto,
- En la residencia Vega, el 3-4 de Septiembre, ubicada a 325 m al nordeste del predio del Proyecto, y
- En el Balneario, el 7-8 de Agosto, ubicado a 800 m al oeste del predio del Proyecto.

Adicionalmente, niveles de ruidos instantáneos (con promedios de 10-minutos) fueron conducidos en el perímetro del predio del Proyecto, en puntos de monitoreo designados como localizaciones A hasta la I. Las localizaciones en donde se llevó a cabo los monitores inspecciones de ruido instantáneo se presentaron en la Figura 3.1-3.

El equipo de monitoreo de ruido utilizado durante el monitoreo incluye los siguientes:

1. Equipo Para Monitoreo de Ruido Continuo
 - a. Medidor de Nivel de RUIDO Integral y Analizador de Tiempo de medición marca Larson Davis 824
 - b. Micrófono Preamplificador LD PRM902
 - c. Micrófono Condensador Prepolarizado LD 2560
 - d. Parabrisas, trípode y cables
2. Calibrador de la Unidad de Medición de Ruido
 - a. Calibrador de Nivel de Sonido LD CAL200, 94/114 dB a 1,000 Hz.

El equipo de medición de nivel de ruido, Larson David 824, cumple con los requerimientos exigidos por el American National Standard Institute (ANSI) (S1.4) en lo pertinente a equipos de Precisión Tipo I.

Los estándares para los procedimientos de medición de ruido ambiental al aire libre, para tiempos cortos de medición, se detallan en el American National Standard Institute (ANSI) (Instituto Nacional Americano para Medidas) en la Sección 12.9 de 1993/Parte 3^a, "Calidades y Procedimientos para la Descripción y Medición de Ruidos Ambientales"; en la Parte 3 "Mediciones de Periodo Corto en Presencia del Operador". El equipo utilizado para el monitoreo de ruido se operó en la modalidad de "baja - respuesta" con el objeto de obtener medición de nivel de presión sonora (dBA) precisas. Todas las mediciones fueron llevadas a cabo en campo abierto y haciendo uso parabrisas, el cual prevé medidas erróneas y producidas por los efectos del viento sobre el micrófono receptor del equipo. Siguiendo las especificaciones del ANSI, el micrófono se ancló sobre un trípode, a una altura de 1.2 m sobre el nivel de suelo y con un ángulo de inclinación de 45-grados. El equipo de medición

de ruido y el analizador de banda fueron calibrados previo al monitoreo y posterior a éste, asegurando así la calidad de las mediciones de monitoreo.

La información NPS obtenida por cada uno de los sitios de monitoreo, incluye los siguientes:

- L_{eq} Es el nivel de presión de ruido promediado sobre el periodo de medición; éste parámetro representa el nivel de presión de ruido estable continuo que tendría igual energía acústica al del ruido fluctuante real durante un mismo lapso;
- Max Es el nivel de presión de ruido máximo para el periodo de monitoreo; y
- Min Es el nivel de presión de ruido mínimo para el periodo de monitoreo.

El monitoreo de la línea base de ruido ambiental fue recolectado alrededor del perímetro del Proyecto, y en tres receptores públicos mas cercanos al Proyecto. Estas actividades de monitoreo se llevaron a cabo durante el mes de Agosto, previo a las fases de construcción y operación de la Planta.

Durante la ejecución del monitoreo de ruido ambiental se tomó atenta nota de la velocidad de vientos locales y temperatura ambiental. Observaciones de campo así como también datos metereológicos y las fuentes de mayor generación de ruido se anotaron también adecuadamente.

3.1.3.3 Resultados del Monitoreo de Ruido

Los resultados obtenidos del monitoreo de ruido efectuado alrededor del perímetro del Proyecto y en los receptores públicos más cercanos, se describen en la Tabla 3.1-7 y 3.1-8.

Los niveles de ruido instantáneo (L_{eq}) correspondientes a las horas diurnas en los puntos de monitoreo alrededor del perímetro del Proyecto se hallaron dentro de un rango de 46 dBA para el Punto "A" y 69 dBA para la Punto "F". Los niveles de ruido instantáneo (L_{eq}) correspondientes a las horas nocturnas en los puntos de monitoreo alrededor del perímetro al Proyecto se hallaron dentro de un rango de 48 dBA para el Punto "A" y 63 dBA para los Punto "D" y "E". Los resultados arrojados en los puntos de mediación del Proyecto reflejaron niveles de ruido generados por el flujo vehicular de la Autopista Pan-Americana,

la cual está a 20 m del lindero sur del predio. Adicionalmente, las actividades de transporte de material de las canteras cercanas, que utilizan la vía sin pavimentar adyacente al lindero sur del predio del Proyecto, afectan los niveles de ruido ambiental.

Los resultados del monitoreo de nivel de ruido L_{eq} para periodos de 24-hora fueron de 86 dBA en el Balneario y de 61 y 66 dBA para los receptores residenciales mas cercanos al Proyecto. Para el Balneario los niveles de ruido máximos estuvieron entre 80 y 90 dBA, durante un periodo de 7 horas en horas de la tarde. Durante éste periodo se presencié una reunión social, la cual contribuyó a los altos niveles de ruido ocasionados por la actividad humana. El Balneario se halla ubicado a 150 m de la Autopista Pan-Americana, por lo que recibe un aporte de ruido proveniente del tráfico vehicular. Durante las otras horas del monitoreo los niveles de ruido estuvieron entre 60 y 70 dBA. Para los monitoreos realizados en los dos puntos residenciales más cercanos, de la residencia De Gracia, ubicada a 20 m de la Autopista Panamericana, registré el mayor nivel de ruido en la medición de 24-horas (66 dBA). El mayor nivel de ruido para periodos de 1-hora se detectó en las horas de la tarde, con 75 dBA. Durante otras horas del día, el nivel del ruido estuvo entre 60 y 70 dBA. El menor nivel de ruido en las horas nocturnas, entre la media noche y 05:00 a.m., osciló entre los 50 y 55 dBA.

En la Residencia Vega, ubicada a 400 m de la Autopista Pan-Americana, el nivel de ruido (L_{eq}) para periodo de 24-horas fue de 61 dBA. Se pudo observar que aunque su nivel de ruido fue menor que el registrado en la Residencia de Gracia, la fuente de ruido de mayor contribución, durante el tiempo de monitoreo, continuaba siendo la Autopista Pan-Americana. El mayor nivel de ruido observado en éste punto de monitoreo fue de 68 dBA y en las horas de la tarde. En las horas nocturnas, los niveles de ruido oscilaron entre los 50 y 60 dBA.

El Apéndice D contiene los resultados de monitoreo de niveles de ruido para cada hora durante el período de medición de 24 horas obtenidas en el Balneario y los dos receptores residenciales. Igualmente, en el Apéndice D se presenta información adicional sobre los

niveles de ruido correspondientes a los tres receptores públicos más cercanos y las gráficas de frecuencia de banda octava para todos los sitios involucrados en el proceso de monitoreo.

Los parámetros establecidos para niveles de ruido por el Banco Mundial sugieren que los niveles de ruido (L_{eq}) no podrán exceder los niveles máximos asignados según el uso del suelo o por otro lado, que los niveles de ruido no excedan en mas de 3 dBA a los niveles ya existentes (niveles de ruido línea base). Los resultados del monitoreo de ruido reflejaron que los niveles de ruidos existentes correspondientes a receptores en áreas con uso de suelo residencial, institucional y educacional eran altamente impactadas por el ruido generado por la Autopista Pan-Americana, o como en el caso del Balneario donde el nivel de ruido es impactado por los niveles de ruido generados por el mismo receptor. Los niveles de ruido existentes detectados mediante monitoreo continuos en periodos de 24-horas, con mediciones cada hora, revelaron que la mayoría de los puntos receptores excedían los lineamientos permisibles asignados de acuerdo con el uso del suelo de cada receptor. Como resultado, el criterio mas apropiado para determinar el nivel máximo permisible de ruido para el área del Proyecto seria el de 3dBA máximo por encima del nivel de ruido ya existente o ruido ambiental de línea base.

3.1.4 RECURSOS DEL SUELO Y GEOLOGIA

El área comprendida dentro de un radio de 5 km. del predio del Proyecto (el área en estudio) se puede describir como plana con elevaciones máximas de 60 m.s.n.m. El predio del Proyecto es relativamente plano con un rango de altura sobre el nivel del mar que oscila entre los 20 y 30 m, presentando su menor elevación en el costado sur y su mayor elevación en el costado oriental, donde existe una colina de 60 m de altura. (Ver figura 3.1-4). La geomorfología del área en estudio es muy consistente, con una pendiente de 2 grados.

El predio del Proyecto se halla ubicado sobre la Formación Panamá Facie marina Esta formación está constituida por arenisca tobacea, lutita tobacea, caliza algacea y foraminífera, causando hundimientos geológicos con declinaciones que oscilan entre los 1° a 3°. Tal como se presenta en la Figura 3.1-5, las áreas al norte y sudoeste del área en estudio presentan aspectos lineares indicando huellas de fallas lineares. Sedimentos aluviales con depósitos

arcillosos de la Formación Panamá Facie Continental surgen por toda la región. Los depósitos de arcilla presentan capas de 1 y 2 m de espesor. El espesor de la formación Panameña varia de los 300 m en la región noroeste y los 75 m en la región sudeste, indicando hundimiento geológico hacia el sudeste.

Estos aluviones y depósitos en el área de estudio son el resultado de la erosión, la transportación de fragmentos de roca ignea-granito provenientes del Cerro Azul y terrazas de aluvión formadas por el Río Pacora. (Ver Figura 3.1-6)

Las condiciones del suelo para el área en estudio se caracterizan por tener un estrato de residuos arcillosos con espesores de 3.7 m. En el predio del Proyecto, la capa de arcilla fue explorada hasta un espesor de 10 m, cerca a los pozos profundos para agua. Por debajo de las capas de arcilla se exploraron suelos de aluvion hasta una profundidad de 10 a 35 m. Esta estratigrafía se construyó sobre la base de sondeos conducidos por la firma Perforaciones Cattán S.A. durante sus actividades de exploración sísmica para el cual se empleó un Sismógrafo Geométrico de 12 canales. Esta inspección no reveló existencia de fallas geológicas en el predio del Proyecto.

La potencialidad de erosión e inestabilidad de las pendientes para toda la región es considerada de baja debido a lo plano de sus pendientes. La actividad de erosión es más prominente en las riveras de los ríos, como resultado de las crecientes que presenta el río durante la estación de lluvia.

Los efectos de erosión se ven mas agravados en la rivera del Río Pacora, a causa de las actividades de extracción de material llevadas a cabo por firmas mineras locales, presentando cambios al lecho del río y por consiguiente cambios a su cauce natural.

Las rocas predominantes en el área en estudio son de origen volcánico, provenientes del estrato volcánico submarino durante la formación del istmo. Sin embargo, no existen volcanes cerca a la vecindad del Proyecto. El volcán más cercano al Proyecto es el de Cerro Cabra, ubicado aproximadamente a 26 km hacia el oeste del Canal de Panamá.

Tres placas tectónicas convergen en Panamá, siendo ellas: la Placa del Caribe al este, la placa de Cocos y Nazca al sur y la placa Sur Americana en el sudeste. Las placas del Caribe, Cocos y Nazca convergen en la microplaca de Panamá en dirección norte - sur, causando la mayor falla geológica en sentido noroeste - sudeste.

El predio del Proyecto reposa sobre una zona de actividad sísmica mediana con intensidad de VI y VII según la escala de Mercalli Modificado (MM), como se indica en la Figura 3.1-7 (Atlas de Panamá, 1997). Esta zona es considerada como de riesgo, asociado con daños moderados (Zona 2 según el Código para Construcción Uniforme).

La escala de Mercalli es una medida de intensidad para temblores, diferente a la magnitud. La escala de Richter (1958) presenta la escala de intensidad sísmica de Wood y Newman, la cual se desarrollo con base al estudio inicialmente realizado por Mercalli, Cancini y Seiberg, mejor conocida como la Escala Modificada de Mercalli de 1931 (MM). Una descripción de los efectos representados por los grados V, VI y VII de la escala MM, se describe a continuación.

- Escala V- Prácticamente lo siente todo el mundo, cuando se produce en horas nocturnas despierta a las personas. Algunos elementos de porcelana y vidrio pueden romperse. Causa rotura a muros con superficie de yeso. Objetos inestables son derribados. Arboles y postes son desestabilizados. Relojes de péndulo podrán detenerse.
- Escala VI- Sentido por todos. Muchos se asustan y corren hacia espacios al aire libre. Presencia de movimiento de muebles. Pocos casos de derrumbamiento de partes de pared o estructuras de chimeneas.
- Escala VII- Todos corren hacia espacios abiertos. Se presentan daños insignificantes bien diseñados y contruidos. Pocos o moderados daños a edificios normales, considerables a edificios pobremente estructurados y ciertas roturas a las chimeneas. El tremor es percibido por conductores de vehículos.

3.1.5 HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

3.1.5.1 Hidrología

El predio del Proyecto está ubicado en la margen oriental de la cuenca del Río Pacora en donde el Río Tatré y el Río Cabra convergen. La Tabla 3.1-9 presenta los registros históricos para promedios mínimos mensuales y anuales de volumen de agua en el Río Pacora, medido en su punto de cruce cerca al predio del Proyecto. Los promedios y media mensual de flujos bajos determinados en la información suministrada para un periodo histórico de 15 años, son de 1.72 y 1.35 m³/seg, respectivamente. El flujo mensual más bajo para el mismo periodo osciló entre 4.32 y 0.95 m³/seg. El 10 por ciento del flujo mensual más bajo del mismo periodo fue de 1 m³/seg. Para el periodo anual, el promedio y media mensual de flujo registrado durante un periodo histórico de 19 años, según información suministrada, fue de 11.5 y 11.0 m³/seg, respectivamente. El 10 por ciento del promedio de flujo para el mismo periodo, fue de 3.2 m³/sec.

La Quebrada de Piedra , la cual hace parte del lindero norte del predio del Proyecto, desemboca al Río Pacora en un sitio al oeste del predio (Ver Figura 3.1-8). La Quebrada de Piedra ha sido artificialmente represada con el objeto de construir un reservorio para proveer de agua al ganado.

3.1.5.2 HIDROGEOLOGIA

La hidrogeología del área en estudio se caracteriza por tener una capacidad moderada de producción acuífera ($Q = 3-10 \text{ m}^3/\text{h}$). La zona de producción se limita a zonas fracturadas compuestas por una mezcla de rocas volcánicas fragmentadas de alta dureza y otras de poca dureza y sobrepuestas por una capa de roca ígnea.

Los depósitos en la zona productiva del acuífero se caracterizan por ser de origen volcánico y perteneciente a la Formación Tenossi, la cual presenta una formación con relativamente alta permeabilidad y conductividad hidráulica y presencia de numerosas fisuras. El acuífero es recargado principalmente por las precipitaciones que fluyen a través de la superficie hacia las cavidades subterráneas y por las fisuras y conexiones hidráulicas que lo conectan con el Río Pacora. La Figura 3.1-9 presenta un diagrama del acuífero del área en estudio.

Ni en el sitio del Proyecto ni en su vecindad, al momento de este EIA se están aprovechando las aguas subterráneas. El criterio para esta confirmación se hizo basado en visitas al sitio del Proyecto y preguntas a los moradores alrededor del mismo.

Ensayo de Bombeo

El estudio hidrogeológico efectuado en el área del Proyecto incluyó la perforación de un pozo para determinar la capacidad del acuífero del área en estudio. Este pozo se perforó hasta una profundidad de 110 pies (35 metros) con un diámetro de 6 pulgadas forrado en los primeros 100 pies (31 metros). La producción del pozo fue de 15 galones por minuto antes del ensayo de bombeo. Durante este ensayo, efectuado el 18 de mayo del 2000, el pozo se estabilizó a una profundidad entre 21 y 23 metros con un caudal de 18 galones por minuto a un tiempo de recuperación de 4:45 horas.

Los datos obtenidos durante el estudio hidrogeológico indican que las profundidades de los niveles estáticos oscilan entre 1 y 3 metros y que existen en algunas zonas niveles freáticos muy someros, menores a 1.0 metro e inclusive aflorantes, como se observa en la Quebrada de Piedra que se halla junto al pozo perforado. Esto es un reflejo de las características hidrogeológicas del suelo residual y especialmente del material aluvio-columial. La recarga a este acuífero se da a través de infiltraciones por precipitación, por el afluente durante la época de lluvia y el aporte que hace el río Pacora al sistema.

En cuanto a la evolución de los niveles piezométricos se observó una variación negativa hacia los puntos más alto del sitio del Proyecto. En la parte inferior, cerca de la Quebrada de Piedra o drenaje junto al pozo de explotación, los niveles freáticos estáticos se mantienen bastante estables por ser una zona de descarga con profundidades menores a 3 metros. Hacia la parte norte del sitio del Proyecto existe una zona de recarga en donde los niveles son menos estables, que oscila entre los 2 y 4 metros de profundidad.

En la configuración de las curvas de igual elevación piezométrica para el mes de mayo de 2000, que se presentan en La Figura 3.1-10, se observa que la dirección promedio del flujo subterráneo es Noreste- Sudoeste, Este-Oeste y SE-NO en el plano horizontal, con un gradiente hidráulico medio de 0.02 en 100 metros. Sin embargo, hacia la zona de recarga es del orden de 0.15 en 100 metros.

El gradiente hidráulico promedio regional en toda el área de estudio es de 0.1 en 300 metros.

3.1.5.3 CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

Las características hidráulicas de los suelos residuales y el aluvion-coluvion se obtuvieron mediante pruebas de bombeo durante la perforación del pozo de prueba y posterior a la terminación del mismo. La conductividad hidráulica de estos materiales es de 0.21 cm/s. La transmisividad promedio es de 650.3 cm²/s.

El coeficiente de almacenamiento para este sistema varía de 0.13 a 0.30. De acuerdo a estos valores, los suelos del área en estudio son capaces de ceder por gravedad de un 13% a un 30% del volumen de agua almacenada en el acuífero no confinado.

3.1.5.4 FLUJO SUBTERRÁNEO

El agua subterránea escurre en el plano horizontal con dirección NE-SW y en dirección Este-Oeste a través de un estrato no confinado de aproximadamente 35 metros de espesor, con un gradiente hidráulico promedio de 0.10 en 100 metros y una conductividad hidráulica promedio de 0.21 cm/s. Las entradas de agua al sistema producto de la precipitación nos da un aproximado de 209506 m³/año; considerando una capacidad de almacenamiento máxima del 30%, lo que permite estimar que el volumen de agua almacenada será 62852 m³/año. El restante 70% del volumen de agua precipitado se pierde por evapotranspiración (131200 m³/año) y escurrimiento superficial (15454 m³/año).

De acuerdo al plano hidrogeológico de la zona de estudio, el nivel freático más bajo con respecto al nivel del mar es de 14.0 metros, de acuerdo a los datos geofísicos y de perforación un espesor de acuífero de 35 metros y para el área de 8.2 hectáreas se obtiene un volumen de

2,387,000 m³. De este volumen, y aplicando un coeficiente de almacenamiento del 30%, se obtiene un almacenamiento de 762,600 m³ de agua a la fecha del estudio, asumiendo que no existe recarga alguna y el nivel se mantiene estable, es decir, no hay descargas laterales.

De acuerdo a las ecuaciones de Theis y Hantush-Jacob (Sanders,1998), el descenso teórico en el almacenamiento en un año, a una distancia entre pozos de bombeo de 100 metros, considerando un caudal máximo de 100 gpm, será de 0.9 metros por año asumiendo no recarga en ese periodo.

Por lo anterior se puede concluir que es posible aprovechar el suelo residual y el aluvio-coluvial para la extracción de 100 gpm de agua en el acuífero del área del Proyecto debido a las importantes recargas causados por:

1. Las zonas de recarga que lo limitan.
2. La lluvia que escurre y que se infiltra en toda la zona a través de los suelos residuales y los materiales aluvio-coluviales.
3. La recarga producida por la quebrada existente en la zona de estudio.
4. La conductividad hidráulica de estos materiales.
5. La conectividad hidráulica de estos sedimentos con el río Pacora.
6. La alta transmisibilidad del sistema.
7. El tiempo de recuperación del nivel freático determinado en el pozo es bueno (4.5 horas).

Evaluación Sísmica

Cuatro sondeos sísmicos de refracción fueron realizados para correlacionar la información obtenida durante la perforación del pozo de pruebas o exploratorio y los reconocimientos geológicos superficiales. Los sondeos sísmicos se realizaron en los siguientes puntos del predio:

01/29/01

3-20

0037575B/R3

Sondeo Sísmico	Norte	Oriente
No. 1	1006956	689682
No. 2	1006956	689788
No. 3	1006850	689788
No. 4	1006850	689682

Se hizo uso de un instrumento SMARTSEIS GEOMETRICS de 12 canales y un martillo de 12 libras para generar las ondas. Mediante el sondeo se detectó cualitativa y cuantitativamente el espesor de los diferentes estratos, las zonas permeables, profundidad del estrato rocoso impermeable, la ubicación del pozo exploratorio y los niveles piezométricos mediante la recepción de ondas refractadas en los diferentes estratos existentes en el subsuelo. Se detectó la presencia de estratos geológicos.

Características de la Calidad del Agua

Las muestras de agua recolectadas en la Quebrada de Piedra y en el pozo exploratorio se sometieron a análisis físico - químico y bacteriológico de laboratorio. Los resultados del análisis se presentan en la Tabla 3.1-10. Las muestras de la quebrada fueron recolectadas a 150 m aguas arriba al este del pozo exploratorio.

Con el fin de contar con información mas reciente de línea base de la calidad de las aguas subterráneas y superficiales, el Proyecto sugiere realizar, previo al inicio de la construcción de la Planta, un monitoreo de estas aguas en el Río Pacora (aguas arriba y aguas abajo del punto propuesto de descarga de las aguas vertidas del Proyecto), en la Quebrada de Piedra (aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga de aguas no contaminadas provenientes de la Planta) y a muestras colectadas en el pozo exploratorio o de producción perforado en el predio del Proyecto.

Los análisis físico - químicos- bacteriológicos efectuados a las muestras de aguas de la Quebrada de Piedra y del pozo exploratorio, arrojaron resultados típicos de un área rural de

baja densidad poblacional. A continuación se presenta una discusión sobre el resultado de los análisis efectuados a parámetros de calidad de agua mas relevantes.

La conductividad del agua es una propiedad de las sales disueltas en la misma. De acuerdo a la Tabla 3.1-10, no existen variaciones significativas en los niveles de cloruros. La mayor concentración de cloruros se da en la Quebrada de Piedra, lo que indica una zona de recarga de aguas subterráneas. Sin embargo, la conductividad es un poco mayor en el pozo de explotación.

La Tabla 3.1-10 muestra que las concentraciones del ion calcio aumentan ligeramente hacia la zona de descarga. Esto se debe principalmente a la evapotranspiración que caracteriza la zona de descarga debido a los niveles freáticos someros existentes.

Las aguas de la zona de descarga del pozo presentan mayor acidez que las provenientes de la zona de recarga de la Quebrada de Piedra, debido a que las zonas de infiltración son enriquecidas por el anhídrido carbónico disuelto procedente de la atmósfera. Las muestras de agua del pozo tienen un valor de pH menor que el de la Quebrada de Piedra. Como se observa los pH encontrados en el pozo y la quebrada son aceptable de acuerdo a las normativas Panameñas.

Los valores de dureza se pueden considerar como una medida de la presencia o el contenido de sales de Calcio (Ca) y Magnesio (Mg) en una muestra de agua. Los valores de dureza total que presenta la Tabla 3.1-10 indican que las aguas del pozo exploratorio son relativamente más duras que las aguas de la zona de recarga, lo que es característico en este tipo de agua.

La alcalinidad de una muestra de agua puede ser causada por muchas sustancias, sin embargo, en la mayoría de los casos se debe a la presencia de los iones hidroxilos (OH^-), carbonatos (CO_3^{2-}) y bicarbonatos (HCO_3^-). Los resultados que se muestran en la Tabla 3.1-10 indican que las aguas del pozo tienen mayor carácter alcalino que aquellas de la quebrada, lo

que se confirma con las concentraciones de carbonatos (CO_3^{2-}) reflejados en la dureza carbonatada.

Para la detección de concentraciones de silicato en la forma de SiO_2 , solamente fueron analizadas muestras de agua provenientes del pozo exploratorio; dando como resultado una concentración de 1.1 mg/L.

El análisis bacteriológico indica alta concentración de coliformes presentes en las muestras recolectadas en la quebrada, muy probablemente debido a descargas directas de residuos humanos. En contraste, las muestras de agua del pozo exploratorio presentaron niveles bajos de coliformes; sin embargo, debe ser depurada si va a utilizarse para el consumo humano.

3.2 RECURSOS ECOLOGICOS

3.2.1 VEGETACION Y RELIEVE

La vegetación que predomina en el área del estudio como listado en Tabla 3.2.1 es de pastos o áreas de potreros destinados a la ganadería, siendo pastos naturales los que se encuentran en el sitio del Proyecto y parte Norte de la región; en el sector Sur aparecen pastos sembrados, específicamente en la finca denominada Hato de San José. Este tipo de vegetación ocupa el 67.6% del área de influencia del estudio.

En el área en estudio las áreas destinadas al cultivo ocupan el 17.6% y se localizan al Suroeste y Este del Proyecto, siendo el arroz el cultivo predominante. Las áreas cubiertas de bosques ocupan solamente un 5% y se encuentran en los márgenes de los ríos, como bosques de galería al Norte del Proyecto y en los márgenes del Río Pacora, próximos al poblado del mismo nombre.

También se encuentran pequeños rastrojos a lo largo de la carretera Panamericana (6%) y una pequeña parte clasificada como humedales en la región Sur del área en estudio.

Todo el área del estudio es dominada por las planicies de acumulación del valle del Río Pacora. En un radio de 5 km, área de influencia del Proyecto, la elevación máxima es de 60 msnm. La topografía en el sitio del Proyecto se describe como plana, con elevaciones que oscilan entre 20 y 30 msnm. Es considerada como una región plana con pendientes muy bajas. En el mapa de topografía e hidrografía se observa que hacia el Sur del Proyecto se encuentran las más bajas elevaciones y hacia el Este, una pequeña colina con 60 msnm de elevación máxima y al Noroeste un sector de pequeñas colinas con elevaciones inferiores a los 60 msnm.

La geomorfología del área en estudio, se presenta muy regular con pendientes suaves de 2 grados. La parte baja de la región Sur del área de influencia presenta algunos depósitos aluviales, producto de la erosión fluvial (fluvial erosion) con valles y planicies aluvio-coluviales aunque no se observa formación de cárcavas (gully formation). Los aluviones varían de espesor entre 10 y 35 m.

Estas características de relieve y geomorfología indican que la erosión en el sitio del Proyecto no es severa, dado que la zona está cubierta por pastos.

3.2.2 VIDA SILVESTRE – ESPECIES Y POBLACION

3.2.2.1 Fauna Terrestre

Los métodos utilizados para identificar la fauna terrestre se limitaron a observaciones de campo, método visual e indirecto, y se consideró la percepción acústica como el canto de las aves. Debido al gran grado de perturbación de la flora en el predio y en el área de influencia del Proyecto y por su cercanía a la Autopista Pan-Americana (Ver fotografías en Apéndice B), la presencia de una fauna diversa, incluyendo especies protegidas, es improbable.

Los mamíferos identificados en el predio del Proyecto, listados en la Tabla 3.2-2, fueron aquellos descritos por personas que residen en la vecindad del Proyecto.

La Tabla 3.2-3 presenta un listado de los anfibios y reptiles identificados, de acuerdo a información suministrada por los residentes locales y observaciones de campo.

3.2.2.2 Fauna Acuática

La fauna acuática relacionada con el área de estudio se refiere a la existente en el Río Pacora y algunos tributarios pequeños. La siguiente información está basada en observaciones de campo y actividades de pesca llevadas a cabo por los moradores de la región:

- *Brycon striatulus* (sábalo)
- *Astynax albeolus* (sardina)
- *Pimelodella Chagrensi* (barbudo)
- *Potimirin Glabra* (camarón)

3.2.2.3 Aves

Para realizar esta descripción, se efectuaron algunos recorridos a lo largo del corredor fluvial del Río Pacora para observar aves con hábito acuático en llanuras húmedas del área del Proyecto. En la siguiente lista aparecen las aves que fueron observadas en campo y mencionadas en las entrevistas a los moradores de la región:

- *Columbina talpacoti* (Torcaza rojiza)
- *Crypturellus soui* (Perdiz de rastrojo)
- *Bubulcus ibis* (Garza del Ganado)
- *Cyanocorax affinis* (Talingos)
- *Coragyps atratus* (Buitres)
- *Thraupis episcopus* (Azulejo)
- *Heliodoxa jacula* (Colibrí de Collar Verde)

3.2.2.4 Especies Amenazadas

El Instituto de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), declaró protegida mediante la Resolución 002-80, Decreto Ley No. 24 y el Decreto Ejecutivo No. 104, a 33 sp de mamíferos, 38 sp de aves, 10 reptiles y un anfibio.

En la Tabla 3.2-4 se presenta el listado de las especies que cuentan con especial protección. En el área de influencia del Proyecto no se detectó la presencia de ninguna de estas especies.

3.3 USO DEL SUELO Y CARACTERIZACION SOCIO-ECONOMICA

3.3.1 USO ACTUAL DEL SUELO

El predio del Proyecto está localizado sobre sectores de uso agropecuario, compuestos básicamente por potreros. Este uso de suelo corresponde al 19.53% del total del área de influencia del Proyecto y se ubica con respecto a los 5 Km del radio de influencia en los márgenes occidentales del Río Pacora y en los sectores Sureste y Oeste.

El mayor uso registrado corresponde a las tierras no desarrolladas con 73.12% esparcidas al Occidente y Oriente del área en estudio, al Sur sobre los márgenes del Río Pacora y pequeños sectores sobre los principales ríos y quebradas.

Con un porcentaje de 7.13% encontramos sectores residenciales de baja densidad correspondiente a los poblados de Pacora, Altos de Tataré, Los Lotes, Buena Vista, Paso Blanco y Pueblo Nuevo.

Las regiones de uso industrial se localizan al Suroeste y al Noroeste del sitio del Proyecto sobre la carretera Panamericana y el camino que conduce al Poblado Los Lotes. La zona de uso institucional se encuentra en la población de Pacora con una mínima expresión. (Ver Figura 3.3.-1).

La Tabla 3.2-5 describe las categorías de uso de suelo y su respectivo porcentaje.

3.3.2 ASPECTOS DEMOGRAFICOS Y SOCIO-ECONOMICOS DEL CORREGIMIENTO DE PACORA

3.3.2.1 Población

El Corregimiento de Pacora se localiza en la región Este del Distrito de Panamá. Su extensión geográfica es de 479. 4 kilómetros cuadrados y su población para el año 2000, de acuerdo a las cifras preliminares del censo de este mismo año, es de 57,323 habitantes distribuidos en 29,218 hombres, (50.97%) y 28,105 mujeres (49.03%).

Su densidad demográfica para el año 2000 es de 119.6 habitantes por kilómetro cuadrado.

Para el Censo de 1990, el corregimiento registraba una población de 26,587 habitantes distribuidos en 13,670 hombres (51.41%) y 12,917 mujeres (48.59%) y su densidad geográfica era de 55.5 habitantes por kilómetro cuadrado (Ver Apéndice E).

A diferencia de todo el Distrito de Panamá que tuvo un incremento porcentual de 20.4 en el período intercensal 1990-2000 para un crecimiento anual de 1.9%, en el caso del Corregimiento de Pacora el crecimiento intercensal fue de 115.6%, lo cual indica que el Corregimiento de Pacora fue el de mayor incremento en el Distrito Capital de Panamá, con 8.0% de crecimiento anual. A no dudarlo, la mayor parte de este incremento se debió al flujo migratorio hacia dicho corregimiento procedente de otros puntos del Distrito y la Provincia de Panamá, así como de otros lugares de la República de Panamá. Esta conclusión se desprende de diversos testimonios de personas entrevistadas en el área de influencia del Proyecto y de las características de la población de inmigración reciente.

3.3.2.2 Salud

En el Corregimiento de Pacora existen a la fecha tres Centros de Salud ubicados en los siguientes poblados:

- Pacora.
- Barriada 24 de Diciembre
- Cerro Azul.

Además, existe un subcentro de Salud en el poblado de Felipillo.

De acuerdo a datos correspondientes al año 1997, las causas de muertes más frecuentes, en su orden de importancia son las siguientes:

- Accidentes, suicidios, homicidios y otros actos de violencia 21
- Tumores malignos 20
- Afecciones originadas en menores de 1 año 19
- Enfermedades Cerebrovasculares 13
- Infarto Agudo del Miocardio 8

Fuente: Contraloría General de La República de Panamá.

3.3.2.3 Educación

Los niveles educativos del Corregimiento de Pacora pueden ser considerados como satisfactorios de acuerdo a la información censal y de acuerdo a los datos proporcionados por el Ministerio de Educación. Los niveles de escolaridad del Corregimiento expresan los esfuerzos que realiza el sistema educativo panameño para incorporar a los niños y adolescentes del país a las oportunidades de educación, tanto en áreas urbanas como rurales de la República de Panamá (Ver Apéndice E).

Religión

A pesar de que la mayoría de la población del área de influencia profesa la Religión Católica, se observa, la presencia significativa de organizaciones religiosas protestantes que han pasado a competir por la feligresía del sector. Esta situación que se experimenta en el Corregimiento se reproduce en el área de influencia del Proyecto.

Condiciones de Vivienda en el Corregimiento de Pacora.

El Corregimiento de Pacora contaba con 6,596 viviendas, ocupando la posición 11 en cuanto a número de viviendas en el Distrito de Panamá de acuerdo a la información censal de 1990. Algunas características de las viviendas que se desprenden del censo de población y viviendas de 1990, son las siguientes:

- La cantidad de viviendas con piso de tierra ascendía al momento del censo a 1,258, representando el 19% con respecto al total.

- El número de viviendas sin agua potable ascendía a 720, representando esta cifra el 10.9% del total de viviendas del corregimiento.
- Con relación a la instalación de algún tipo de servicio sanitario, 594 viviendas no contaban con este esencial elemento. Esta cifra representaba el 9% de las viviendas del corregimiento.
- En materia de luz eléctrica, la información censal indica que 2,029 viviendas no contaban con energía eléctrica en 1990, lo que representa un porcentaje de 30.7% del total de viviendas.
- La cantidad de viviendas donde se cocinaba con leña ascendía, en la fecha de referencia, a 1,148 constituyendo el 17.4% de todas las viviendas del corregimiento.
- Las dos servicios que con mayor frecuencia se ligan a la luz eléctrica son la radio y la televisión. En el caso de Pacora tenemos que 2,656 viviendas no registraban aparatos de televisión. Esta cifra representaba al momento del censo el 40.2% de las viviendas del corregimiento, mientras que 2,172 viviendas informaron no contar con aparatos de radio, representando esta cifra el 32.9% del total de viviendas.
- Con respecto a la instalación telefónica en las viviendas se observa que para el período de referencia, 6,223 viviendas que constituyen el 94.3% del total del corregimiento informaron a la fecha no contar con comunicación telefónica.

Información adicional sobre las condiciones de vivienda del corregimiento de Pacora se detallan en el Apéndice E.

3.3.3 ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.3.3.1 Población

El área de impacto del Proyecto Termoeléctrico está constituido por los siguientes lugares poblados dentro del Corregimiento de Pacora: Pacora, Altos de Tatara, Santa Clara, Entrada de Los Lotes, Los Lotes, Entrada de Malengue, Malengue, Las Garzas, Paso Blanco, San Diego, Buena Vista y San Rafael.

De acuerdo a cifras estimadas para el año 2000 por la Contraloría General de la República de Panamá, el total de viviendas del área de influencia del Proyecto asciende a 3,132 con una población de 12,618 habitantes. (Ver Apéndice E).

El total de viviendas de los lugares poblados del área de influencia del Proyecto ascendía en 1990 a 1,368 o sea el 20.7% de las viviendas del Corregimiento de Pacora. La población correspondiente a las viviendas del área de influencia del Proyecto ascendía en dicho período a 5,704 personas, o sea el 21.4% del total del corregimiento, distribuidas en 2,896 hombres y 2,808 mujeres. En términos porcentuales, éstas cifras expresan un 50.77% y un 49.23% respectivamente. Los lugares de mayor concentración demográfica son Pacora, Altos de Tataré, Los Lotes, Paso Blanco, Buena Vista y San Diego. Estos lugares concentraban el 98% de la población del área de influencia.

La población adulta de 18 años y de más edad alcanzaba la cifra de 3,350 personas lo que porcentualmente representa el 58.7%, mientras que la población no adulta se elevaba a 2,354 personas para un porcentaje de 41.3%. (Ver Apéndice E).

Educación

De la población total de 10 años y más del área de influencia del Proyecto, 224 personas no habían alcanzado el III^{er} grado de edad primaria que representa el 5.09% de la población en referencia. Este porcentaje está levemente por debajo del porcentaje de todo el Corregimiento de Pacora, que para el período de referencia era de 5.8%. (Ver Apéndice E).

Con respecto a la población de 6 a 15 años, del área de influencia del Proyecto, la información para el período de referencia indica que 789 habitantes, en este intervalo de edad, asisten a la escuela primaria. Esta cifra representa el 60.6% y se ubica levemente por debajo del porcentaje correspondiente a todo el Corregimiento de Pacora, que alcanza el 63.3%. Un dato relevante lo constituye el hecho de que los porcentajes de los lugares poblados del área de influencia y del Corregimiento de Pacora, están por encima del porcentaje de todo el Distrito de Panamá, que para el período, alcanzaba el 59%. Lo anterior

indica el esfuerzo que el sistema educativo despliega para incorporar a la niñez panameña a los circuitos educativos del país.

La información educativa indica que 329 estudiantes entre los 6 y 15 años, residentes en la área de influencia del Proyecto, asisten a niveles post primarios, cifra que representa un 25.3% del total de población y sobrepasa al Corregimiento de Pacora, cuya cifra corresponde a 23.5%. Ambas cifras están muy por debajo del porcentaje que, en este aspecto presenta el Distrito de Panamá que es de 34.1% (Ver Apéndice E).

3.3.3.2 Salud

En materia de salud se puede señalar que, en el área de influencia del Proyecto, se cuenta con el Centro de Salud de Pacora. Fuera del área de influencia del Proyecto, la población recurre al Centro de Salud de la Barriada 24 de Diciembre, así como a clínicas, servicios odontológicos y laboratorios privados del sector de la Barriada 24 de Diciembre o de la comunidad de Pacora.

3.3.3.3 Aspectos Económicos y Ocupacionales

Durante los diez últimos años, la población económicamente activa del área de influencia del Proyecto ascendía a 2,028 personas, de las cuales 1,520 personas estaban ocupadas y sólo 302 se ocupaban en actividades agropecuarias, o sea el 19.8% del total de ocupados. Esto indica que a pesar de ser un área predominantemente rural, la población orientada a la agricultura es muy modesta. En esta materia, el porcentaje para el Corregimiento de Pacora es de 14.5% para el mismo período.

Con toda seguridad, la cercanía del Corregimiento de Pacora a la Ciudad de Panamá incide de alguna manera sobre dicho modesto porcentaje.

Al analizar los niveles de desocupación en la área de influencia del Proyecto se observa que el total de desocupados alcanzaba para el período de referencia, 360 personas, que representaban el 17.8% de la población económicamente activa del área de influencia. Los

niveles más elevados de desocupación se presentan en las comunidades de Pacora, Paso Blanco, y Los Lotes (Ver Apéndice E).

De las observaciones realizadas en el área de influencia del Proyecto y de acuerdo a algunos testimonios de la población de ésta, se desprende el hecho de que la dinámica económica interna del área de influencia es bastante lenta. La actividad agrícola no presenta niveles significativos de comercialización y la actividad ganadera es modesta. Esto implica que la mayoría de la mano de obra del área de influencia trabaja fuera del área, mientras que la minoría se dedica a actividades eventuales ligadas a limpieza y mantenimiento de potreros, la albañilería, la carpintería y otras labores ligadas a la construcción y reparaciones en general. Se pudo detectar cierta orientación de la mano de obra hacia la conducción de vehículos de transporte de pasajeros o de carga, y empleos en expendios de combustibles, en locales comerciales diversos y en oficinas públicas de la cabecera del corregimiento. La mayor parte de la mano de obra ocupada del área de influencia del Proyecto labora fuera del área, ya sea en el dinámico sector de la Barriada 24 de Diciembre o en la Ciudad de Panamá.

Condiciones de Vivienda en el área en estudio del Proyecto

Basándose en la información suministrada por el Censo de 1990 y las observaciones de campo, las siguientes son las condiciones, ilustradas en el Apéndice E, que presentan las viviendas ubicadas dentro del área en estudio del Proyecto:

- 116 viviendas (8.47 por ciento) cuentan con pisos de tierra
- 63 viviendas (4.6 por ciento) no cuentan con servicio de acueducto, comparado con el 10.21 por ciento para el Corregimiento de Pacora
- 54 viviendas (3.9 por ciento) no cuentan con servicios sanitarios, comparado con un 9 por ciento para el Corregimiento de Pacora.
- 320 viviendas (23.4 por ciento) no cuentan con servicio público eléctrico, comparado con un 10.3 por ciento para el Corregimiento de Pacora.
- 240 viviendas (17.5 por ciento) utilizan leña como fuente de energía para cocinar, comparado con un 17 por ciento para Corregimiento de Pacora.
- 456 viviendas (33.3 por ciento) no cuentan con acceso a radio o televisión.
- 488 viviendas (35.7 por ciento) no cuentan con aparatos de radio.

- 1,260 (92.1 por ciento) no cuentan con servicio telefónico.

3.3.4 HECHOS HISTORICOS

El Corregimiento de Pacora fue fundado el 30 de mayo de 1582. Este poblado se desarrolla a partir de 1518, cuando la Corona española extiende la primera licencia para introducir negros al continente americano. Alrededor de cuatro mil esclavos se introducen en el Istmo, que se distribuyen en diferentes lugares poblados del Istmo.

El Corregimiento de Pacora indica un proceso de crecimiento poblacional muy dinámico. Puede afirmarse que el eje de la dinámica económica y social se ha trasladado al sector de la Barriada 24 de Diciembre, al borde de la carretera Panamericana donde se genera el principal punto de referencia de todo el Corregimiento. De acuerdo a información obtenida en la Junta Comunal de Pacora, existe actualmente un proyecto para crear otro corregimiento adyacente a la Barriada 24 de Diciembre.

3.4 CONSULTA PUBLICA

3.4.1 REQUISITOS PARA CONSULTA PUBLICA

La Ley 41 de 1998 y el Decreto Ejecutivo No. 59 del 2000 contemplan los procedimientos y requisitos que gobiernan las actividades sobre consulta publica, los cuales son de estricto cumplimiento en los procesos de preparación EIA que se adelantan para proyectos similares al propuesto.

El Artículo 26 del Decreto Ejecutivo No. 59 del 2000 provee una descripción general de las actividades que se realizan durante el proceso de consulta publica, previa presentación y aprobación del EIA. El Decreto Ejecutivo también incluye los procedimientos para los procesos de comunicación que deben desarrollarse durante la etapa de revisión del EIA y la expedición de la Resolución Ambiental.

El Artículo 27 del Decreto Ejecutivo No. 59 establece claramente las siguientes actividades que el Promotor del Proyecto debe realizar::

- Formular y ejecutar un Plan de Participación Ciudadana que el Promotor del proyecto implementará en la etapa de preparación del EIA, es decir, previo a la entrega o presentación del EIA a la Autoridad Ambiental o Sectorial.
- Participar en la consulta formal que durante la revisión del EIA realizará la ANAM, en la cual el Promotor del proyecto dará respuestas a cuestionamientos escritos u orales. El Promotor también asistirá, por solicitud de ciudadanos o de la ANAM u otras autoridades competentes, a autoridades relacionadas con algunos aspectos del EIA.
- Participar en el foro público que será convocado por el ANAM, durante el periodo de revisión del EIA, según fecha establecida por ANAM.

3.4.2 PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA

Es importante, desde el inicio del Proyecto, establecer una relación muy cercana con la para la promoción, aceptación y desarrollo del Proyecto. Esto se logra en la medida en que un Plan de Participación ciudadana sea desarrollado de forma adecuada para establecer una relación armónica con la comunidad que va a ser afectada directa o indirectamente durante las etapas de pre-construcción, construcción, y operación del Proyecto. Para los habitantes ubicados dentro del área de influencia directa (dentro de una circunferencia de un radio de 1 km. desde el sitio del proyecto) se aplicaron diversas técnicas de participación tales como entrevistas individuales, observación directa en campo, encuestas, *focus group*, con el fin de ilustrar a la comunidad sobre los diversos estudios que se estaban desarrollando (ambiental, ingeniería, financiero), divulgar las generalidades del proyecto (incluyendo sus aspectos ambientales) y otros de los fines fue el de conocer la situación socioeconómica y considerar sus opiniones sobre el proyecto.

3.4.3 ENTREVISTAS

3.4.3.1 Objetivos

Los objetivos de las entrevistas y reuniones celebradas con la comunidad fueron:

- Proveer de información a la comunidad sobre los objetivos, localización, impactos, ventajas y desventajas de un Proyecto termoeléctrico.

- Exponer y explicar las leyes ambientales Panameñas y la aplicación de los parámetros ambientales, tanto nacionales como internacionales, establecidos para éste tipo de Proyectos.
- Informar sobre los objetivos del estudio de impacto ambiental y la función del equipo de consultoría ambiental.
- Explicar las razones por la cual se escogió el presente predio para la construcción y operación del Proyecto, y sobre el criterio utilizado para determinar el área de impacto ambiental directo e indirecto.
- Conocer sus preocupaciones e inquietudes con respecto al Proyecto.
- Invitar a las autoridades reguladoras ambientales y comunidad a participar en reuniones informativas que se programen como parte del Plan de Participación Ciudadana.
- Invitar a la comunidad a una reunión que se llevaría a cabo en la comunidad de Las Garzas el 9 de Septiembre del 2000 a las 9:00 a.m., donde se trataría temas pertinentes al Proyecto y para el cual se levantaría un registro de asistentes.
- Explicar a los líderes comunitarios sobre las diferentes clases de participación comunitaria, formal e informal, que prevén las leyes Panameñas.
- Dar respuesta a la comunidad sobre las inquietudes presentadas con relación al Proyecto.

Durante varios días se celebraron reuniones con los líderes de la comunidad y representantes de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. Estas reuniones se llevaron a cabo, como a continuación se describe:

- Agosto 25 del 2000 Visita a la comunidad Las Garzas y entrevista con la Sra. Matilde Maure, líder comunitario.
- Agosto 25 del 2000 Entrevista telefónica con la Sra. María Eugenia de Guard, Presidente del Comité Pro Defensa del Río Pacora.
- Agosto 31 del 2000 Reunión con el Honorable Representante del Corregimiento de Pacora, el Sr. Nelson Vergara.

- Agosto 31, del 2000 Entrevista y visita por el área del Proyecto con el Señor Feliciano Vasquez, miembro fundador del Comité Pro Defensa del Río Pacora.
- Septiembre 6, 2000 Visita al Centro Medico de Pacora y entrevista con Gloriela de Littman, Jefe de Enfermeras, Carlos Julio Porras, Administrador; María de Bustamante, Directora de Estadísticas.
- Septiembre 6, 2000 Entrevista con el Sr. Felix Arosemena. Presidente del Comité de Salud.
- Septiembre 6, 2000 Entrevista con la Sra. Vielka Gallardo, Administradora del Centro Recreacional, Parrillada Flor del Canagua.
- Septiembre 9, 2000 Entrevista con María Eugenia de Guardia, Presidente del Comité Pro Defensa del Río Pacora.
- Septiembre 15, 2000 Entrevista con el Señor Augusto Osorio, Inspector de Resguardos Ambientales del Corregimiento.
- Septiembre 15, 2000 Entrevista con María de los Angeles de García, empleada del Centro Recreacional Parrillada Flor del Canajagua.

3.4.3.2 Resultados de las Entrevistas

Durante las entrevistas, muchas consideraciones con respecto al Proyecto fueron presentadas; a continuación se listan las más importantes:

- ¿Cuáles son las posibilidades de contaminación de las aguas del Río Pacora a causa de las descargas de aguas residuales procedentes de la Planta?
- Si la Planta fue ubicada en esta región por considerarse el Río Pacora una fuente de suministro de agua, ¿Podría éste suplir la demanda de agua requerida por la Planta y por el Corregimiento?
- Debido a la tasa de desempleo local, la comunidad consultó sobre las oportunidades, metodología de selección y requisitos para oportunidad laboral.
- Cuestionó los impactos sobre la calidad del aire generada por las emisiones de la Planta y sobre los impactos a la calidad del ruido generado por los motores de la Planta. Los planes de control y de mitigación, también fueron de su consideración.

- Cuestionó los beneficios que atraería el Proyecto sobre el corregimiento de Pacora y sus comunidades vecinas.
- Cuestionó sobre el control a la contaminación del agua, sus planes de control y de mitigación y sobre la disponibilidad de la información relacionada, por parte de la comunidad o por terceros.
- Consultó sobre los parámetros y estándares que regularán los aspectos ambientales.
- Consultó sobre los peligros potenciales para la salud generados por la operación de éste tipo de Plantas.

Todos los entrevistados opinaron que el Corregimiento de Pacora necesitaba de proyectos de desarrollo en diversas área, sobre todo de aquellos que fomenten las fuentes de empleo, lo que ayudaría a elevar el nivel socio económico de las familias de la región.

Segun los encuestados, en Panamá existen antecedentes negativos sobre este tipo de proyectos, por lo que los hace mantenerse en alerta. Sin embargo, plantearon que si el Promotor cumple con todo lo establecido en los reglamentos de protección al medio ambiente y sobre todo si no contribuye a incrementar la actual contaminación del río Pacora, el Proyecto recibirá,el el apoyo de la comunidad, de las autoridades y de los grupos organizados.

En general los encuestados opinaron que el Proyecto será beneficioso para el desarrollo del Corregimiento de Pacora y del país, siempre y cuando no contamine el medio ambiente

Las recomendaciones aportadas por las personas entrevistadas fueron:

- El propietario del Proyecto deberá dar cumplimiento a todas las normas y estándares nacionales e internacionales que para este tipo de Proyectos estén establecidos.
- El propietario debe suministrar a los residentes locales toda la información pertinente al presente Estudio de Impacto Ambiental.

- El propietario brindará la capacitación necesaria a los residentes del área de influencia directa en aquellos oficios en los que se de brinde oportunidad de empleo para las labores de construcción y operación de la Planta.
- El Promotor, en primer instancia, deberá enfocar el reclutamiento de profesionales que requiera para las fases de construcción y operación de la Planta, de los que pudiese ofrecer la comunidad local.
- El Promotor deberá crear oportunidades de empleo para las mujeres y brindarles entrenamiento sobre labores no tradicionales y que no afecten su salud.
- El propietario deberá evaluar la posibilidad de desarrollar s otros proyectos relacionados a la Planta, con el fin de generar mayores oportunidades de empleo para la región.
- El propietario deberá revisar la viabilidad de aprovechar las aguas vertidas para irrigación agrícola.

3.4.4 GRUPO REPRESENTATIVO (GRUPO FOCAL)

El día 9 de Septiembre del 2000, en la residencia de la Sra. Matilde Maure, la cual está ubicada en la comunidad de las Garzas, área de influencia directa del Proyecto, se organizó una reunión de Grupo Representativo o *Grupo Focal* . Esta residencia y otras siete más, las cuales se hallan aisladas del resto de la comunidad Las Garzas. El *Grupo Focal* fue dirigido por representantes del Promotor del Proyecto y los consultores encargados de preparar el EIA.

Los objetivos fundamentales del *Grupo Focal* fueron los siguientes:

- Informar a los residentes y participantes sobre la localización del sitio específico de las instalaciones del Proyecto.
- Explicar las ventajas y desventajas de este tipo de industria, así como, su funcionamiento y los motivos que se contemplaron para la selección del área del proyecto. Explicar en términos generales, las medidas que se implementarán para cumplir con las leyes, reglamentaciones, normas ambientales nacionales e internacionales y no ocasionar daños a la comunidad ni al medio ambiente.

- Conocer las inquietudes y puntos de vistas de los participantes para su evaluación y consideración en la formulación del EIA.

Una semana antes de la conformación del Grupo Focal, todos los representantes de la comunidad y familias fueron citados directamente e individualmente durante las visitas que realizaron personalmente el equipo de investigación.

Todas las familias residentes del área de influencia directa del Proyecto participaron de dicha reunión. La única organización formal que hizo presencia en la reunión fue el Comité ProDefensa del Río Pacora, a través de su Presidenta. Adicionalmente, participó un grupo de residentes del área de influencia indirecta. Cada uno de los presentes tuvieron la oportunidad de expresar sus dudas, sugerencias e inquietudes. Los representantes del Pomotor y del equipo consultor dieron respuesta a todas sus preguntas.

Entre las sugerencias y peticiones hechas durante la reunión, las de mayor importancia fueron las siguientes:

- Se debe dar preferencia a los residentes locales para aquellos empleos a los que haya lugar durante las fases de construcción y de operación de la Planta.
- El Promotor deberá ofrecer entrenamiento adecuado a aquellos residentes del área, que hayan sido empleados sin tener los requisitos exigidos durante el reclutamiento para empleo que se llevará a cabo para el Proyecto.
- La compañía les debe proporcionar audiovisuales y material que le permita conocer mas detalles sobre este tipo de industria.
- Que todo lo relacionado con la contratación de personal y la ayuda que el Promotor pueda ofrecerle a la comunidad no esté relacionada con intereses políticos.

3.4.5 ENCUESTAS

3.4.5.1 Objetivos y Resultados

Como parte de las técnicas de participación ciudadana y con el objetivo de obtener información relacionadas con las características socioeconómicas de los ciudadanos residentes en el área de influencia directa y conocer sus opiniones y sugerencias sobre el

proyecto, se realizó una encuesta, cuyos resultados además se utilizarán conjuntamente con otros instrumentos, para formular las actividades de relaciones comunitarias en esta etapa de participación ciudadana y en las etapas de construcción y operación del Proyecto. El tipo de encuesta fue censal semi-estructurada a las familias residentes en el área de influencia directa del Proyecto.

A continuación se describe la información recopilada por la encuesta.

3.4.5.2 Población

La población objetivo de la encuesta fueron las siete familias que residen, de forma permanente, en el área de influencia directa del Proyecto. Los jefes de familia encuestados fueron los siguientes:

Vicente Maure,
Agripino Cortés,
Miguel Maure,
Javier Medina,
Luis Godoy,
José Pérez, y
Ulpiano Vega.

Del núcleo familiar, la persona a encuestar era la cabeza de familia, el esposo; en caso de no hallarse presente se entrevistaba a la esposa o persona adulta. Una vez realizada la encuesta y analizada, se concluyó que en el 100% de los casos la jefatura del hogar recaía sobre un hombre.

El total de habitantes es de 22, con un promedio de miembros por familia de 3.14, cifra ésta menor que el promedio en el ámbito nacional y el de la provincia de Panamá, que está alrededor de 5 personas, de acuerdo al censo de 1990 y de las proyecciones de población realizadas en 1995 y 1997 por la Contraloría General de la Nación. Con respecto al sexo, el 68.18% es masculino y el 31.82% femenino.

3.4.5.3 Estructura por Edades

La población del área encuestada es relativamente joven, la cual provee una gran fuerza laboral disponible actualmente en el área y en el futuro (ver Figura 3.4-1). La estructura de edad de la población también ha influido en la marcada acogida positiva que ha tenido el proyecto lo que se demuestra en los resultados de la encuesta.

3.4.5.4 Nivel de Educación

El nivel educativo de la población que tiene mas de diez años de edad del área de impacto directo estudiada es muy bajo, resaltando el 19% que es analfabeta y otro 56% que no terminó sus estudios primarios. Entre este último grupo se encuentran algunos adolescentes que teniendo edad escolar no asisten a ningún Centro Educativo. Sólo un 19% de adultos terminó los estudios primarios, y un 6% llegó hasta segundo año de secundaria. EL resto son niños que cursan actualmente la primaria o no tienen edad para ir a la escuela.

El nivel promedio de educación se encuentra por debajo de la provincial que es de primer ciclo de secundaria igual que la nacional. Tampoco se corresponde con las exigencias actuales del Ministerio de Educación que estipula la enseñanza obligatoria hasta el noveno grado. El nivel de analfabetismo también es superior al del corregimiento de Pacora que en 1990 fue de 8.62%.

3.4.5.5 Profesión y Ocupación

La población económicamente activa para el área en estudio la componen un 72.72 por ciento (mayores a 10 años de edad), y como se mencionó anteriormente ninguno es profesional. La distribución de ocupación laboral consiste en un 43.75 por ciento para hombres, que trabajan en el campo, y un 6.25 por ciento que se hallan desempleados.

Solamente un 25 por ciento de la población cuenta con un empleo, que aunque no requiere un grado alto de formación educativa para su desempeño, se constituye en la base de sus ingresos familiares. El 25 por ciento de las mujeres encuestadas se dedican a sus labores de hogar.

La mayoría de las personas encuestadas del área de impacto directo, así como, algunas del área de impacto indirecto que asistieron a la reunión del grupo focal, plantearon su deseo de conseguir trabajo en las distintas fases del proyecto. No obstante, manifestaron su preocupación de que quizás no estaban capacitados para desarrollar los oficios que se demanden, por lo que solicitan al Promotor que capacite al personal de la localidad que no tenga la experiencia para que trabaje en aquellos trabajos, de las fases de construcción y operación, para las cuales la Planta vaya a reclutar personal. Esta, además, fue una de las solicitudes que realizaron los líderes formales e informales en las entrevistas.

Las mujeres, las cuales se ocupan en su totalidad como amas de casa, plantearon que no existen fuentes de empleo en el área, y si existiese en la Ciudad de Panamá tienen inconvenientes por el costo del pasaje (hacia y desde el centro de la ciudad) y por el cuidado de los niños, por ser ellas las responsables directas de esta tarea. „

En la Figura 3.4-3 se presenta una distribución de la población laboralmente activa.

3.4.5.6 Ingreso Familiar

Todas estas familias viven en pobreza crítica. Mas de la mitad (57.14%) no tienen ingreso fijo, dependen de lo que puedan vender de sus cosechas (plátano, yuca, maíz, etc.), pero teniendo en cuenta que siembran a la orilla del río, pues no cuentan con terrenos propios, las ganancias no son suficientes para el sustento familiar.

En cuanto al ingreso per capita, menos de la mitad de las familias cuentan con un ingreso fijo. El 28.58% tiene que satisfacer sus necesidades básicas con menos de B/ 50.00 al mes por persona, el 14.28% cuenta con menos de B/100.00 al mes por lo que estas tampoco pueden satisfacer todas sus demandas, sobre todo si tenemos en consideración que la canasta básica de alimentos actualmente en Panamá tiene un costo de B/ 225.00, por lo tanto todas estas familias están bajo la línea de pobreza crítica tal como se indica en la Figura 3.4-4.

3.4.5.7 Opinión Concerniente a Fuentes de Empleo en el Area

La casi inexistencia de fuentes de empleo en el área, además del bajo nivel educativo de los encuestados, no acorde con las exigencias actuales del mercado laboral, así como, la distancia a los centros productivos, son algunas de las causas que motivaron para que todos los consultados del área de impacto directo e indirecto plantearan su satisfacción y deseos de que se abran nuevas fuentes de empleo en el lugar que les proporcione ingresos suficientes para satisfacer todas las necesidades básicas de la familia.

Otro aspecto importante son los deseos de superación manifestados por toda la población, fundamentalmente de los hombres y mujeres jóvenes, que además plantearon su interés por capacitarse y aprender nuevos oficios no tradicionales para ellos.

En las entrevistas realizadas a los líderes formales e informales del Corregimiento de Pacora y de la comunidad también expresaron estar satisfechos con la posibilidad de que se instalen nuevas industrias en el área que absorban la mano de obra desempleada y que contribuyan con el desarrollo de toda la región.

Todos los grupos consultados coinciden en que la fuente principal y más segura de nuevos empleos en las comunidades está en la actividad industrial y también es la que proporciona mayor desarrollo y auge económico a los lugares donde se instalan, ayudando a mejorar la calidad de vida de sus habitantes y a elevar la auto estima colectiva.

3.4.5.8 Residentes Permanentes

Las familias de mayor tiempo de permanencia en el lugar estudiado vinieron de otras provincias (Herrera y Colón) buscando terrenos para cultivar y criar animales domésticos para la subsistencia, los que llegaron en los últimos años además de las razones anteriores, se les suma el conseguir un sitio barato para construir su casa, ya que no son sujetos de crédito bancario e independizarse, pues son parejas jóvenes

Tal como se observa en la Figura 3.4-5, el 42.8% tiene dos años de vivir en la comunidad y llegaron a través de los vínculos de parentesco con las familias que llevan mas tiempo de permanencia en el área. En el segundo grupo están los que tienen más de dos décadas y

representan un 28.57%. Por último se encuentran los más antiguos y los de 10 a 19 años con un 14.28% respectivamente

3.4.5.9 Uso del Suelo

Todas las familias encuestadas que viven en el área de impacto directo son precaristas de terrenos que pertenecen al Ministerio de Gobierno y Justicia (Finca del Centro Penitenciario La Joya).

El 42.87% de estas familias cultivan a la orilla del río o en la servidumbre, el 14.28% utiliza alrededor de un cuarto de hectárea de la finca mencionada y los otros no cuentan con ningún espacio por lo que dependen de sus empleos o de lo que cultivan en sus patios y de la cría de animales domésticos para el consumo familiar.

3.4.5.10 Condiciones de Vivienda

Todas las familias son propietarias de sus viviendas, con excepción de una, todas las viviendas están construidas con materiales no duraderos e inadecuados (paredes de zinc y/o madera, techo de zinc y piso de tierra). El 100% es unifamiliar, pero cuentan con una pieza para dormir y una cocina que a veces está ubicada en el patio. Casi todas utilizan como servicio higiénico un hueco en la tierra o no tienen. En términos generales las condiciones de vida son insalubres.

3.4.5.11 Servicios Públicos

En el área de influencia directa no existe ningún servicio público, así como, vías de acceso adecuadas a sus viviendas, transporte público, luz eléctrica, teléfono, etc.

Para recibir la educación primaria los niños asisten a la escuela de Los Lotes o a Pacora cabecera, lo que resulta costoso para las familias que están obligadas a pagar el transporte.

Los servicios de salud son recibidos en el Centro de Salud de Pacora o en el Hospital de Chepo. Las enfermedades más comunes para la población estudiada son: amibiasis, síndrome gripal, resfriado común, parasitosis y síndrome diarreico.

La comunidad no cuenta con agua potable, utilizan la del río para todos los quehaceres domésticos (tomar, cocinar, bañarse, lavar, etc.) y para la agricultura. En estos momentos se desarrolla un proyecto de acueducto rural en Las Garzas pero el área estudiada no está incluida por estar más apartada.

En la zona cercana del proyecto, al lado del río Pacora, se encuentra un centro recreativo que es utilizado como balneario, restaurante, discoteca y para actividades de rodeo. Funciona principalmente los fines de semana, pero el mismo no es accesible económicamente a las familias estudiadas.

3.4.5.12 Conocimiento del Proyecto

Al momento de ejecutarse la entrevista, solamente u 14.28 por ciento de los entrevistados tenían conocimiento de que se estaba llevando a cabo un estudio de factibilidad para la construcción del Proyecto. Aquellos que sí contaban con el conocimiento, manifestaron haberse dado cuenta a través de los trabajadores que desempeñaban otros estudios en la región.

3.4.5.13 Beneficios y Desventajas del Proyecto

La mayoría de las familias (85.71 por ciento) manifestaron ver con buenas perspectivas para la región, la construcción de industrias en el área y declararon que el Proyecto lo beneficiaría en los siguientes:

- Creación de oportunidades de empleo;
- Incremento en las actividades sociales;
- Mejoramiento de la calidad de vida;
- Medio para acceder a otros recursos;
- Mejoramiento de los servicios públicos y de transporte;
- Polo de desarrollo, invitando al asentamiento de otras industrias;
- Mejoramiento de las vías de acceso para la comunidad; y
- Valorización de la propiedad.

Los residentes restantes (14.25 por ciento) no se habían enterado del Proyecto y no opinaron sobre los posibles beneficios que aportaría éste tipo de industria a su comunidad.

Todos los entrevistados declararon no ver en el Proyecto desventajas para la comunidad.

3.4.5.14 Opinión General Sobre el Proyecto

Como se comentó anteriormente, todos los habitantes consultados y residentes en el área de impacto directo del Proyecto expresaron sus apreciaciones favorables en relación al Proyecto y su relación con la comunidad y el Corregimiento de Pacora, siempre y cuando se le de cumplimiento a todas las normas ambientales con el fin de no producir impactos adversos al medio ambiente.

3.4.5.15 Expectativas de la Comunidad

Los residentes del área tienen grandes expectativas sobre la ayuda que la Planta pueda brindar en el futuro, todas ellas relacionadas con las necesidades individuales y colectivas, que se repitieron a través de toda la encuesta en diferentes preguntas. Estas expectativas son presentadas a continuación, en orden de importancia, de acuerdo a la frecuencia con que se repitieron durante la encuesta

- Crear fuentes de empleo exclusivamente para los residentes del área 100%
para las labores de construcción y operación de la Planta y brindar capacitación laboral a quien necesite.
- Construcción de vías de acceso a la comunidad del área de impacto 85.71%
directo.
- Mejorar los servicios públicos, como acueducto ya que no hay agua 57.14%
potable, teléfono público, luz eléctrica y construcción de una iglesia en la comunidad.
- Crear empleo para las mujeres del área, y brindarle capacitación de 85.71%
acuerdo a la demanda de la industria

3.4.6 COMENTARIOS

Como parte de la metodología del Plan de Participación Ciudadana , todos los individuos tuvieron la oportunidad de expresar sus comentarios adicionales con relación al Proyecto y sus impactos. Un poco menos de la mitad (42.85 por ciento) no aportaron comentarios adicionales. Los restantes (57.15 por ciento) reafirmaron lo expuesto en reuniones anteriores. Estos comentarios se listan a continuación según su importancia:

• Prioridad en proveer de empleo a los residentes locales	57.15%
• Que se construya el Proyecto rápido para ver la realidad o para recibir los beneficios	42.85%
• Mejorar las condiciones de la comunidad	28.57%
• Mejorar las condiciones del Río Pacora	43.85%
• Manifestaron su complacencia por haber sido tomados en cuenta previa construcción del Proyecto mediante el proceso de consulta.	28.57%

3.4.7 OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES DEL PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA

En el proceso de recolección de información entre la comunidad directamente o indirectamente afectada por el Proyecto, se implementaron cuatro métodos técnicos. Estos métodos permitieron recoger exhaustivamente los datos necesarios para realizar el estudio socioeconómico, las opiniones de los ciudadanos y sus expectativas con respecto al Proyecto. Las siguientes, son las conclusiones y resultados del Plan de Participación Comunitaria realizado hasta la fecha:

- El análisis sobre la estructura de edad de la población estudiada reveló que es una población fundamentalmente joven, pero con bajo nivel de instrucción, que no le permite tener acceso al mercado laboral actual.
- Ninguno de los encuestados de ambos sexos tiene profesión. La mayoría (71.42%) se dedica a la agricultura de subsistencia.
- Todos los encuestados de ambos sexos del área de impacto directo, así como, los del área de impacto indirecto que participaron en la reunión del Grupo Focal, tienen la expectativa de trabajar en la Planta.

- Los moradores del área conscientes de que su capacitación no está acorde con los requerimientos técnicos de la construcción y de la operación de la Planta, solicitaron al Promotor que les dé oportunidad de trabajar y se les capacite para desempeñar las labores.
- La mayoría de las familias encuestadas tienen ingresos menores a los B/100.00 mensuales, por lo que se considera que están en la línea de pobreza crítica.
- Ninguna de las familias encuestadas es propietaria de las tierras; todas viven en condiciones precarias en una franja de tierra que limita en un lado con el río Pacora y al otro lado con un extenso hueco con posibilidades de inundación, y de erosión del terreno donde están ubicadas las viviendas.
- La mayoría de las viviendas están estructuralmente mal construidas (materiales inadecuados o de poca duración) y no cuentan con agua potable ni con luz eléctrica.
- El 100.00% de los encuestados considera que es necesario abrir nuevas fuentes de empleo en la comunidad y que estas deberían ser a través de la actividad industrial, lo que contribuiría al desarrollo y auge económico del área y a mejorar la calidad de vida de las familias.
- Todos los encuestados consideran que el proyecto es beneficioso para la comunidad, lo que en términos generales ayudaría al desarrollo de las familias y a elevar la auto estima colectiva.
- Entre las ventajas fundamentales planteadas con respecto al proyecto están la creación de empleos, el desarrollo económico para la comunidad y mejora de las vías de acceso.
- Desconocen las desventajas del proyecto (al día de las encuestas). Ello se debe al bajo nivel educativo reflejado en las encuestas.
- Manifestaron, durante la encuesta no conocer ningún tipo de desventaja que pudiese generar el Proyecto por no tener el nivel de educación que les permitiera hacer este análisis.

3.4.8 CONSULTA FORMAL Y FORO PUBLICO

Según lo exige el Decreto Ejecutivo 59 del 2000 para EIA Categoría III, para facilitar la participación de la comunidad, durante el proceso de evaluación del EIA, se seguirá la siguiente metodología:

- Publicación de un extracto del EIA en un diario de circulación nacional, indicado por la ANAM, dos veces durante un periodo de siete días calendarios contados desde la primera publicación.
- Entrega de una copia del resumen del EIA a líderes de la comunidad incluyendo, entre otros, al Comité Pro Defensa del Río Pacora.
- Entrega de una copia del EIA a la Junta Comunal del Corregimiento de Pacora.

El extracto del EIA, referido anteriormente, incluirá como mínimo la información establecida en el Artículo 35 del Decreto Ejecutivo No. 59 del 2000.

Durante la Consulta Formal se realizará reuniones con las personas y/o líderes de la comunidad consultados durante la fase de preparación del EIA para ilustrarlos sobre los resultados del estudio y discutir los aspectos de mayor preocupación expresados durante la encuesta realizada y reunión del Grupo Focal.

La metodología a utilizar para el Foro Público a realizarse durante la etapa de revisión del EIA se detalla a continuación:

- Visitar nuevamente a las comunidades del área de impacto directo, para explicarles detalles del Proyecto e invitarlos para que asistan al Foro Público.
- Invitar directamente a los líderes de las comunidades involucradas.
- Invitar a los propietarios de las fincas localizadas en el área de impacto directo.
- Anunciar la convocatoria a través de dos diferentes medios de comunicación, durante tres días consecutivos, anunciando el lugar, hora y fecha del Foro.
- Realizar el Foro en un local que sea accesible a la comunidad, como por ejemplo el gimnasio de Pacora, en un día laborable en horario de 9 a.m. a 12:00 p.m.
- Invitar a través de carta formal a las autoridades del corregimiento y del municipio.

- Invitar a través de carta formal a representantes de las instituciones públicas y privadas del corregimiento.
- Responder a las preguntas que se hagan por por los representantes del Promotor y del equipo consultor.

Durante el Foro Publico, representantes de ANAM actuarán como moderadores y llevarán a cabo la conducción del mismo. El orden del día del Foro Publico será el siguiente:

- Presentación de las Autoridadesnacionales, municipales, regionales y locales.
- Presentación de los representantes del Promotor Proyecto y de la firma Consultora que realizará el estudio.
- Presentación detallada de los resultados del estudio, sus conclusiones y y medidas de mitigación. La presentación, haciendo uso de material audiovisual, estará a cargo de representantes del Promotor Proyecto y de la firma Consultora que realizará el estudio
- Participación ciudadana a través de preguntas, comentarios y observaciones que sean relevantes al estudio del Proyecto.
- Repartición del resumen del EIA a los asistentes al Foro Publico.
- Grabación a través de cintas magnéticas, de toda la información í expuesta en el Foro Público.
- El sociólogo, miembro del equipo profesional encargado de la preparación del EIA, utilizará al método de análisis de contenido para el procesamiento de la información recopilada en el Foro de Público y de las observaciones escritas que se envíen como resultado de la revisión del EIA.
- Envío a la ANAM, dentro del plazo que establezca, de un documento conteniendo los resultados y conclusiones del Foro Público.

En la Apéndice B se presentan fotografías tomadas durante la realización del Plan de Participación Ciudadana y Tabla 3.4-1 presents el cronograma para su ejecución.

Tabla 3.1-1. Precipitación Anual Obtenida de
Estaciones Meteorológicas a Nivel Regional
(1971-1997)

Nombre de la Estación	Precipitación (mm)
La Polvareda	1863
Paitilla	1919
La Pulida	2186
Tocumen	1873
Cerro Azul	3206
Las Cumbres	2283
Utiwé	2489
Ing. Felipillo	1822

Fuente: Departamento de Hidrometeorología del IRHE.

Tabla 3.1-2. Promedios Totales Mensuales Obtenida de Estaciones Meteorológicas en la Región

Mes	Precipitación en mm	
	Cerro Azul (1971-1997)	Tocumen (1970-1997)
Enero	38,1	29,3
Febrero	18,4	9,7
Marzo	20,8	13,7
Abril	141,2	61,8
Mayo	413,1	223,0
Junio	351,1	235,2
Julio	325,2	162,2
Agosto	357,1	241,9
Septiembre	493,3	245,8
Octubre	595,3	342,0
Noviembre	339,8	244,3
Diciembre	124,0	83,6
Total anual	3217,4	1892,5

Fuente: Departamento de Hidrometeorología del IRHE.

Tabla 3.1-3. Variación Mensual de la Temperatura (en°C), Estación Tocumen en el Período 1971-1997

Temperatura (°C)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
Promedio	26,2	26,6	27,2	27,6	27,3	26,9	26,8	26,7	26,4	26,2	26,4	26,4	26,7
Mínimo	20,8	20,9	21,5	22,2	23,2	23,2	22,8	22,7	22,8	22,6	22,5	21,4	22,2
Máximo	31,8	32,4	33,0	32,9	31,4	30,6	30,8	30,7	30,1	29,8	30,2	31,4	31,2

Fuente: IRHE.

Tabla 3.1-4. Velocidad Media del Viento a 10 y 2 Metros de Altura en la Estación Tocumen

Metros de Altura	Velocidad (m/s)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
a 10 m	2,1	2,4	2,4	2,2	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,9	1,9
a 2 m	0,9	1,0	1,2	1,0	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	0,7

Fuente: Estación Tocumen, 1971-1990.

Tabla 3.1-5. Promedios de Velocidad de los Vientos Calmados y No Calmados y de Vientos No Calmados, Estacion Meteorológica Tocumen, 1994-1998

Parámetro	Velocidad (m/s)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
Promedio	1,8	1,9	2,0	1,5	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,4	1,7	1,5
(a todas horas)													
Promedio	4,0	4,1	4,0	3,8	3,2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,3	3,1	3,6	3,4
(sin condiciones calmadas)													

Fuente: Estación Tocumen, 1994-1998.

Tabla 3.1-6. Resultados de Monitoreo de la Calidad de Aire

Sitio	Fecha	Promedio de Concentraciones ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		PM ₁₀	SO ₂	NO ₂
DW-P	7 Agosto 2000	26	≤ 10	10,8
DW-C	7 Agosto 2000	27	≤ 10	10,3
UW	7 Agosto 2000	20	≤ 10	6,6
DW-P	8 Agosto 2000	34	≤ 10	12,7
DW-C	8 Agosto 2000	39	≤ 10	12,1
UW	8 Agosto 2000	27	≤ 10	6,3
Banco Mundial Líneas ^a		150	150	150

^a 98th Percentil.

Tabla 3.1-7. Resultados de Monitoreo Instantaneo de Linea Base de Ruidos (10 minutos)
Alredor del l Perímetro del Proyecto

Sitio de Monitoreo	Fecha	Diurno ^a	Nocturno
		Instantaneo L _{eq} dBA	Instantaneo L _{eq} dBA
A	8 y 9 Agosto 2000	46	48
B	8 y 9 Agosto 2000	47	48
C	8 y 9 Agosto 2000	53	50
D	8 y 9 Agosto 2000	65	63
E	8 y 9 Agosto 2000	65	63
F	8 y 9 Agosto 2000	69	50
G	8 y 9 Agosto 2000	52	51
H	8 y 9 Agosto 2000	53	52
I	8 y 9 Agosto 2000	64	51

^a Representar 10-minutos promedio.

Nota: El Banco Mundial promulga 70 dBA como la guía para receptores industriales y comerciales ó como una alternativa y dBA sobre el ruido de fondo.

Tabla 3.1-8. Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiental Existente Continuo Durante 24-horas, en Receptores Públicos Localizados Cerca del Predio del Proyecto

Periodo	Intervalo de Tiempo		Hourly L_{eq}		
			Residencia De Gracia ^a	Residencia Vega ^b	Balneario ^c
Día	7:00	8:00	63.7	53.0	64.9
	8:00	9:00	60.3	56.5	55.9
	9:00	10:00	55.1	45.8	60.3
	10:00	11:00	60.3	50.4	81.4
	11:00	12:00	58.1	47.0	69.8
	12:00	13:00	60.0	50.3	67.7
	13:00	14:00	54.3	72.4	71.8
	14:00	15:00	74.9	58.3	72.1
	15:00	16:00	53.9	58.4	70.9
	16:00	17:00	68.9	61.0	92.6
	17:00	18:00	73.9	61.0	90.5
	18:00	19:00	65.5	60.8	91.1
	19:00	20:00	63.0	62.6	92.5
	20:00	21:00	61.7	62.9	89.2
	21:00	22:00	61.1	59.2	91.1
Noche	22:00	23:00	58.7	59.3	91.3
	23:00	0:00	65.7	57.3	83.5
	0:00	1:00	49.2	57.2	87.4
	1:00	2:00	53.0	58.3	56.9
	2:00	3:00	50.5	61.3	57.0
	3:00	4:00	52.1	56.5	62.3
	4:00	5:00	52.3	56.3	59.7
	5:00	6:00	54.3	57.2	59.3
	6:00	7:00	62.0	52.5	59.3

^a Monitoreo realizado el 4-5 de septiembre del 2000.

^b Monitoreo realizado el 7-8 de agosto del 2000

^c Monitoreo realizado el 4-5 de septiembre del 2000.

Nota: Lineamientos promulgados por el Banco Mundial para receptores residenciales institucionales, y educacionales son de son 55 dBA durante el día y 45 dBA durante la noche; para sectores industriales, y comerciales son de 70 dBA durante el día y la noche. Como una alternativa se permite un aumento 3 dBA sobre el nivel de la línea base.

Tabla 3.1-9. Caudales Mínimos Mensuales y Promedios Anuales del Rio Pacora

Año	Caudal Mínimo Mensual (m ³ /seg)	Caudal Promedio Anual (m ³ /seg)
1955	1,32	2,10
1956	2,30	10,80
1957	0,95	10,50
1958	0,98	18,70
1959	1,10	1,98
1960	1,82	3,95
1961	2,05	3,46
1963	4,32	20,50
1964	1,29	16,40
1965	1,02	10,10
1966	1,40	13,80
1967	2,40	9,33
1974	2,12	13,37
1975	1,34	19,50
1977	1,35	7,38
1980		11,0
1985		12,0
1990		19,0
1995		14,0

Estación: No. 146-01-02

Longitud: 79°16' Oeste

Ubicación: 100 m aguas abajo del puente sobre la elevación 15 msnm carretera a Chepo

Latitud: 9°6' Norte

Fuente: Laguna y Rivera, 2000.

Tabla 3.1-10. Resultados Analíticos Fisicoquímicos, Bacteriológicos de las Aguas del Pozo Subterráneo y la Quebrada de Piedra

Parámetros	Muestras	
	Pozo	Quebrada de Piedra
Temperatura (°C)	28,0	28,0
Conductividad (mS/cm)	0,19	0,16
Color (Unidades)	10,0	49,0
pH	5,90	7,00
Turbidez (UNT _{formazin})	3,0	10,0
Sólidos Totales (mg/L)	196,0	170,0
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	4,0	12,0
Sólidos Disueltos (mg/L)	192,0	158,0
Alcalinidad Total (mg/L como CaCO ₃)	128,0	104,0
Dureza Total (mg/L como CaCO ₃)	120,0	112,0
Dureza de Calcio (mg/L como CaCO ₃)	102,0	88,0
Dureza de Magnesio (mg/L como CaCO ₃)	18,0	24,0
Dureza Carbonatada (mg/L como CaCO ₃)	120,0	104,0
Dureza no Carbonatada (mg/L como CaCO ₃)	0	8,0
Cloruros (Cl ⁻ mg/L)	24,0	28,0
Sulfatos (SO ₄ mg/L)	11,0	12,0
Silice (mg/L) en forma de SiO ₂	1,1	
Coliformes Totales (UFC/100 mL)	140,0	220,0

Fuente: Laguna y Rivera, 2000.

Tabla 3.2-1. Cobertura Vegetal en el Área de Estudio

Categoría	Porcentaje (%)
Bosques de más de 10 metros de altura con más del 50% de cobertura boscosa.	0,68
Bosques de menos de 10 metros de altura con más del 50% de cobertura boscosa.	1,19
Bosques de más de 10 metros de altura con menos del 50% de cobertura boscosa.	3,11
Bosques de menos de 10 metros de altura con menos del 50% de cobertura boscosa.	0,39
Rastrojos	0,64
Pastos	67,55
Cultivos	17,62
Humedales	1,19
Poblados	7,33

01/29/01

3-61

0037575B/R3

Tabla 3.2-2. Lista de Mamíferos Reportados por Residentes Locales

Orden	Nombre Científico	Nombre Común
MARSUPIALIA	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorra
EDENTATA	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo
	<i>Oryzomys caliginosus</i>	Ratón arrocero moreno
	<i>Oryzomys bicolor</i>	Ratón arrocero bicolor
	<i>Ratus rattus</i>	Ratón de campo

01/29/01

3-62

0037575B/R3

Tabla 3.2-3. Lista de Reptiles y Anfibios Identificados

Reptiles	Anfibios
<i>Iguanidae</i> (Iguanas)	<i>Bufonidae</i> (Sapos)
<i>Iguana iguana</i> (Iguana verde)	<i>Bufo coniferus</i>
<i>Teiidae</i> (Borrigueros)	<i>Bufo marinus</i>
<i>Basiliscus basiliscus</i> (Merachos)	
<i>Oxybelis aeneus</i> (Bejuquilla)	<i>Ranidae</i> (Ranas)
<i>Boa constrictor</i> (Boa)	<i>Eleutherodactylus</i> sp.
<i>Caimán cocodrilus</i> (Babillo)	<i>Dendrobates</i> sp.

Tabla 3.2-4. Especies Observadas o Reportadas en el Área de Estudio

Especie	Nombre Común
Aves	
<i>Columba cayennensis</i>	Torcaza común
Reptiles	
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
<i>Boa</i>	Boa constrictor

Fuente: Especies Protegidas por las Leyes de Vida Silvestre de Panama Res. 002-80
INRENARE

Tabla 3.2-5. Uso de Suelo

Área	Porcentaje
Tierras no desarrolladas	73,12
Agropecuario	19,53
Residencial de Baja Densidad	7,13
Industrial	0,21
Institucional	0,01

Tabla 3.4-1. Cronograma de Actividades
Participación Ciudadana, Revisión y Calificación de los EIA Categoría III, Según Interpretación del Decreto N° 59 de 2000.

Actividades	Anterior a la entrega del EIA.	TIEMPO (Días Hábiles).																																	
		1	3	5	7	9	11	13	15	16	19	20	21	25	27	29	31	33	35	36	39	40	41	45	47	49	51	54	55	57	59	61	63	65	
PARTICIPACIÓN CIUDADANA																																			
Involucrar a la ciudadanía (art. 26).																																			
Formular y ejecutar un Plan de Participación Ciudadana (art. 27a).																																			
Solicitud de información de la Autoridad a la comunidad (art. 27b, 31 y 45).																																			
Foro Público. (art. 36).																																			
Publicación extracto EIA en medio de Comunicación. Dos veces en dos medios. (art. 34)																																			
Consulta Formal. EIA a disposición de la comunidad y formular observaciones. (art. 27c y 33).																																			
REVISIÓN Y CALIFICACIÓN																																			
Entrega de EIA ante la instancia correspondiente (art. 42).																																			
Verificación que cumpla requisitos de forma y contenido. (art. 43)																																			
Revisión y emisión del informe. (art. 46)																																			
Emisión de resolución ambiental aprobatoria o rechazo. (art. 49).																																			

* Días calendario.

Nota: Artículo 51: Dentro de los plazos establecidos, la Administración Regional o el Administrador General de la Autoridad Nacional del Ambiente, según corresponda, realizará la consulta formal a la comunidad de acuerdo a los dispuesto en el Capítulo IV del Título IV y en el Artículo 38 de este reglamento, para así completar, corregir o complementar los antecedentes presentados por el Promotor de dicho proyecto. El proceso de participación de la comunidad en ningún caso suspenderá el plazo del procedimiento.

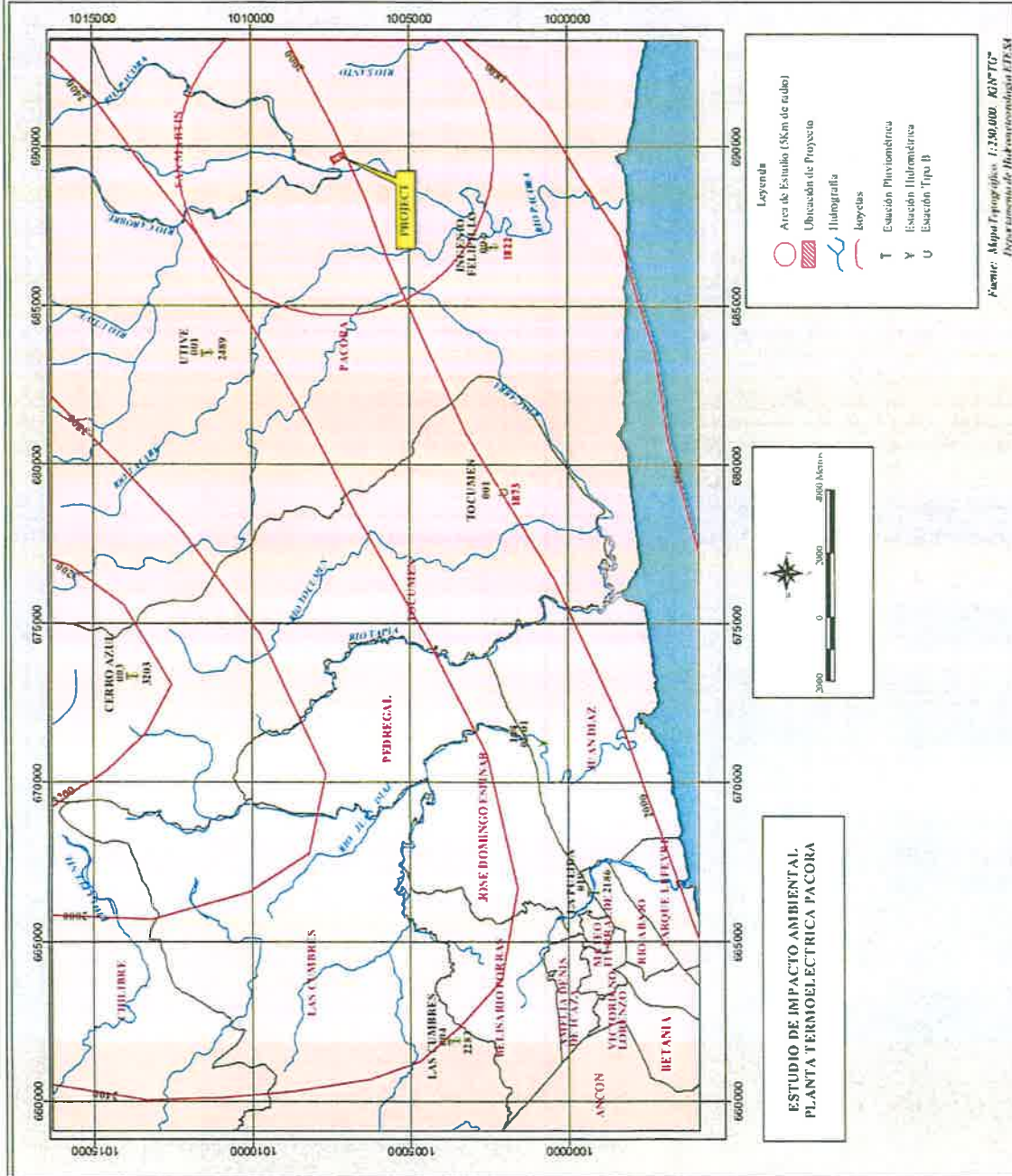


Figura 3.1-1
Ubicación de Estaciones de Monitoreo Meteorológico y Localidad del Proyecto

Fuente: Golder Associates Inc., 2000.

Variación mensual de la velocidad del viento a 2 y 10 metros del suelo en m/s Estación Tocumen

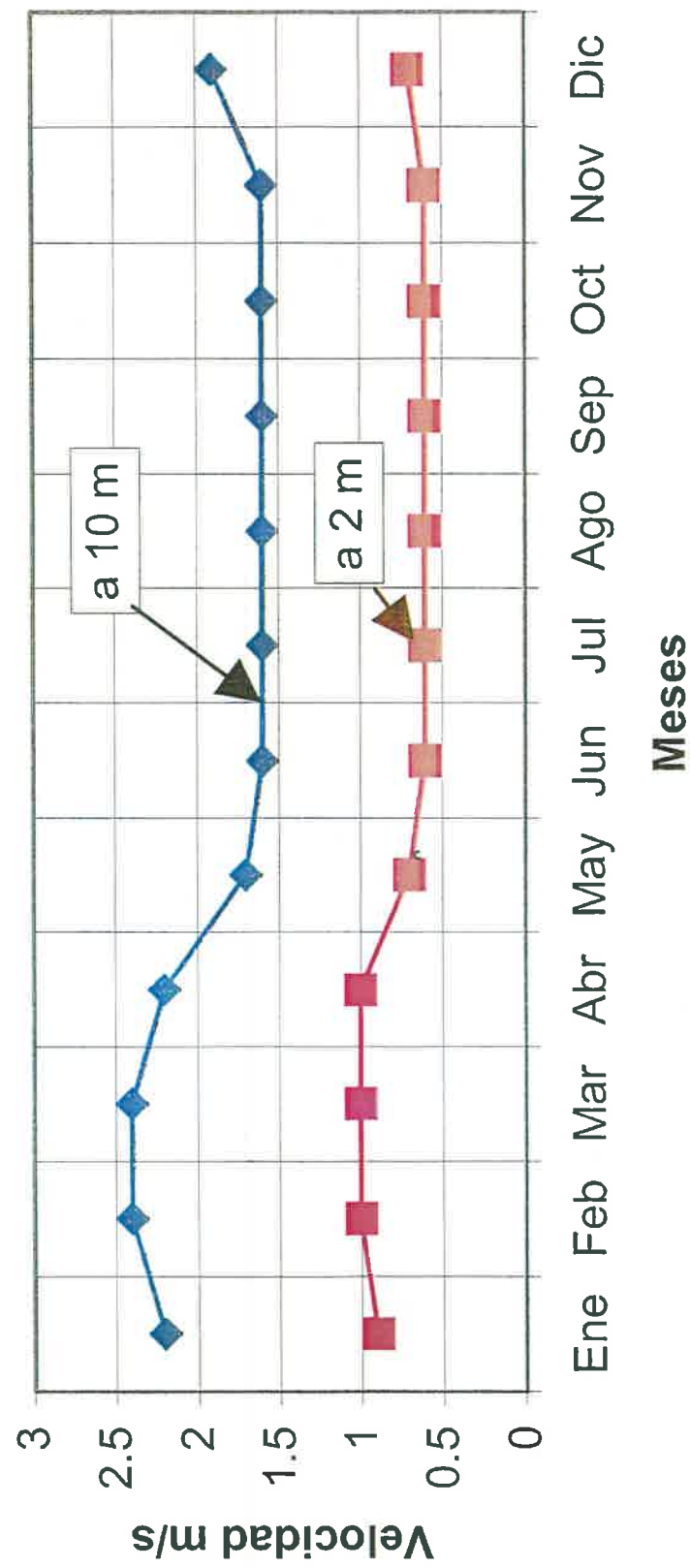
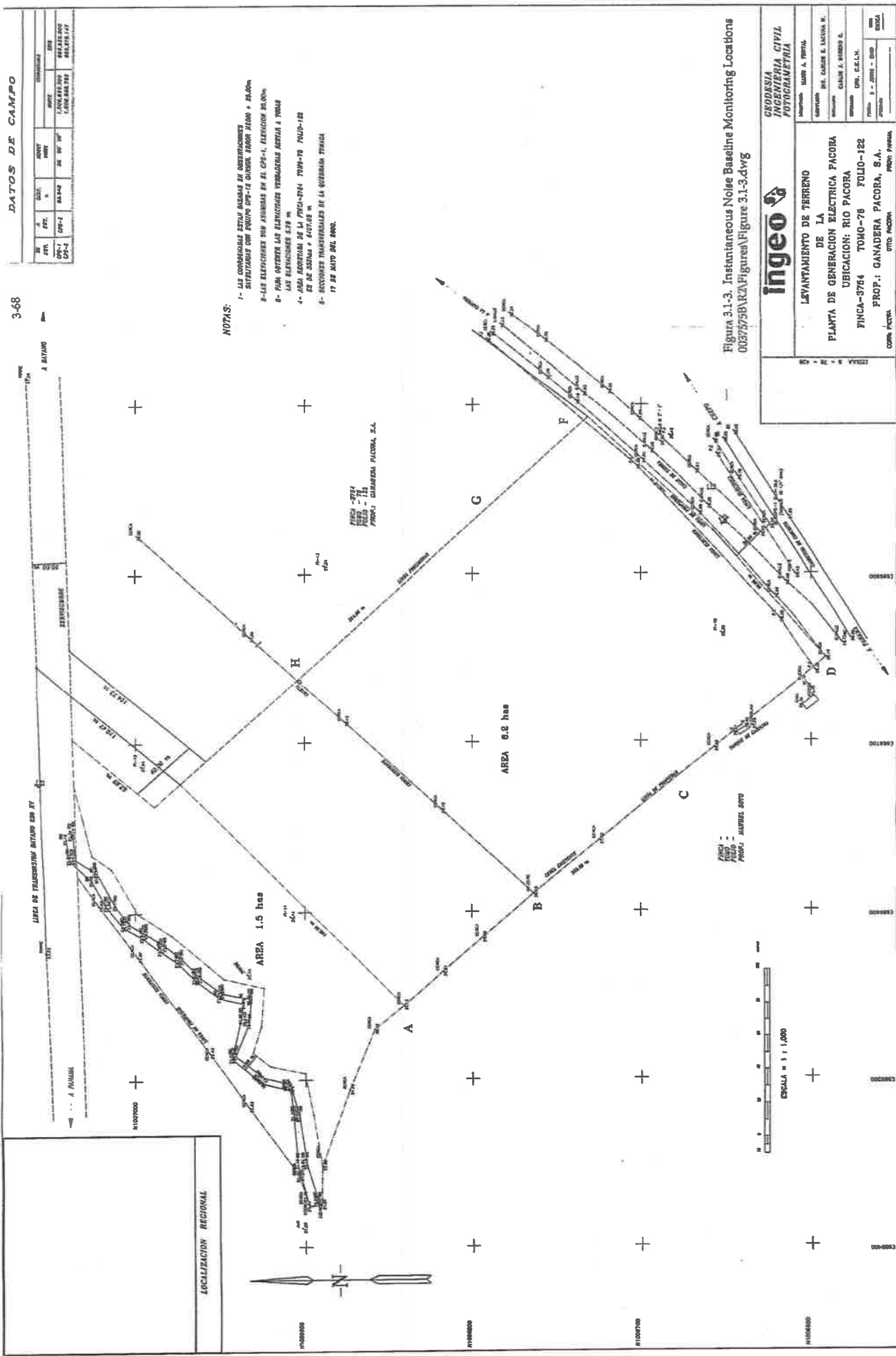


Figura 3.1-2

Variación mensual de la velocidad del viento Estación Tocumen

Fuente: Golder Associates Inc., 2000



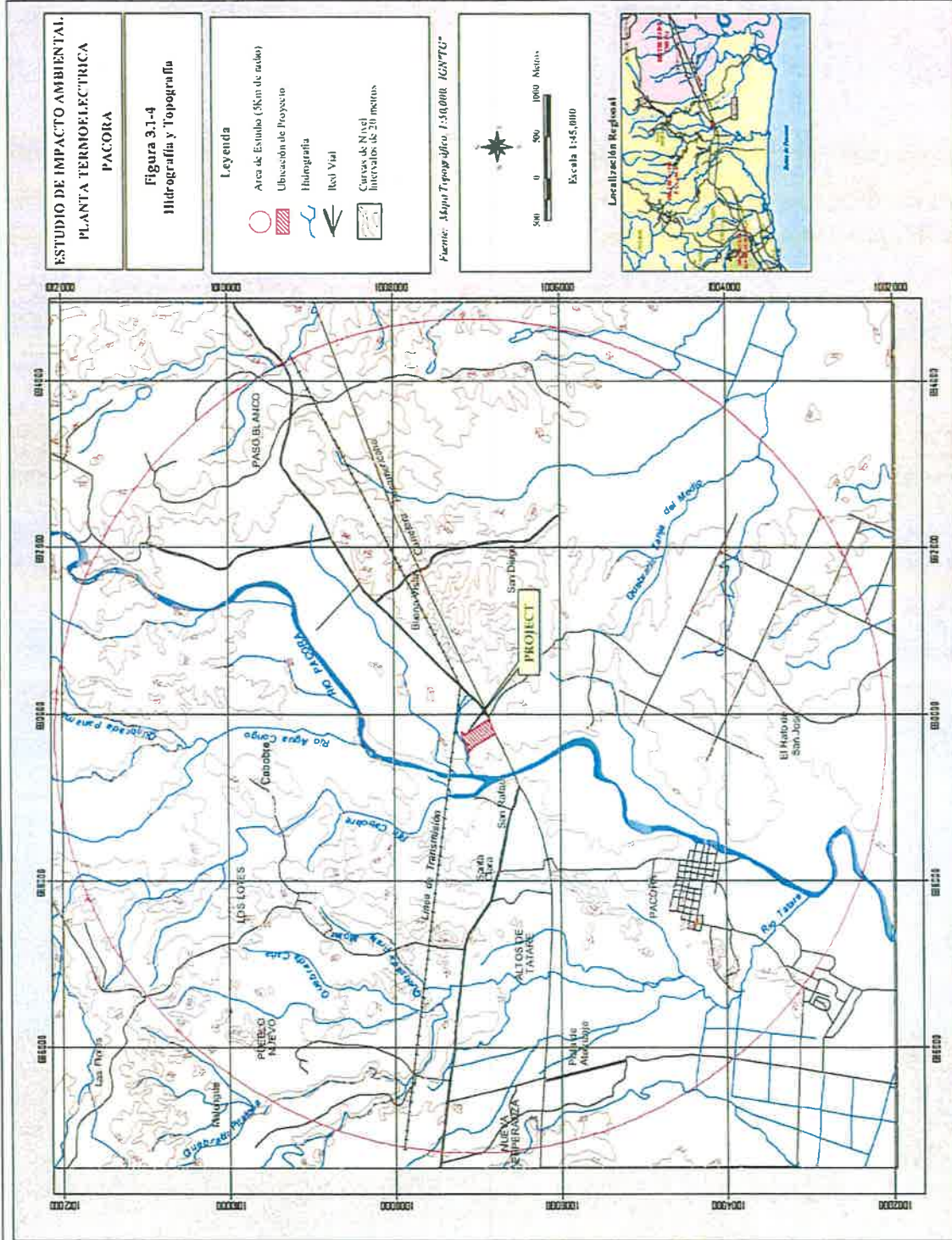


Figura 3.1-4
Hidrografía y Topografía en Área Estudio

Fuente: Golder Associates Inc., 2000.

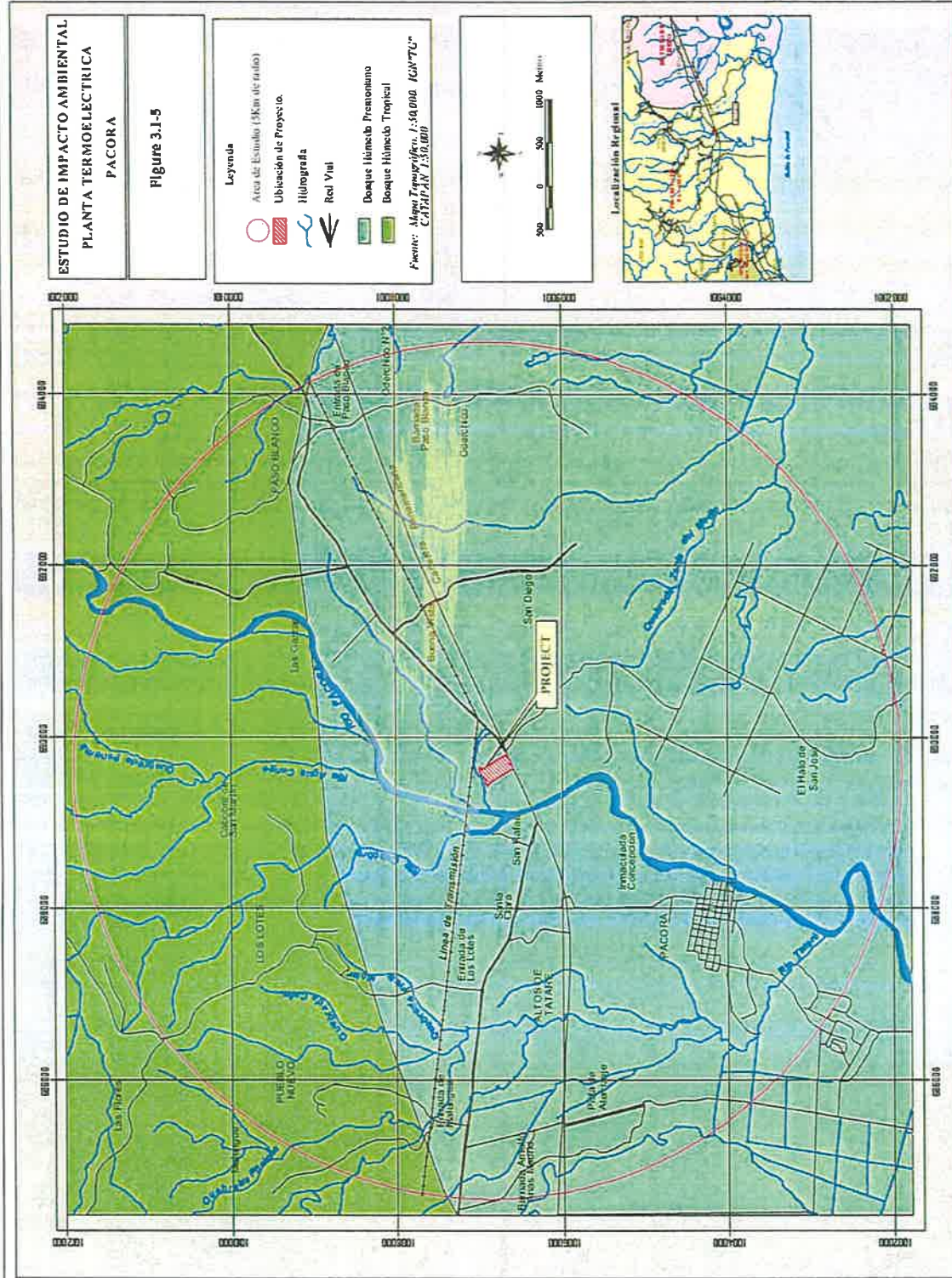


Figura 3.1-5
Geología del Área de Estudio y Líneas de Falla

Fuente: Golder Associates Inc., 2000

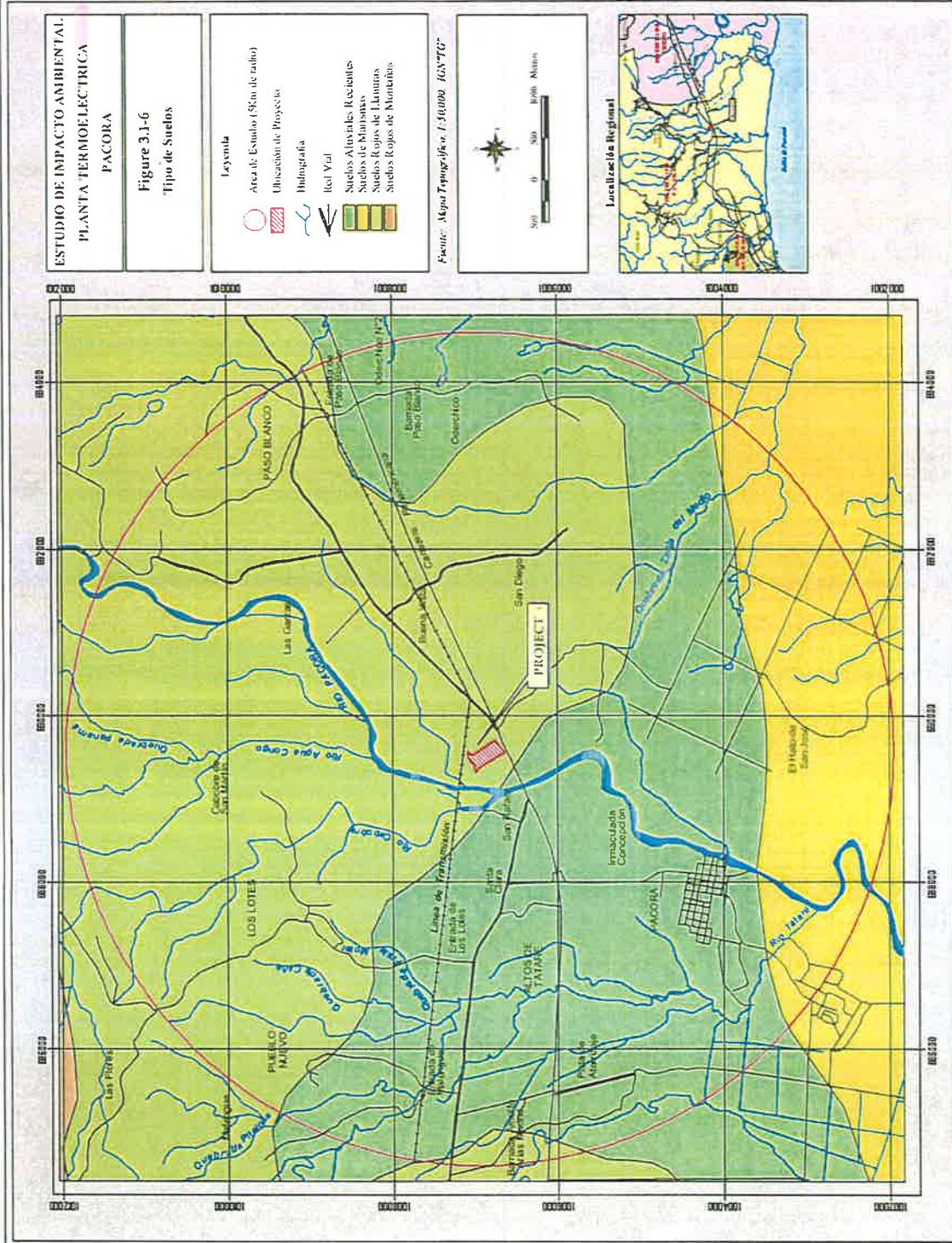


Figura 3.1-6
Tipo de Suelos en Área Estudio

Fuente: Golder Associates Inc., 2000

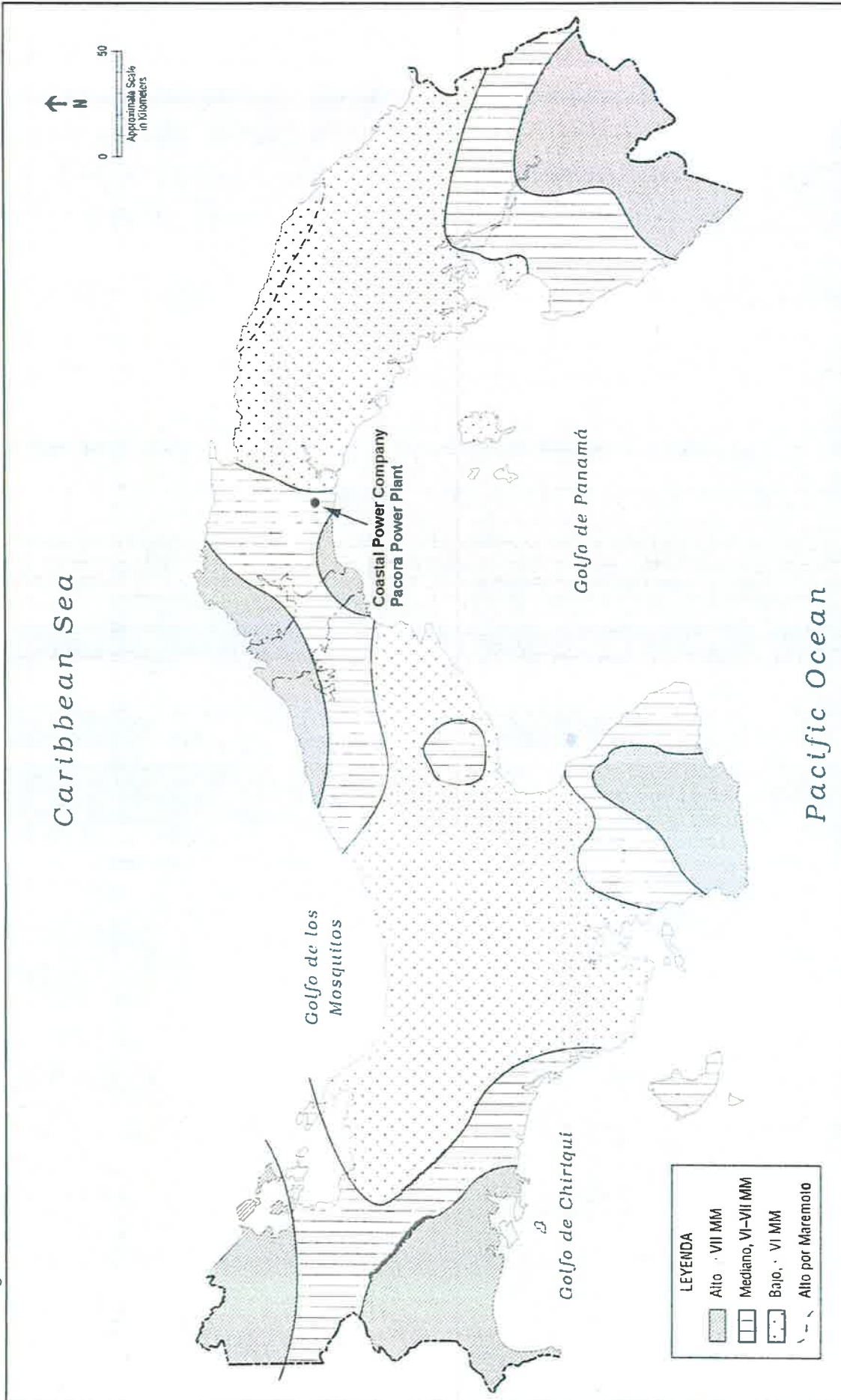
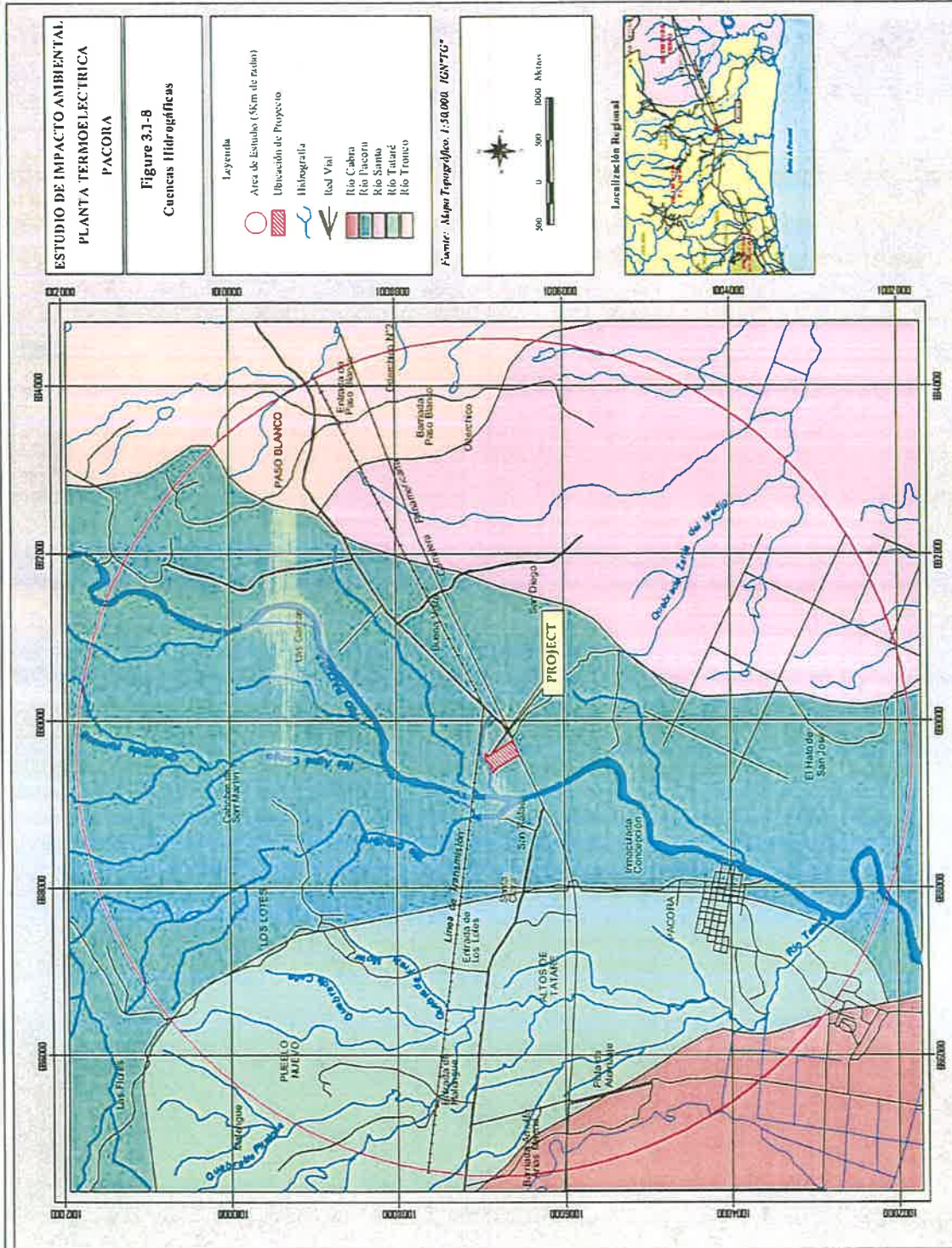


Figura 3.1-7
Zonas Sísmicas

Fuente: Golder Associates Inc., 2000



**Figura 3.1-8
Cuencas Hidrográficas**

Fuente: Golder Associates Inc., 2000



Figura 3.1-9
Acuíferos Presentes en el Área de Estudio

Fuente: Colder Associates Inc., 2000

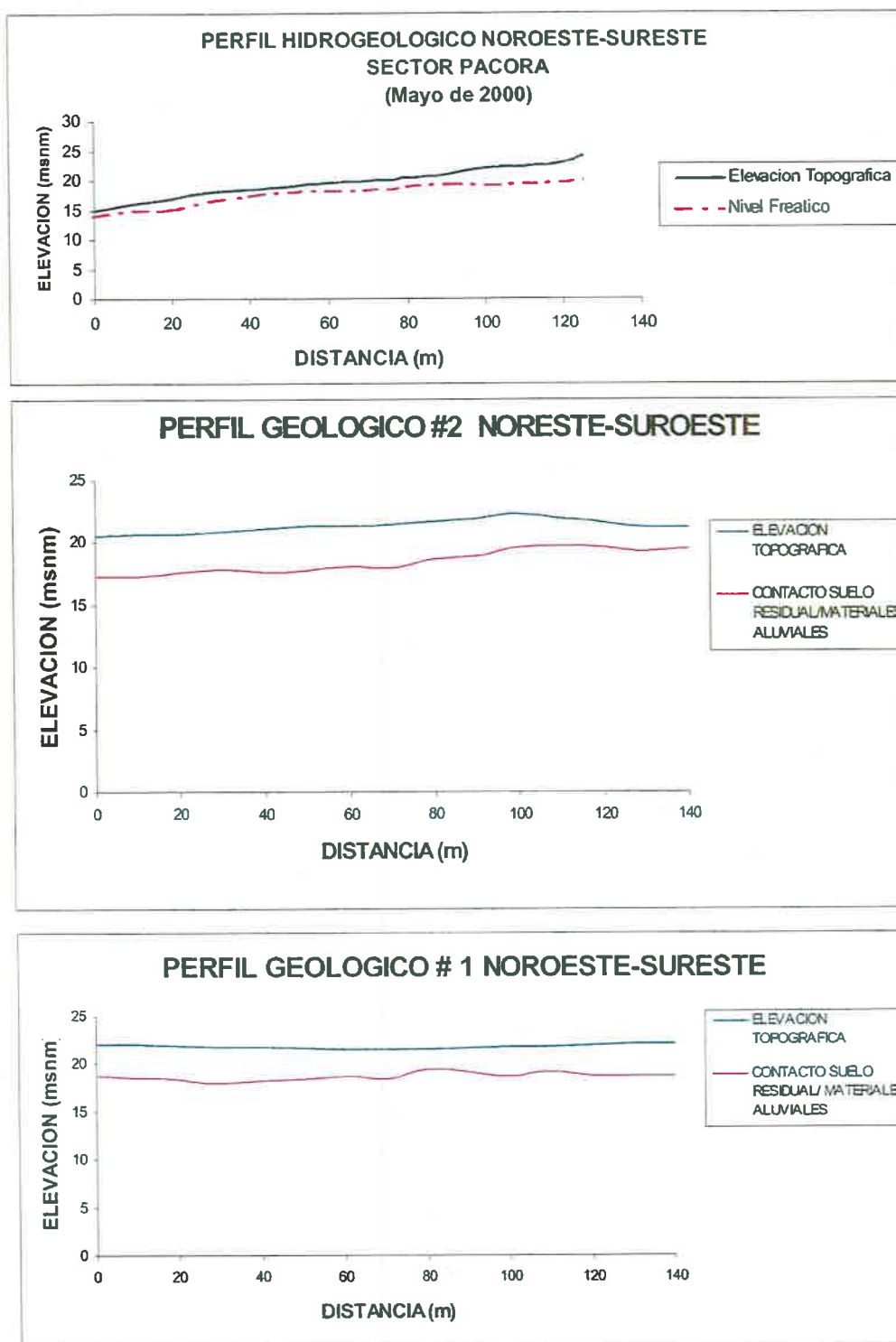


Figura 3.1-10
Perfil Hidrogeológico (Noroeste-Sureste)

Fuente: Golder Associates Inc., 2000



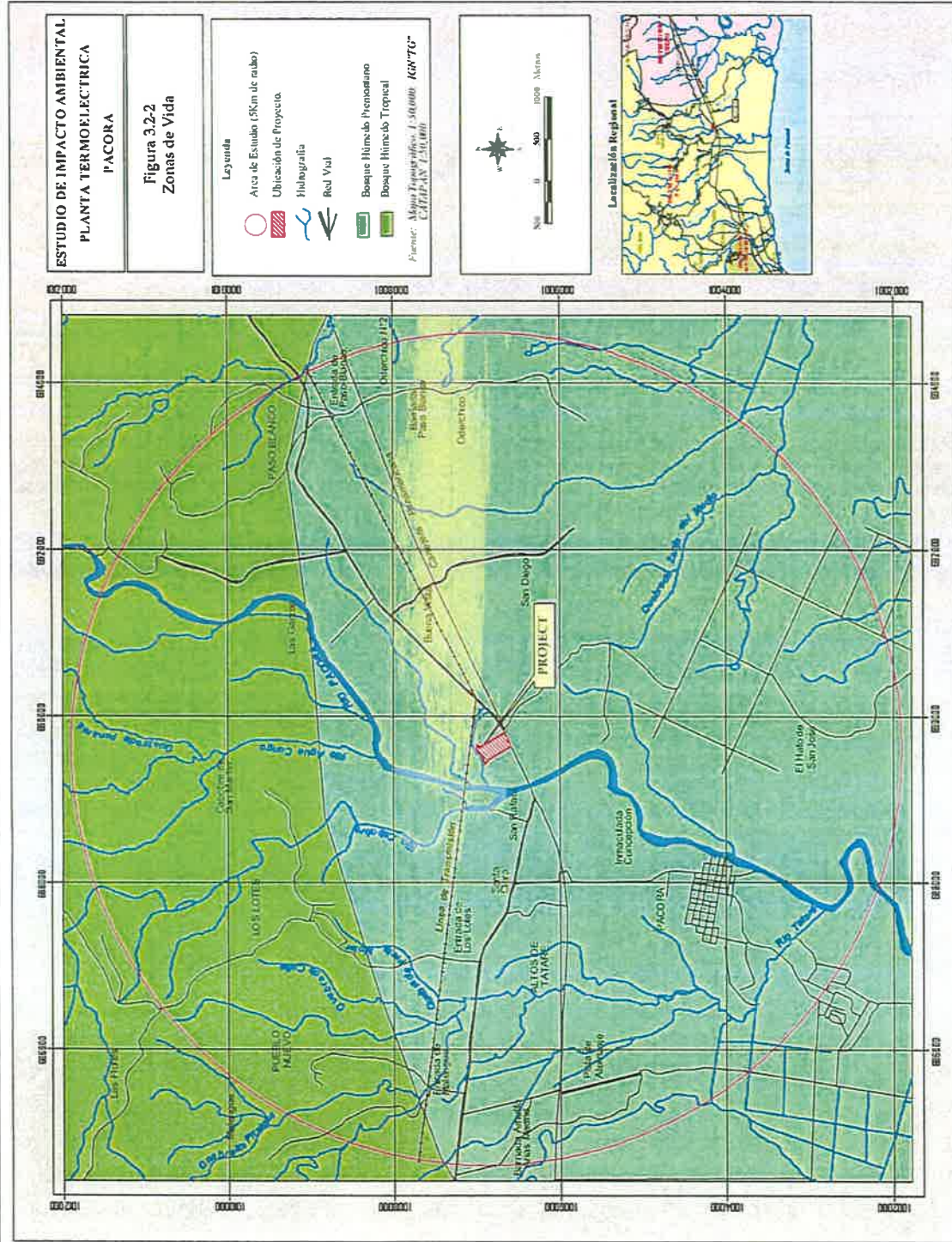
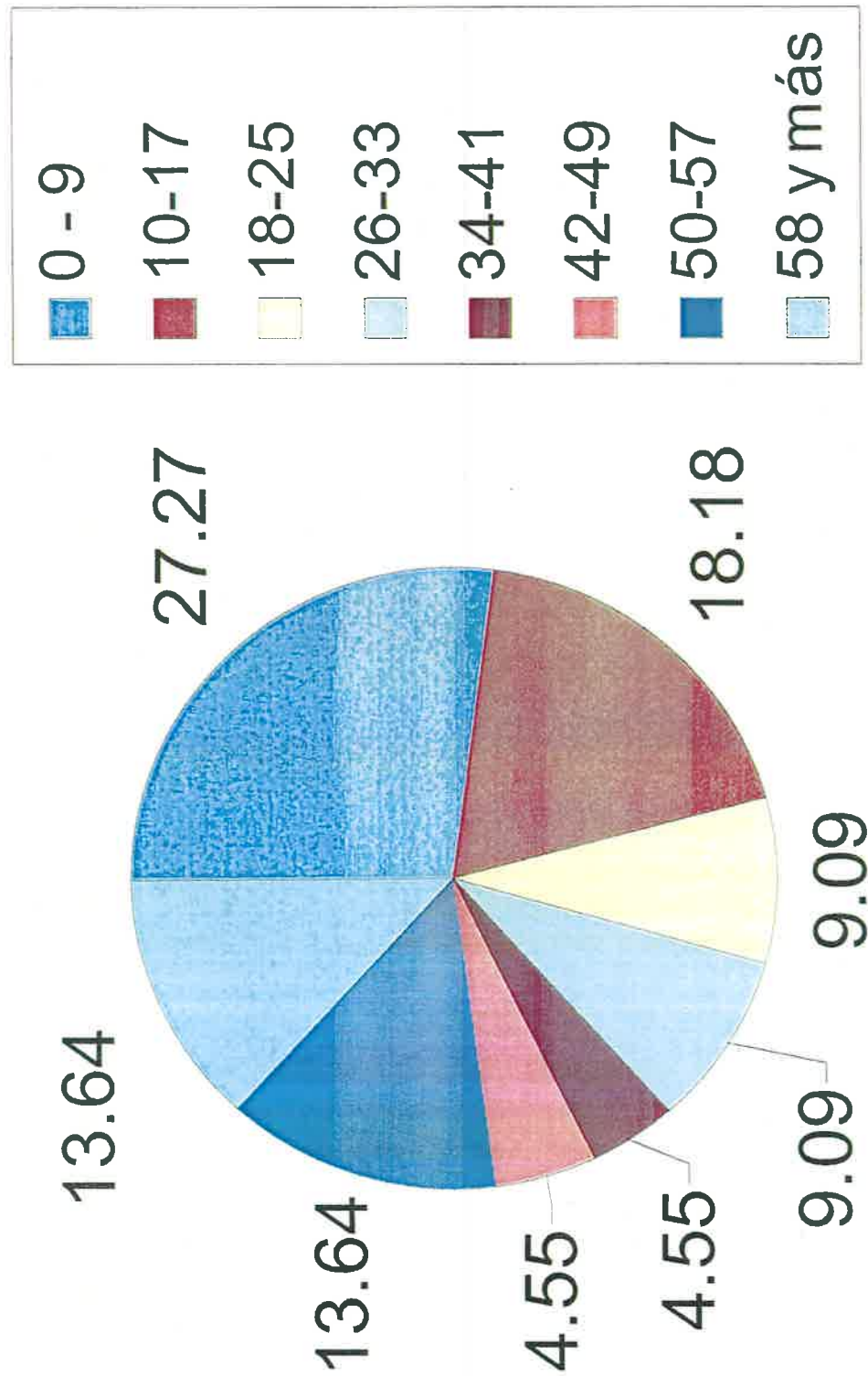


Figura 3.2-2
Zonas de Vida

Fuente: Golder Associates Inc., 2000



**Figura 3.4-1**

Distribución de la Edad de la Población (%)

Fuente: Golder Associates Inc., 2000

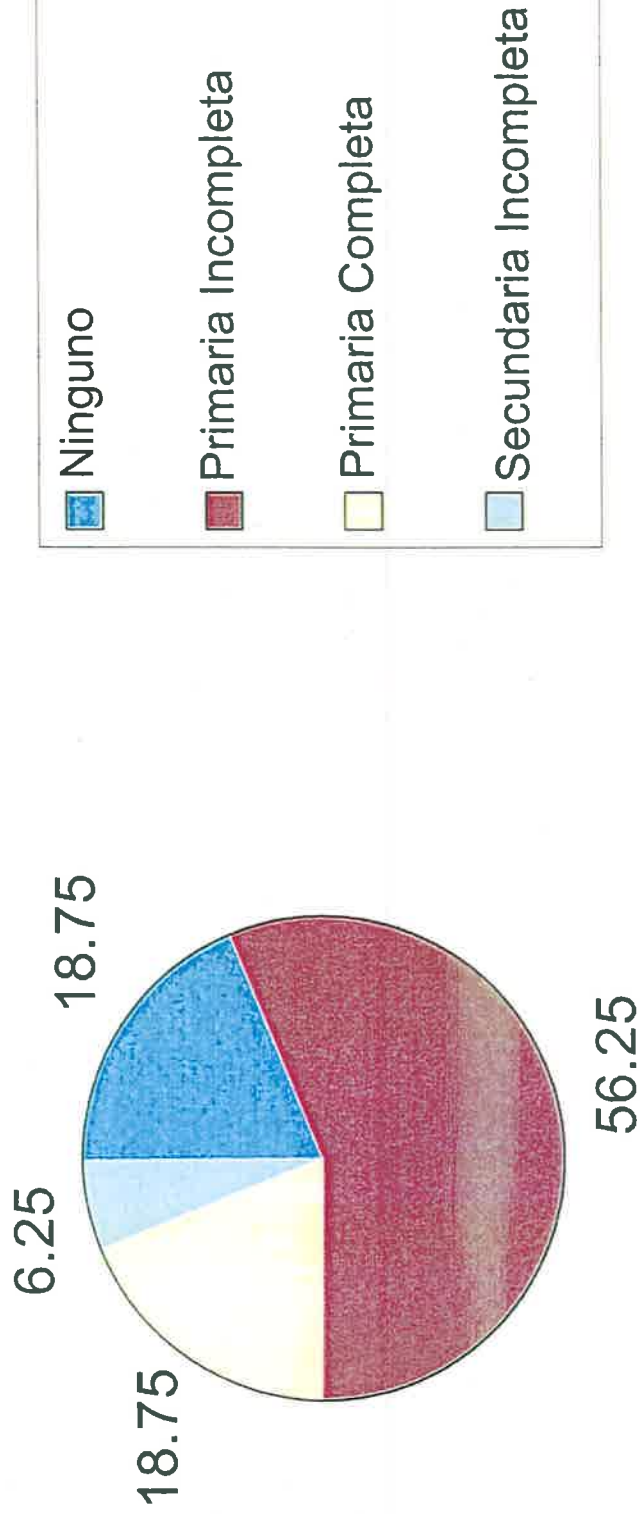
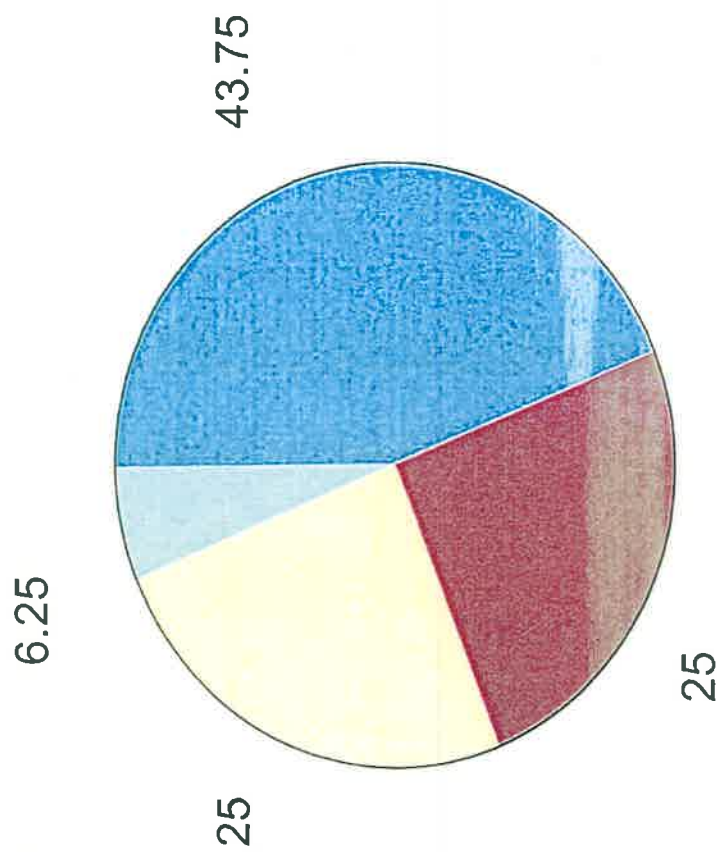


Figura 3.4-2
Grado de Escolaridad de la Población de Diez Años y Más (%)

Fuente: Golder Associates Inc., 2000



Agricultura de
Subsistencia

Obrero no calificado

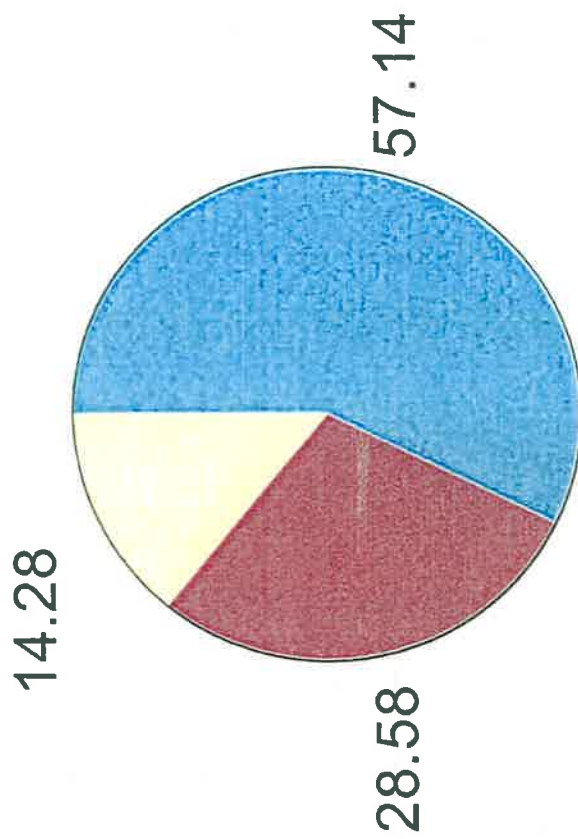
Amas de Casa

Desempleado

Figura 3.4-3

Ocupación de la Población Económicamente Activa (%)

Fuente: Golder Associates Inc., 2000



Ninguno
 Menos de B/.200.00
 B/.201.00 - B/.400.00

Figura 3.4-4
Ingreso Familiar Mensual de los Encuestados (%)

Fuente: Golder Associates Inc., 2000



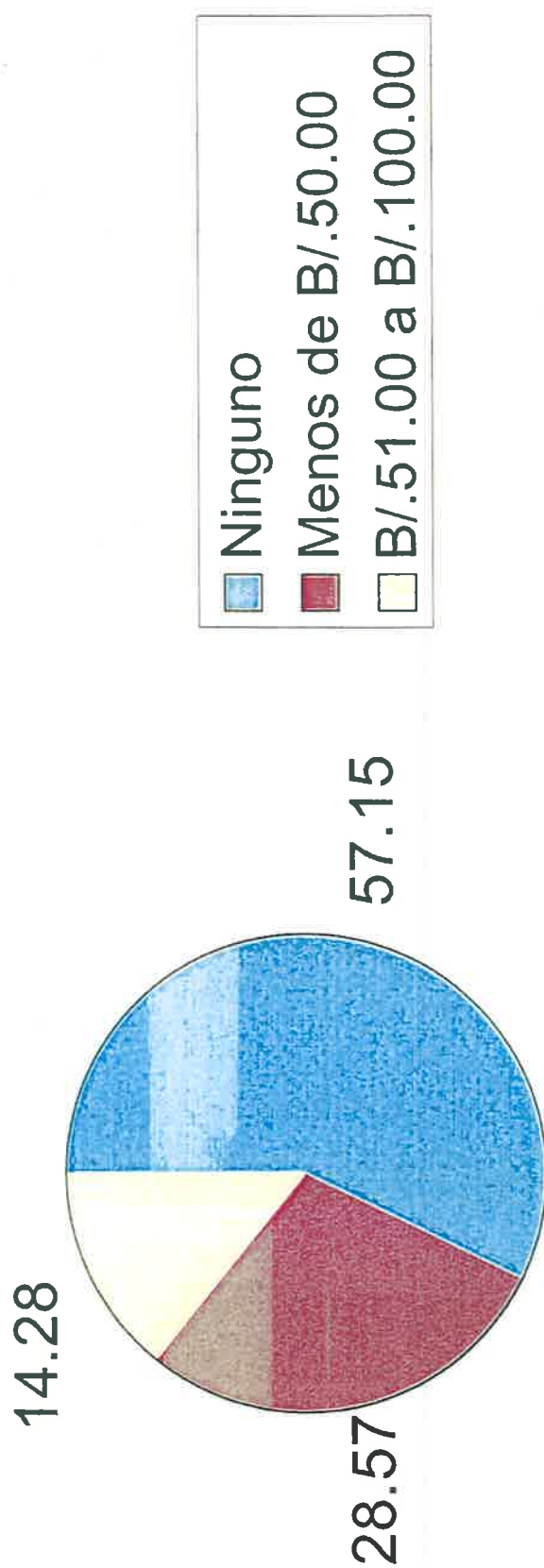


Figura 3.4-5
Ingreso Per Capita Familiar Mensual de los Encuestados (%)

Fuente: Golder Associates Inc., 2000

4.0 IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO PROPUESTO

4.1 AMBIENTE FISICO

Esta sección presenta los potenciales impactos ambientales generados durante las fases de construcción y operación del Proyecto.

4.1.1 CALIDAD DEL AIRE

4.1.1.1 Fase de construcción

Los impactos máximos sobre la calidad del aire generados durante la fase de construcción se prevén ser temporales e intermitentes. Los impactos a presentarse durante esta fase serían los causados por los altos niveles de contenido de partículas de polvo en el aire proveniente de las actividades de descapote, nivelación y compactación del terreno, restringidos a un radio máximo de 1 kilómetro. Estos impactos sobre la calidad del aire se presentarían durante el uso de la maquinaria pesada en las labores de adecuación del terreno mencionadas anteriormente. El tiempo calculado para estas labores, comparado con el resto de actividades a llevarse a cabo durante la fase de construcción, es relativamente corto, teniendo en cuenta que la topografía del predio es prácticamente plana. Los impactos sobre la calidad del aire durante esta fase de la construcción serán de carácter local, ya que el polvo a ser transportado por los vientos, si éstos ocurren, no se extenderán a más de 1 kilómetro a la redonda del sitio del Proyecto.

Los equipos de maquinaria pesada utilizados en la preparación del terreno producirán emisiones de gases, derivados de la combustión de gasolina y diesel. Estos gases incluirán NO_x , hidrocarburos, CO , y SO_2 , los cuales serán de corta duración.

El Proyecto está ubicado en un predio rural donde la calidad de aire se considera representativa de aquellas áreas donde la única fuente de contaminación es la proveniente del tráfico de vehículos automotores

Los impactos sobre la calidad del aire que están asociados a la fase de construcción son considerados insignificantes.

4.1.1.2 Fase de Operación

El modelo implementado para pronosticar el impacto sobre la calidad de aire que generaría el Proyecto, indica que los valores para los niveles máximos de impacto estarían significativamente por debajo de los establecidos en los Lineamientos para Calidad Ambiental del Aire establecidos por el Banco Mundial (World Bank, 1999).

A continuación se presenta una descripción de los métodos y asunciones usados en el modelo para pronosticar los impactos sobre la calidad de aire y un resumen de los resultados para su comparación con los parámetros establecidos por el Banco Mundial.

4.1.1.3 Metodología General del Modelo de Predicción de Impactos a la Calidad del Aire

Los impactos sobre la calidad del aire generados por el Proyecto propuesto fueron pronosticados mediante la utilización del modelo de *dispersión de aire* y las técnicas de modelación de aire aprobadas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency, EPA) establecidas en los Lineamientos para Modelación de Calidad de Aire (EPA, 1999a). El Banco Mundial, en su Manual de Prevención y Descontaminación (Pollution Prevention and Abatement Handbook, 1999), recomienda generalmente el uso de estos modelos y técnicas en proyectos de generación de energía eléctrica. La ANAM también ha aceptado el uso de estos modelos para este tipo de proyectos. La selección del *modelo de dispersión de aire* se basó sobre su versatilidad para simular de impactos sobre calidad de aire en diferentes tipos de terrenos. Dentro de los parámetros para modelos establecidos por la EPA, se consideran *terrenos simples* aquellas áreas cuyo relieve no supera en altura a la de la(s) chimenea(s) del Proyecto en estudio. Son considerados como *terrenos complejos* aquellos que superan la altura de la(s) chimenea(s).

Basados en las características de terrenos simples y complejos que rodean al predio del Proyecto, se usó el *modelo de dispersión de aire* ISCST3 (Versión 01001) (EPA, 1999b) para predecir los máximos impactos en la calidad del aire producidos por las emisiones generadas por el Proyecto. Este modelo, mediante el uso de dos algoritmos, puede predecir las concentraciones provenientes de varias fuentes y para todo tipo de terreno. Estos algoritmos incluyen el algoritmo ISCST3, el cual se emplea para llevar a cabo análisis de

modelos refinados en terrenos simples, y el algoritmo COMPLEX1, el cual esta diseñado para pronosticar impactos sobre la calidad de aire en terrenos complejos. El modelo ISCST3 es un modelo de pluma *Gaussian* estable que puede ser utilizado para estimar el impacto sobre la calidad del aire causado por las emisiones generadas por una gran variedad de fuentes de emisión asociadas con la generación de energía eléctrica. El modelo se puede obtener através de la página de Internet de la Red de Transferencia de Tecnología (EPA Technology Transfer Network – TNN) que tiene a disposición la EPA.

El modelo ISCST3 también cuenta con las opciones *rural* y *urbana*, las cuales afectan la ley exponencial del perfil de la velocidad del viento, la velocidad de dispersión, y las formulas de mezcla en la parte alta de la atmósfera para calcular las concentraciones a nivel del suelo. El criterio utilizado para determinar cuando se ha de aplicar el modo *urbano* o *rural* se basa sobre la clasificación de uso de suelo de las áreas vecinas al sitio del Proyecto (Auer, 1978). Si más del 50% del área circundante y dentro de un radio de 3 kms del sitio del Proyecto es clasificado como de industrial pesada, industrial liviana, comercial o residencialmente compacto, la opción *urbana* debe utilizarse. De lo contrario, *opción rural* será la más apropiada. Características adicionales del ISCST3 se presentan en la Tabla 4.1-1.

Para análisis a través de modelos, los cuales son revisados según lo requerido por normativas de los Estados Unidos, la EPA (1999a) recomienda las siguientes características específicas las cuales se les identifica en el modelo ISCST3, como opciones regidas por normativas ambientales (normadas):

1. Elevación final de la pluma en todos los receptores,
2. Deflexión (hacia abajo) desde la boca de la chimenea,
3. Dispersión inducida por flotación,
4. Valores standard para coeficientes de velocidad de viento para las opciones *rural* y *urbana*,
5. Valores standard para cambios potenciales de gradientes de temperatura,
6. Procesamiento para vientos calmados , y
7. Efecto parcial causado por concentraciones de SO_2 durante periodos de 4 horas, en áreas urbanas.

En el presente estudio, las opciones normadas fueron utilizadas para registrar los impactos máximos del Proyecto propuesto. Después de inspeccionar la vecindad y el área comprendida dentro de 3 kms alrededor del sitio del Proyecto, se determinó utilizar el *modo rural*, por cuanto la mayoría del suelo dentro de este radio no es de uso residencial, industrial o comercial.

El modelo ISCST3 esta diseñado para calcular y registrar, hora por hora, los niveles de concentración promedios durante 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, y 24 horas. Si se utiliza con un datos metereologicos colectados secuencialmente cada hora, el modelo ISCST3 puede calcular los valores anuales de concentración (deposición). El modelo ISCST3 puede recibir datos de receptores en forma polar o Cartesiano, individualmente o en cuadrícula.

Los posibles impactos sobre la calidad del aire generados por las emisiones del Proyecto fueron pronosticados y comparados con los Lineamientos del Banco Mundial 1998 (1998 *World Bank Guidelines*).

El cumplimiento con los Lineamientos del Banco Mundial se estableció comparando la percentila nonagesimaoctava pronosticada por el modelo con el valor promedio para 24 horas establecidos en los Lineamientos. Para el promedio de un periodo de 24 horas, la percentila nonagesimaoctava es equivalente al séptimo valor mas alto obtenido el cual se determina multiplicando 2 por ciento por 365 (el número promedio de periodos de 24 horas que hay en un año).

4.1.1.4 Información sobre emisiones y sus fuentes

El diseño de la chimenea, operación e información sobre emisiones se basó en la información suministrada por MANN, el proveedor de los motores para el Proyecto. Esta información fue utilizada en el análisis del modelo.

La información correspondiente a la chimenea, operación y emisiones utilizadas en el modelo de calidad de aire, con la Planta usando bunker, se presenta en la Tabla 2.5-1. Los

maximas emisiones de contaminantes estimadas para el Proyecto, para periodos cortos y anuales, se proveen en la Tabla 2.5-2.

El análisis del modelo para aire se ejecutó presumiendo que los tres motores funcionarían bajo condiciones de máxima carga (ej. Carga del 100 por ciento en marcha continuada). Los promedios de las concentraciones máximas de emisiones de SO_2 se calcularon utilizando el máximo contenido de azufre que por contrato debe tener el combustible (3%). Las especificaciones máximas que por contrato deben tener el bunker y el diesel se detallan en el Apéndice F. El valor máximo calculado de emisiones de SO_2 fue de aproximadamente 1.695 mg/Nm^3 , valor corregido a condiciones secas y con 15 por ciento de oxígeno (O_2). Las emisiones máximas de NO_x y PM_{10} provenientes del Proyecto serán 2.000 y 75 mg/Nm^3 , corregidas a condiciones en seco y con 15 por ciento de oxígeno (O_2), respectivamente. Estos niveles son consistentes con los establecidos en los Lineamientos del Banco Mundial para Emisiones provenientes de plantas térmicas.

Los gases generados por la combustión de cada uno de los motores saldrán a la atmósfera a través de chimeneas independientes que se agruparan atadas para constituir una sola. El diámetro de cada una de las chimeneas es de 1,74 metros siendo 2.94 metros el diámetro equivalentede las chimeneas agrupadas. La altura de las chimeneas es de 32.5 metros. Basados en la información disponible, los edificios o estructuras cerca de la sala de motores tendrán una altura máxima de 13 metros. Puesto que la altura de la chimenea es 2,5 veces mayor que la de las edificaciones o estructuras cercanas, los efectos de deflexión hacia abajo (lavados) causado por los edificios no fueron considerados importantes al momento de precisar los impactos ambientales y por lo tanto no fueron incluidos en el modelo.

Los impactos a la calidad de aire generadas por las emisiones de las chimeneas del Proyecto fueron pronosticados mediante el uso de las siguientes coordenadas UMT Norte y Este, y sobre la base de elevación:

Sitio	Coordinada Norte (metros)	Coordinada Este (metros)	Elevación Base (m) Sobre el nivel del mar
Centro de las chimeneas	1.006.760	689.750	20

El modelo ISCST3 se utilizó para estimar los niveles promedios de concentraciones máximos para los periodos de 24 horas y anuales. Con el fin de estimar el impacto generado por las emisiones de las chimeneas, se utilizó inicialmente un flujo de emisiones de 79.365 libras por hora (lb/hr) o 10 gramos por segundo (g/s) para determinar las concentraciones relativas como función del flujo de emisiones modelado (ej. $\mu\text{g}/\text{m}^3$ por 10 g/s). A estos impactos se les refiere como impactos de contaminantes genéricos. Impactos máximos sobre la calidad del aire se determinaron para cada uno de los contaminantes específicos multiplicando la máxima emisión del contaminante, en lb/hr (g/s) por el máximo impacto genérico pronosticado para ese contaminante dividido por 79,365 lb/hr (10 g/s).

4.1.1.5 Ubicación de Receptores

Las concentraciones fueron estimadas sobre la base de una cuadrícula Cartesiana, la cual incluía el sitio del Proyecto y la ubicación de más de 1,300 receptores. Una porción de la cuadrícula estaba constituida por mas de 400 receptores extendidos 4 kms en la dirección norte-sur y 4 kms en dirección nordeste y 4 kms en dirección este-oeste, guardando como punto central de referencia el sitio del Proyecto. Los receptores fueron espaciados a 200 metros uno del otro. Adicionalmente, receptores discretos fueron ubicados en terrenos elevados que se hallan al noroeste del predio del Proyecto y en sentido del reloj hacia el noreste del mismo. Estos receptores se ubicaron a 2 y 8 kilómetros del Proyecto y se espaciaron a intervalos de 250 y 1000 metros. Las elevaciones del terreno se incluyeron en todos los receptores.

4.1.1.6 Información Meteorológica

Los impactos del Proyecto se pronosticaron basándose en el uso de información meteorológica que había sido recopilada en la estación de Balboa durante un periodo de cinco años; comprendido entre 1993 y 1997. La torre de Balboa está ubicada aproximadamente a 36 kms hacia el oeste del sitio del Proyecto (en lado Este del Canal de Panamá). La Comisión del Canal de Panamá recolectó esta información. Además de la información obtenida en la estación de Balboa, fue evaluada la información disponible en la Base Aérea de Howard (AFB) y en el Aeropuerto de Tocumen. La información metereológica disponible en el Aeropuerto de Tocumen era la más apropiada a para ser

utilizada en el modelo, debido a su cercanía al sitio del Proyecto. Sin embargo, esta información no fue considerada en el modelo debido a que registraba una gran cantidad de vientos calmados y por estar incompleta. La información meteorológica colectada en la estación de Balboa y la Base Aérea Howard se consideraron mas adecuadas, a pesar de que estas estaciones se encuentran mas más alejadas del sitio del Proyecto que la de Tocumen. Por consiguiente, se consideró que la información proveniente de la estación de Balboa era la más representativa de las condiciones meteorológicas de la región del Proyecto y consecuentemente fue utilizada en el modelo.

La información recopilada en la estación Balboa incluye registros a intervalos de hora para dirección del viento, velocidad del viento, temperaturas máximas y radiación solar.

La velocidad del viento y su dirección es registrada por la estación de Balboa una vez que la velocidad supera los 0.25 m/s. En referencia a los procedimientos del EPA, las mediciones de velocidad del aire que se sean menores de 1 m/s y mayores de 0.25 m/s, se registraran con valor equivalente a 1 m/s. La velocidad de 1 m/s es la mínima permisible por el ISCST3 a fin de mantener la integridad de lo asumido en la pluma Gaussiana la cual se usó para determinar la estimación de concentración de contaminantes. Para estos casos, la medición de dirección del viento se registra directamente en el modelo.

Diferentes clases de estabilidad atmosférica con registros cada hora se pueden calcular mediante la implementación de la metodología suministrada por la EPA en el manual titulado *Onsite Meteorological Program Guidance for Regulatory Modeling Applications* (EPA, 1995b). La metodología preferida, identificada como el método de Turner, hace uso de los valores registrados para velocidad del viento, nubosidad y altura de nubes para determinar las clases de estabilidad atmosférica basadas en la hora del día. Si la información sobre nubosidad no está disponible, otro método llamado Radiación Solar a Diferentes Temperatura (Solar Radiation Delta-Temperature (SRDT)) puede ser utilizado. El método SRDT utiliza los registros de radiación solar para calcular el tipo de estabilidad durante el día, y las diferencias de temperatura entre alturas de 2 a 10 metros (diferencia de temperatura) para calcular el valor correspondiente a la estabilidad nocturna.

Debido a que la información suministrada por la estación meteorológica de Balboa incluía registros de radiación solar, mas no los datos de "diferencia de temperatura" se implementó la metodología que hacía uso de los registros de radiación solar para calcular valores de estabilidad para las horas diurnas, mientras que para determinar lo correspondiente a las horas nocturnas fue implementado el método modificado de Turner, el cual asume la inexistencia de nubosidad durante todo el año.

Prevía introducción de la información al modelo ISCST3, los valores de estabilidad fueron refinados. Esto se logró mediante la aplicación de los procedimientos establecidos por la EPA y restringiendo la variación la estabilidad a no mas de una por hora.

Los registros para mezclas en las alturas a intervalos de hora son generalmente calculados a partir de mediciones de temperatura a ras de suelo y las temperaturas reales medidas en la parte alta de la atmósfera haciendo uso del método desarrollado por Holzworth (1972). Para este estudio, no se contó con la disponibilidad de datos de temperatura reales en la parte alta de la atmósfera por lo que se asumió, para uso en el modelo, una mezcla mecánica en las alturas altura calculada a partir de la velocidad del viento medido en cada hora. Este procedimiento se halla descrito con mayor detalle en el Manual para Usuarios del Modelo SCREEN3 de la EPA (EPA, 1995c). Usando este procedimiento, la mezcla en las alturas, para periodos de hora, se puede calcular usando la siguiente ecuación:

$$Z_m = (0.3 \times u^*) / f$$

donde: Z_m = mezcla en las alturas, metros

u^* = velocidad fricción del viento en superficie, m/s

= 0.1 x velocidad del viento a 10 metros

f = Fuerza de Coriolis = $2 \times (7.20 \times 10^{-5}) \times \text{seno}(\text{latitud de estación, en grados})$

Para una latitud de 9 grados, el valor Z_m es aproximadamente igual a 1.332 veces la velocidad del viento. Debido a que éste valor producirá relativamente altas combinaciones de alturas y no tiene en cuenta las inversiones que ocurren a bajas temperaturas, el Z_m fue reducido, aproximadamente, a un factor de cuatro y calibrado a 320 veces la velocidad del

aire. Con este valor, la mezcla en las alturas producirá impactos conservativos (más altos que los esperado).

4.1.1.7 Efectos de Perturbación Aerodinámica Causados por Edificios u otras Estructuras

El modelo ISCST3 incluye algoritmos para determinar los efectos de perturbación aerodinámica causados por los edificios en la dispersión de emisiones. Los algoritmos para el efecto de perturbación aerodinámica pueden ser aplicados a una chimenea que este sobre o adyacente a un edificio. Bajo condiciones de velocidad de viento fuertes o moderados, las emisiones provenientes de la chimenea no se escapan de la region de perturbación aerodinámica que crea un costado del edificio localizado en dirección del viento. La dimensión de los edificios, sus formas y sus orientaciones con respecto al viento afectarán turbulencia de la perturbación aerodinámica y la intensidad de la deflexión descendente. La altura de la chimenea, altura y ancho del edificio, velocidad horizontal del viento, velocidad de salida de pluma, y flotación de la pluma, determinaran que porción de pluma, si es el caso, es afectada por la perturbación aerodinámica.

El criterio utilizado para determinar si podría ocurrir el fenómeno de de deflexión descendente se basa en las las recomendaciones de la EPA (EPA, 1985) para determinar la altura de la chimenea usando Practicas de Buena Ingeniería (*Good Enginnering Practices - GEP*). Sobre la base de este criterio, si la altura de la chimenea es inferior a la recomendación del GEP, la deflexión descendente y la perturbación aerodinámica causada por los edificios o estructuras cercanas afectaran la pluma de la chimenea causando altos niveles de concentración muy cerca de la chimenea. En los Estados Unidos la altura de la para chimenea, usando GEP, se determina como sigue:

$$GEP = H + 1.5 L$$

donde: H = altura de edificios o estructuras cercanas, y

L = La altura o ancho del edificio o estructura mas pequeño que se encuentre cerca de la chimenea.

Una estructura es definida como cercana, si su distancia es:

- Igual o menor a 5 veces la altura mínima o el ancho máximo (ej. Diagonal) de una estructura, y
- No mayor a 0,8 kms desde la chimenea.

Basándose en información, suministrada por el proveedor del diseño del Proyecto, la estructura de mayor altura sería la del edificio de motores, para el cual se presume tener una altura máxima de 13 metros. Considerando que la altura propuesta para la chimenea será de 32,5 metros o sea 2,5 veces mayor que la del edificio de motores los efectos de deflexión descendente no se tomaron en cuenta para el modelo.

4.1.1.8 Concentraciones Existentes de Calidad del Aire Ambiental

Con el fin de estimar un total de concentraciones en la calidad de aire, las concentraciones de calidad de aire existentes deben ser sumadas a los valores que resulten del modelo. Las concentraciones de calidad de aire existente se considera que son aquellas provenientes de otras fuentes que no fueron consideradas en el modelo.

Los datos de concentraciones en la calidad de aire existente fue recolectada en el sitio del Proyecto, tal como se describió en la Sección 3.1.1.7. Los contaminantes evaluados fueron, PM_{10} , SO_2 , y NO_2 ; los que representan la línea base previa a las fases de construcción y operación del Proyecto.

La información sobre la calidad del aire recolectada durante 24 horas fue utilizada para estimar las concentraciones existentes anuales y de 24 horas. Estas concentraciones fueron adicionadas a las máximas pronosticadas por el modelo para el Proyecto, y luego comparadas con los lineamientos establecidos para calidad del aire ambiental por el Banco Mundial.

La concentración máxima medida para cada uno de los contaminantes fue utilizada para representar la concentración correspondiente a periodos de 24 horas. El promedio de los valores medidos para cada uno de los contaminantes se utilizó para determinar las

concentraciones anuales. Los valores de los promedios máximos anuales y de 24 horas usados como concentraciones existentes se detallan en la Tabla 4.1-2

4.1.1.9 Resultados del Modelo para Calidad de Aire

Los impactos máximos del Proyecto sobre la calidad del aire se resumen en la Tabla 4.1-3. Los impactos de las emisiones modeladas que se presentan, utilizando una tasa de flujo de 79,365 lb/hr (10g/s) (referidos como genérico), son emisiones específicas de SO₂, NO₂, y PM₁₀. Los impactos máximos sobre la calidad de aire causado por un contaminante específico fue determinado multiplicando el flujo máximo de emisión del contaminante [expresado en lb/hr (g/s)] por el impacto máximo genérico, dividido por el flujo de emisión genérico [79,365 lb/hr (10 g/s)].

Un resumen de las concentraciones totales de los contaminantes de calidad del aire, que incluye las concentraciones máximas de los contaminantes que se pronostican, a través del modelo, que generará el Proyecto durante su fase de operaciones mas las concentración de calidad de aire existentes , se presentan en la Tabla 4.1-3.

Como se demuestra en la Tabla 4.1-3, las máximas concentraciones de SO₂, NO₂, y PM₁₀ pronosticadas para el Proyecto cumplen con los Parámetros del Banco Mundial (1998 World Bank Guidelines). Las máximas concentraciones para periodos anuales y de 24 horas se pronostican que ocurran 1 km al Este y el -Sudeste, y a 8 kilómetros hacia el Norte y Nordeste, respectivamente, del sitio del Proyecto.

Concentraciones Totales de PM₁₀ para Calidad de Aire

Como se puede observar en la Tabla 4.1-3, las concentraciones máximas totales de PM₁₀, sumando las pronosticadas para el Proyecto y las existentes, para los periodos anuales y promedio de 24 horas , son:

- 29.2 µg/m³, el cual representa el 58 por ciento del promedio anual especificado por los Lineamientos del Banco Mundial el cual es de 50 µg/m³; y
- 42 µg/m³, el cual representa el 28 por ciento del valor promedio para 24 horas especificado por los Lineamientos del Banco Mundial y el cual es de 150 µg/m³.

Concentraciones Totales de SO₂ para Calidad de Aire

Las concentraciones máximas totales de SO₂, sumando las pronosticadas para el Proyecto y las existentes, para los periodos anuales y promedio de 24 horas , son:

- 17,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual representa el 22 por ciento de las establecidas por los Lineamientos del Banco Mundial para periodos anuales, el cual es de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; y
- 87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual representa el 58 por ciento de las establecidas por los Lineamientos del Banco Mundial para valores promedios de periodos de 24 horas, el cual es de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concentraciones Totales de NO₂ para Calidad de Aire

Las concentraciones máximas totales de NO₂, sumadas las pronosticadas para el Proyecto y las existentes, para los periodos anuales y promedio de 24 horas , son:

- 16,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual representa el 16 por ciento de las establecidas por los Lineamientos del Banco Mundial para periodos anuales, el cual es de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; y
- 81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual representa el 54 por ciento de las establecidas por los Lineamientos del Banco Mundial para valores promedios de periodos de 24 horas, el cual es de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Basándose en estos resultados, arrojados por el modelo de calidad del aire, las máximas concentraciones totales pronosticadas para el Proyecto propuesto se encuentran por debajo de los Lineamientos del Banco Mundial para Calidad del Aire Ambiental.

4.1.2 RUIDO

4.1.2.1 Fase de Construcción

Los impactos por ruidos generados durante la construcción del Proyecto serán temporales y restringidos al horario diurno. La mayoría de las actividades de construcción se llevarán a cabo a más de 300 metros de distancia de la residencia más cercana. En las fases iniciales del Proyecto, las labores que se llevarán a cabo en el predio serán consistirán exclusivamente de levantamientos topográficos, pruebas de suelos y perforaciones las cuales se requieren para determinar las características topográficas del predio. Las labores de construcción darán inicio con el descapote del terreno y otras labores preliminares, y de ahí en adelante se

proseguirá en forma continua de acuerdo al cronograma de actividades diseñado para la construcción del Proyecto.

La construcción de la Planta utilizará maquinaria típica para este tipo de proyectos, tales como, maquinaria pesada y liviana para la remoción de tierra, grúas de gran tamaño, grúas livianas móviles y equipos para elevación de materiales, equipos de perforación livianos y pesados, mezcladores de concreto, variados tipos de bombas y de compresores, equipos para soldadura y prensado, camiones pesados y otros tipos de vehículos.

Se llevaran a cabo ciertas labores de construcción que aumentaran temporalmente el nivel de ruido ambiental, tales como, descapote, nivelación, compactación y excavaciones. Las actividades de adecuación del terreno serán de duración relativamente corta y los niveles de ruido ambiental serán iguales o levemente superiores a los de la línea base medida en los linderos del Proyecto. La construcción de vías y de tuberías de conducción, igualmente, producirán elevados niveles de ruido, pero por periodos cortos con relación a la duración total de la construcción del Proyecto.

Los niveles de ruido generados durante la fase de construcción de la Planta se esperan ser de carácter netamente local intermitentes y de corta duración. Los niveles de ruido no se esperan constituir un impacto adverso significativo.

El ruido producido durante la fase de construcción podría ahuyentar la vida silvestre del área del Proyecto hacia sitios donde no sean perturbados.

4.1.2.2 Fase Operacional

Descripción de las Fuentes de Ruido

Los impactos de ruido asociados a las operaciones de la Planta se calcularon mediante el uso del modelo NOISECALC (NYDPS, 1984). Este modelo fue desarrollado por el Departamento de Servicio Público del Estado de Nueva York y modificado por Golder para calcular niveles de ruido para grandes proyectos de energía eléctrica. Las fuentes de ruido son registradas en 1 frecuencias de banda octava del nivel de presión de sonido (NPS), descrito en la

Sección 3.1.3. La coordenadas, y a sean rectangulares o polares, podrán ser especificadas por el usuario.

Todas las fuentes de ruido se asumen ser puntuales; fuentes en línea podrán ser simuladas por varias fuentes puntuales. La propagación del ruido es calculada teniendo en cuenta la dispersión hemisférica y otras tres opciones de atenuación identificadas por el usuario como: atenuación atmosférica, atenuación de vías específicas, y atenuación por barreras naturales. La atenuación atmosférica es calculada haciendo uso de la información obtenida por el método del Instituto Nacional Americano de Medidas (American National Standard Institute's, ANSI's) para calcular la cantidad de sonido absorbido por la atmósfera (ANSI, 1978). La atenuación causada por vías o corredores específicos es el resultado de los efectos de la vegetación, follaje y cambios de viento. Las características direccionales de la fuente y su reflexión podrán ser simuladas usando las atenuaciones de corredores específicos. La atenuación causada por barreras podrá ser especificada mediante la ubicación de sus coordenadas. La atenuación por barrera es calculada asumiendo la existencia de una barrera infinitamente larga y ubicada perpendicular al vector fuente-receptor. Se calcularon los valores correspondientes a NPS, referidos en la Sección 3.1.3. como dBA. Los datos resultantes del monitoreo de la línea base del nivel de ruido fueron se realizaron en para periodos de corta duración (10-minutos L_{eq}) y de 1 hora fueron utilizados en el modelo para calcular el valor acumulado total (NPS)

Los niveles de fuentes de ruido, fueron introducidos en el modelo como frecuencias de banda octava para los niveles de presión sonora de cada uno de los siguientes equipos:

- Chimeneas
- Radiadores de enfriamiento
- Corredor de ventilación de los motores en los lados sudoeste noroeste
- Tomas de aire para combustión en el lado noroeste
- La pared sudeste del edificio de motores
- El techo del edificio de motores
- Claraboya de ventilación del edificio de motores

El efecto de filtración que a la dirección del ruido proveniente de los radiadores le hace le hace el edificio de motores y el que le hace el edificio del taller a las unidades de ventilación en la parte suroeste fueron considerados en el modelo como barreras de atenuación del ruido proveniente del Proyecto.

Un valor de 50 dBA fue seleccionado como un promedio representativo de la línea base de ruido ambiental de corta duración durante las horas nocturnas y diurnas en el perímetro del Proyecto. El promedio del monitoreo de corta duración para las horas diurnas fue de 53 dBA (10-minutos L_{eq}), mientras que el promedio a la misma duración para las horas nocturnas fue de 51 dBA. Estos niveles en forma general reflejan la poca actividad vehicular de la Autopista Pan-Americana, lo cual fue también observado durante el monitoreo continuo de 24 horas llevado a cabo en el receptor ubicado en la residencia De Gracia.

Al analizar los impactos de ruido provenientes del Proyecto se consideró que estos niveles y los análisis de frecuencia de banda octava eran generalmente muy conservativos (más allá de lo esperado); esto quiere decir, que el modelo calcula los impactos de ruido de los receptores en análisis asumiendo que todos ellos están operando por encima de su frecuencia de banda octava real. De allí, se deduce que los resultados del modelo deben considerarse como los impactos que ocurrirían en el peor de los casos y los cuales son de mayor magnitud de los que se monitorearon.

En la vecindad del Proyecto, la mayor fuente de ruido es la Autopista Pan-Americana, la cual produce niveles de ruido intermitentes durante las horas diurnas, que es cuando se presenta el mayor tráfico vehicular. Otras fuentes de ruido en el área incluyen la cantera Shanjani, y el campamento de maquinaria pesada ubicado adyacente al Proyecto en su lado occidental. Fuera de estas dos fuentes no hay otras de mayor ruido en el área del Proyecto.

4.1.2.3 Resultados de los Análisis de Impacto de Ruido

La Figura 4.1-1 presenta las curvas de nivel de ruido en de dBA tal como se pronostican para el Proyecto.

Las Tablas 4.1-4 y 4.1-5 presentan los resultados del monitoreo de la línea base de ruido ambiental, medidos alrededor del perímetro del Proyecto y los pronosticados por el modelo como provenientes del Proyecto.

La Tabla 4.1-4 presenta los niveles de ruido ambiental de la línea base, durante periodos cortos e instantáneos, medidos alrededor del perímetro del Proyecto y los niveles de ruido (modelados) provenientes del proyecto con los medidos para la línea base. Es de anotar que alrededor del Proyecto no existen receptores humanos.

Los terrenos colindantes al Proyecto varían entre no desarrollados a terrenos de uso industrial o carreteras. Los niveles pronosticados para los receptores industriales (localizaciones C al F) están en cumplimiento con el lineamiento de 70 dBA, para áreas con uso del suelo industrial y comercial.

Los niveles de ruido en los puntos identificados como áreas de terrenos no desarrollados (localizaciones B, G, H, y I) aunque están, en su generalidad, 3 dBA por encima de la línea base, éstos, además de estar no desarrollados, están inhabitados. Además, estas mediciones corresponden a promedios de periodos de 10-minutos y se hallan por debajo las mediciones que cada hora establecen los lineamientos del Banco Mundial. Como lo indica la Figura 4.1-1, los niveles de ruido no exceden los 70 dBA, lineamiento establecido por el Banco Mundial (para horarios diurnos y nocturnos) para áreas con uso del suelo industrial y comercial.

La Tabla 4.1-5 presenta los resultados de los monitoreos continuos, diurno y nocturno, (L_{eq}) de la línea base de ruido ambiental realizados en puntos de recepción humana, las proyecciones de los posibles incrementos generados por el Proyecto y la suma de este incremento al valor monitoreado de la línea base. Los lineamientos para ruido establecidos por el Banco Mundial para estos tres sitios de recepción, durante horas diurnas, es de 55 dBA y para horas nocturnas es de 45 dBA o en su defecto, el equivalente a un incremento de 3dBA sobre la línea base. Para todos los monitoreos diurnos, con excepción al registrado en el intervalo de 9:00 a.m. a 10:00 a.m. en el sitio de recepción correspondiente a la

residencia Vega, el nivel de ruido pronosticado estaría por debajo de los 3 dBA. En realidad, la mayoría de los incrementos en el nivel de ruido serían menores de 1 dBA. Para el intervalo de 9:00 a.m. a 10:00 a.m. en el caso de la Residencia Vega, para la cual el lineamiento formulado por el Banco Mundial es de 55dBA, el incremento pronosticado sumado a la línea base (49.3 dBA) estaría por debajo de este lineamiento. Para los horarios nocturnos, con excepción a lo registrado en el intervalo de 0:00 a 1:00 en la Residencia De Gracia, el incremento pronosticado indica que el nivel de ruido generado por el Proyecto sería menor de 3 dBA. Para esta residencia, el impacto pronosticado sobre los niveles de ruido para el periodo de 0.00 a 1.00 a.m. estaría levemente por encima de los 3 dBA; siendo 3.3 dBA. Estos pronósticos de impacto sobre el ruido se consideran conservativos, es decir, se pronostican que son mucho más altos que lo esperado, debido a las siguientes razones: Primero, el modelo de ruido no considera ningún tipo de atenuación proveniente de otros factores, como por ejemplo la vegetación del área. Esto conlleva a pronosticar valores mayores que los que realmente se pudiesen presentar. Segundo, la Residencia De Gracia se halla ubicada cerca de la Autopista Pan-Americana, la cual aporta una amplia variedad de ruido ambiental de línea base. Por ejemplo, para el caso de la Residencia De Gracia, la hora que precede al intervalo de tiempo entre la 0:00 y la 1:00 a.m., presenta un nivel de ruido de línea base de 65.7 dBA y un pronóstico de incremento de ruido generado por el Proyecto menor de 0.1 dBA. Realmente, ocho de los periodos de 1 hora monitoreados durante la noche fueron inferiores a los 3 dBA. Dada la considerable variedad de ruido que fue observada y la que se espera a causa del tráfico vehicular en la Autopista Pan-Americana durante las horas nocturnas, el promedio del incremento de ruido pronosticado es una medida más apropiada para establecer cumplimiento con los lineamientos de ruido. El promedio pronosticado para horarios nocturnos en el punto de recepción de la Residencia De Gracia es de 1.7 dBA por encima del nivel de línea base de ruido ambiental.

Basados en los resultados de la evaluación del incremento de ruido generado por el Proyecto, se determina que el Proyecto dará cumplimiento a los lineamientos de ruido establecidos por el Banco Mundial.

4.1.3 RECURSOS DEL SUELO

4.1.3.1 Fase de Construcción

Los impactos al suelo que se asocian con la construcción del Proyecto estarán limitados únicamente a la pérdida de 7,78 hectáreas de pastizales. El Proyecto no tendrá efectos significativos sobre la geología regional de sus áreas circundantes.

4.1.3.2 Fase Operacional

Procedimientos de seguridad, contingencia y prevención se implementarán la operación de la Planta con el fin de minimizar los riesgos potenciales de derramamiento de hidrocarburos y de sustancias químicas. Con la implementación debida de dichos procedimientos se espera que la contaminación al suelo y a las aguas subterráneas no ocurra o sea insignificante.

4.1.3.3 Peligros Causados por Temblores

El sitio del Proyecto está ubicado en una zona sísmica de VI a VII según la escala Modificada de Mercalli (MM)), como se indica en la Figura 3.1-7 (Atlas de Panamá, 1997), lo cual equivale a 5,0 en la Escala de Rietcher. Esta zona es considerada de riesgo sísmico con capacidad de generar daños moderados y requerirá que el Proyecto sea construido con los criterios establecidos para Zonas Tipo 2 según lo descrito en el Código Unificado para la Construcción (Unified Building Code, UBC) o su equivalente.

4.1.3.4 Peligros Generados por Inundaciones o Huracanes

El sitio del Proyecto está ubicado entre 20 y 25 msnm. El área principal del Proyecto está diseñada para suministrar protección adecuada contra inundaciones de magnitudes iguales a las máximas que hayan sido registradas por el Aeropuerto de Tocumen durante el tiempo en que haya colectado información pluviométrica. El terreno del Proyecto será nivelado de acuerdo a lo requerido para asegurar un adecuado drenaje.

Las estructuras de la Planta serán diseñadas y construidas de forma tal que puedan resistir huracanes de Categoría 5, para lo cual el personal será entrenado para adoptar las medidas de seguridad que se requieran en la Planta y el predio antes de la ocurrencia de una tormenta tropical o el paso o aterrada de un huracán.

4.1.4 RECURSO ACUIFEROS

4.1.4.1 Suministro de Agua Durante la Fase de Construcción

Los usos de agua primarios durante la fase de construcción del Proyecto serán aquellos asociados con la adecuación del terreno. Los usos que se le darán en esta fase serán los de remojo para control de polvo y para mantener la humedad necesaria del suelo para la compactación que se requiera como rellenos estructurales. Como fuente principal de agua para la fase de construcción se cuenta con el agua subterránea. Como alternativa, el constructor podrá optar por transportar el agua en carro-tanques desde una fuente fuera del Proyecto.

4.1.4.2 Suministro de Agua Durante la Fase de Operación

La planta de energía eléctrica utilizará agua subterránea como fuente primaria de agua durante su fase de operación. El agua subterránea será suministradas a través de dos pozos que se construirán en el predio del Proyecto. Un pozo será la fuente primaria y el segundo servirá de apoyo. Los requerimientos primarios de agua se presentan en la Sección 2.5.2. La demanda total de agua para el Proyecto es de aproximadamente 5 m³/h (20 gal/minuto), siendo este volumen el 20 por ciento de la capacidad de producción del pozo, probada durante el estudio hidrogeológico al que se hace referencia en la Sección 3.1.5.2, lo que nos indica que el bombeo del volumen de agua requerida del pozo no afectará el acuífero ni a los demás usuarios del mismo.

Las aguas de apoyo requeridas para atender emergencias en caso de incendios se tomarán del Río Pacora a través de una tubería que se construirá paralela a la Carretera Pan-Americana usando el derecho de vía hacia el Puente Pacora, donde se construirá una boca toma. Los requerimientos de agua para la Planta 5 0,45 m³/hr (20 gal/minuto) corresponden a solo el 0,01 por ciento del flujo promedio anual del Río Pacora y a menos del 0,1 del flujo mínimo promedio mensual. Esta cantidad es relativamente insignificante comparada con la disponibilidad de agua del Río Pacora. Los radiadores propuestos para enfriar los motores cuentan con un sistema de circuito cerrado que requiere mínimas cantidades de agua de compensación. Esta opción fue seleccionada debido al conocimiento que se tenía sobre la

escasez de fuentes de agua en el área del Proyecto. Entre los otros usos de agua están los servicios sanitarios, agua potable, y otros procesos industriales.

4.1.4.3 Descargas de Aguas Lluvias

Fase de Construcción

El sitio del Proyecto se halla ubicado al lado. Este de la Cuenca Hidrográfica del Río Pacora. Durante la fase de construcción se adoptaran medidas temporales con el fin de prevenir la erosión y el transporte de sedimentos desde el sitio del Proyecto. Estas medidas serán implementadas de acuerdo a las Prácticas Óptimas de Manejo (*Best Management Practices - POM*) que se implementan en los Estados Unidos y siguiendo lineamientos establecidos de construcción. Cercas compactadas y bultos de paja se utilizarán para filtrar los sedimentos arrastrados por la lluvia desde la parte alta del terreno. Bultos de paja, en cantidad suficiente como se requiera, se instalarán con el objeto de prevenir que los sedimentos viertan hacia el sistema de drenaje superficial. Las áreas descapotadas durante la construcción y nivelación, una vez terminada la construcción, serán plantadas con vegetación como medida permanente de protección contra la erosión.

Fase de Operación

Para éste Proyecto se han anticipado dos tipos de descargas de aguas lluvias (escorrentías); aquellas que están en contacto con procesos industriales, sujetas a contaminación, y las que no lo están. Las escorrentías de contacto serán segregadas y tratadas previo a su descarga fuera del predio del Proyecto. Las escorrentías provenientes del predio serán manejadas de la siguiente forma:

- Escorrentías de contacto provenientes del área de producción de energía será recolectadas y s canalizadas hacia el separador de agua-aceite y de allí a un proceso de sedimentación o clarificación antes de ser vertidas al Río Pacora.
- Escorrentías de contacto proveniente del área de almacenamiento de combustibles será colectada dentro del muro de contención, construido en concreto, que rodea dicha área. Una sumidero ubicado dentro del área de contención se inspeccionará visualmente con el fin de detectar presencia de aceite y grasas (brillos aceitosos) en las escorrentías acumuladas en esta área. Cuando el agua no presente indicaciones

de contener aceite y grasas, esta será bombeada manualmente hacia el área adyacente para permitir su flujo natural e infiltración. Si se le detecta presencia de aceite y grasas, ésta será canalizada hacia el separador de aceite – agua.

- Escorrentías de no-contacto, que provienen de los techos de los edificios, de las áreas de parqueo, áreas no construidas, etc., se descargarán a través de los drenajes para escorrentías que se construirán para tal efecto.

4.1.4.4 Descargas de Aguas Residuales Industriales

Durante las operaciones, el Proyecto generará los siguientes efluentes de aguas residuales provenientes de la planta y los equipos:

- Drenajes de las áreas de almacenamiento de químicos,
- Drenaje de los pisos de la Planta,
- Aguas residuales provenientes del lavado del sistema de ósmosis reversa,
- Aguas residuales provenientes del tratamiento de agua (ósmosis reversa),
- Aguas residuales provenientes de la planta de purificación,
- Aguas residuales provenientes del área de descargue de camiones,
- Aguas residuales provenientes del generador de vapor,
- Aguas aceitosas,
- Aguas residuales de lavado provenientes de los drenajes del turbocargador, y
- Aguas de desecho doméstico provenientes de los sanitarios y lavamanos.

El impacto potencial sobre el agua que se podría generar en la planta sería el causado por las descargas de agua contaminada hacia el Río Pacora. Sin embargo, el Proyecto ha sido diseñado para incluir los siguientes sistemas de tratamiento de agua residual:

- Un separador de agua – aceite para tratar aguas contaminadas con aceite y grasa,
- Un tanque para almacenamiento de los lodos,
- Un estanque para clarificación/sedimentación para tratamiento final, y
- Una planta compacta para tratamiento de las aguas de desecho doméstico (aguas negras).

Las aguas residuales provenientes del drenaje de los pisos de la sala de motores, del área de tratamiento de combustible, de la plataforma de descargue del combustible, y las aguas aceitosas proveniente del área de almacenamiento de combustible, serán conducidas hacia el separador de agua-aceite. El efluente proveniente de este separador será bombeado hacia el clarificador o tanque de sedimentación para que los sólidos se sedimenten. El descargue al Río Pacora, después de efectuado el tratamiento requerido, será a través de la tubería de descarga que será construida paralela a la de la toma de agua de emergencia.

Las aguas residuales son una mezcla de aguas de proceso y de las aguas lluvias colectadas dentro de los muros de contención de los tanques de almacenamiento de combustible y otras áreas de proceso. El volumen anual de estas aguas lluvias varían según las estaciones (seca o de lluvia). Independiente del volumen de estas aguas lluvias, todas las aguas residuales serán colectadas en un tanque para ser sedimentadas y posteriormente ser descargadas, en forma intermitente, a la capacidad de la bomba equivalente a un máximo de 10 m³/hr (44 gpm). El promedio anual máximo de agua residual tratada a ser descargada es de 19,100 m³/año (9.6 gpm).

Debido a que el sistema de enfriamiento cuenta radiadores con circuitos cerrados y para enfriar los motores, no habrá incrementos de temperatura superiores a los del medio ambiente, minimizando así el posible impacto sobre el Río Pacora en el sitio de descarga. El volumen de descarga será menos del 0,20 por ciento del promedio más bajo del flujo mensual del Río Pacora.

Los efluentes de la Planta serán monitoreados constantemente para asegurar el cumplimiento a los lineamientos mas estrictos establecidos por el Banco Mundial para efluentes líquidos generados por Termoeléctricas y en la Resolución No. 351 del 26 de Julio del 2000) del Ministerio de Comercio e Industrias de la República de Panamá (Resolución 351, de aquí en adelante). En la Tabla 1.2-4 se presentan Los límites aplicables para los parámetros establecidos por el Banco Mundial, en el *Pollution Prevention and Abatement Handbook*, 1998, para efluentes provenientes de Termoeléctricas y los indicados en la Resolución 351 para los mismos parámetros. Ya que las aguas domésticas residuales se

combinarán con las aguas residuales provenientes del proceso industrial, la descarga al Río Pacora se le efectuarán análisis de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), nitrógeno amoniacal (amonio) y fósforo, parámetros de monitoreo característicos de aguas de desecho doméstico que no están incluidos en los lineamientos del Banco Mundial para efluentes líquidos (proceso industrial) provenientes de plantas térmicas, pero sí están detallados en la Resolución 351.

4.2 IMPACTOS A LA ECOLOGIA

4.2.1 ECOLOGIA TERRESTRE

4.2.1.1 Fase de Construcción

El Proyecto ocupará aproximadamente 7,78 ha de terreno, el cual es utilizado en la actualidad para el pastoreo de ganado. Unas 4 hectáreas serán utilizadas para la construcción de vías y áreas libres. La remoción de su cobertura vegetal será limitada a lo necesario, reduciendo así el impacto potencial que pudiese afectar a especies de vegetación terrestre o al hábitat.

La construcción del corredor de la línea de transmisión, que inicialmente estará dentro del predio del Proyecto, requerirá de solo un trayecto de 120 metros fuera del predio; minimizando así la necesidad de afectar mas vegetación o de tener que recurrir a la adquisición de derechos de vía .

La tubería de descarga de aguas de desecho será construida en sentido paralelo a la Autopista Pan-Americana sobre su derecho de vía y no ha de causar impactos adversos sobre el hábitat terrestre existente.

4.2.1.2 Fase Operacional

Se anticipa contar con impactos mínimos sobre la vegetación o su hábitat, como resultado de la fase de operación del Proyecto. Emisiones generadas a través de las chimeneas, residuos líquidos y sólidos, y aguas de desecho del proceso y domésticas serán manejados adecuadamente de acuerdo a las Practicas Optimas de Manejo y se estarán bajo los límites máximos permisibles descritos en la Sección 1.0. Dentro de las actividades a realizar en la

adecuación del terreno, se harán esfuerzos por preservar la vegetación existente o de sembrar, en áreas adyacentes, las mismas especies nativas que sea removidas.

4.2.1.3 Efectos Potenciales sobre la Ecología de de las Emisiones de Dióxido de Azufre y Dióxido de Nitrógeno

Los efectos de contaminantes del aire sobre la vegetación son originados esencialmente por emisiones de SO_2 , NO_2 , ozono (O_3), y MP. Los efectos de los contaminantes del aire sobre las plantas depende de dos factores: sus concentraciones y su tiempo de exposición. Basados en el modelo realizados, para predecir las concentraciones de SO_2 , NO_2 , y MP_{10} para periodos cortos y largos, se determinó que las concentraciones producidas en la calidad del aire ambiente por las emisiones del Proyecto y sumadas a las existentes están bastante por debajo de los límites que afectan significativamente la salud humana y la ecología.

4.2.2 SISTEMAS ACUATICOS

4.2.2.1 Fase de Construcción

Cerca del predio del proyecto no existen hábitats que formalmente se reconozcan como de estado crítico.

Con el fin de minimizar los impactos potenciales sobre el Río Pacora y demás sistemas acuáticos locales, se implementarán planes específicos sobre prevención de derrames de hidrocarburos y control de erosión y sedimentación acorde a las Prácticas Óptimas de Manejo (POM); además, el personal sería instruido sobre los planes de contingencia para casos de accidente. Las POM incluirían la instalación de cercados de control de sedimentación y bultos de heno para filtrar los sedimentos transportados por las escorrentías provenientes de las áreas niveladas y la revegetación de áreas perturbadas durante las operaciones de construcción y nivelación del terreno.

4.2.2.2 Fase Operacional

El volumen de agua subterránea a ser extraída por la planta será utilizado para los procesos operacionales del Proyecto y uso humano en sanitarios y lavamanos. Las aguas residuales provenientes de estos usos serán tratadas para dar cumplimiento a los límites de calidad del agua, establecidos para las plantas termoeléctricas en los lineamientos del Banco Mundial y

la Resolución 351 los cuales se indican en la Tabla 1.2-4. Posteriormente las aguas tratadas se descargarán al Río Pacora, a través de una tubería que descargará en un punto río abajo del Balneario público existente.

Las escorrentías de no contacto se colectarán usando el sistema de manejo interno de escorrentías del Proyecto para ser descargadas en la Quebrada de Piedra. En ningún momento las escorrentías de no contacto estarán expuestas a mezclarse con las escorrentías de contacto.

Se implementarán planes de prevención, control y contingencia de derrames así como también planes de entrenamiento para personal encargado del manejo de combustible y materiales peligrosos, con el objeto de evitar impactos potenciales que pudieran ocurrir durante la fase de operación del Proyecto.

4.3 AMBIENTE ECONOMICO, SOCIAL Y CULTURAL

4.3.1 IMPACTOS DE LA CONSTRUCCION

Esta sección considerará los impactos potenciales generados por el Proyecto y su infraestructura. Se reconoce como impactos sobre la población humana, generados por el desarrollo de cualquier Proyecto, al desplazamiento directo, desarrollo inducido, pérdida de recursos culturales, incremento en transporte, impacto visual y la contaminación.

4.3.1.1 Reubicación

En el predio del Proyecto, ni en las áreas que se requieren para construir las tuberías de conducción de las aguas residuales o el corredor para la línea de transmisión, no se encuentran habitantes; por lo tanto, no existe la necesidad de reubicar persona o familia alguna.

4.3.1.2 Construcción del Corredor de la Línea de Transmisión

La construcción del corredor para la línea de transmisión, el cual contará con una longitud no mayor a 120 metros, requiere la adquisición de los derechos de vía. En el diseño para la construcción de las torres se puede observar que el área realmente requerida, de forma

permanente, es la destinada para construir las bases de las mismas, lo que permite el aprovechamiento del resto del terreno del corredor para múltiples usos, como los agropecuarios (ej. siembra de pastos), los cuales no interferirán con las labores de operación y mantenimiento de las líneas. Se podría presentar un impacto temporal a las actividades como resultado de la adecuación de vías de acceso y otras actividades de construcción asociadas. Si embargo, se anticipa que debido a la corta longitud requerida por el corredor, la construcción de la línea de transmisión tendrá un impacto mínimo y temporal

Se anticipa que las líneas de transmisión no han de interferir con las actividades aéreas del aeropuerto cercano al sitio del Proyecto.

4.3.1.3 Desarrollo Inducido

Se anticipa emplear en el Proyecto aproximadamente 250 trabajadores durante la etapa de construcción (aproximadamente 12 meses), de los cuales de 4 a 10 serán profesionales especialistas extranjeros, mientras que el resto serán contratados localmente. Debido a la proximidad del Proyecto a los poblados de Pacora, Barriada 24 de Diciembre y a la Ciudad de Panamá, la fase de construcción no tendrá un efecto de alta inmigración hacia el área del Proyecto, la cual se compone de algunas viviendas viviendas esparcidas. Estadísticas recientes, obtenidas a través del Internet, estiman el desempleo del país en un 13 por ciento. Es posible contar con un numero suficiente de empleados no calificados que se hallen en disposición de transportarse diariamente desde sus sitios de residencia local hacia las instalaciones de la Planta. Entrevistas informales realizadas a algunos residentes de Pacora y Barriada 24 de Diciembre, por miembros del equipo preparador de este EIA, manifestaron su complacencia por los efectos de generación de empleo que conllevaría la construcción del Proyecto. Además de proveer empleo al personal no calificado local, se presentaría la oportunidad a contratistas locales para cotizar los servicios de transporte y cafetería. La firma contratista encargada de la construcción de la Planta, Burmeister & Wain Scandinavian (MAN/B&W Diesel AG), proveerá a sus empleados de transporte, alimentos, agua y servicios sanitarios con el fin de prevenir el efecto de "ciudad floreciente" en la deshabitadas áreas de las cercanías del Proyecto. Si la vía perimetral y de acceso al Proyecto se mejora, es posible que éste hecho motive el asentamiento humano a lo largo del camino

empedrado paralelo a la Carretera PanAmerica. Sin embargo, este fenómeno no podría ocurrir debido a que todos los terrenos alrededor del sitio del Proyecto son propiedad privada.

Puesto que se espera que la fuerza laboral se transportará al sitio del Proyecto desde los poblados vecinos y ciudades, el Proyecto no construirá ninguna infraestructura para acomodarlos. Sin embargo, es posible que vendedores ambulantes se sientan atraídos hacia el sitio para vender comida y bebidas a los trabajadores.

Toda la basura que se produzca por las actividades de construcción se transportará hacia un relleno sanitario que esté autorizado por las autoridades panameñas.

4.3.1.4 Incremento del Tráfico Vehicular

Se prevé que los trabajadores de construcción serán transportados en buses desde los poblados vecinos.

La mayoría de los materiales requeridos para la construcción de la Planta serán despachados hacia el Puerto de Chepo, donde serán descargados y trasladados hacia el sitio del Proyecto vía terrestre. Este hecho minimizará el impacto sobre el flujo vehicular local y el impacto que ocasionaría la construcción de nuevas vías para el transporte del material de construcción.

4.3.1.5 Recursos Culturales

Ningún recurso cultural ha sido identificado en el predio del Proyecto y sus cercanías inmediatas.

4.3.2 IMPACTOS DERIVADOS DE LA OPERACION

Los impactos a generar la fase de operación de la planta se anticipan que serán mínimos, debido a la tecnología incorporada al diseño de la Planta y a los programas de administración ambiental que serían implementados durante su operación.

4.3.2.1 Socioeconómico

En la actualidad, el país de Panamá está operando con un déficit anual de generación eléctrica de 100 MW. El Proyecto propuesto se espera suministrar 49,9 MW de electricidad. Los efectos de la Planta se verán reflejados en el mejoramiento, confiabilidad, disponibilidad, y accesibilidad del servicio eléctrico Panameño. Adicionalmente, el Proyecto de Pacora generará nuevas oportunidades de empleo, adquisición de materiales y productos nacionales e incrementará los recaudos fiscales del país.

El Proyecto propuesto, proveerá efectos positivos a la economía del país. Una vez en operación, la Planta brindará empleo continuo a 50 trabajadores. Esta actividad contribuirá directamente al programa de generación de empleo para los Panameños. Debido al número relativamente bajo de empleados, la infraestructura existente en el área no se verá afectada. Adicionalmente, el Proyecto significa una inversión extranjera en el país de aproximadamente B\$8 millones.

4.3.2.2 Contaminación Visual

Los componentes que hacen parte de la infraestructura del Proyecto y que afectarían el ambiente visual, serían los siguientes:

- Los tanques de almacenamiento de combustible;
- Los edificios de la Planta; y
- Las chimeneas, cuya altura y diámetro es de 32,5 y 1,7 metros, respectivamente.

El impacto visual que pudiese generar el Proyecto al área rural y a la autopista local es considerado como mínimo, una vez que estos parajes ya han sido perturbados por las actividades de desarrollo que ya se han efectuado. El tipo de infraestructura del Proyecto ha sido implementado en la región y es parte de las necesidades infraestructurales del área.

4.3.3 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El Proyecto implementará un plan de seguridad y salud ocupacional a fin de prevenir impactos sobre el personal durante los procesos de construcción y operación de la Planta.

✓

203

Tabla 4.1-1. Características principales del Modelo ISCST3, Versión 01001

Características del Modelo ISCST3
• Sistema de Coordenadas Polares o Cartesianas para la localización de receptores • Opción rural o una de las tres opciones urbanas, las cuales afectan el perfil exponencial de la velocidad del viento, los flujos de dispersión y cálculos de las mezclas de altura. • Elevación de pluma a causa de impulso o flotación, expresado en función a la distancia de desplazamiento del viento y flujo de emisiones generadas en las chimeneas (Briggs, 1969, 1971, 1972, y 1975; Bowers, 1979). • Procedimientos sugeridos por Huber y Snyder (1976); Huber (1977); y Schulman y Scire (1980), para evaluación de efectos de de perturbación aerodinámica Causada por edificios • Procedimientos sugeridos por Briggs (1974) para evaluar la deflexión descendente de las emisiones que salen de las chimeneas • Separación de múltiples fuentes de emisiones • Consideración de los efectos de caída gravitacional y deposición en seco para concentraciones de partículas en el medio ambiente. • Capacidad para simular fuentes puntuales, lineales, volúmenes y áreas abiertas • Capacidad para calcular deposiciones en seco y húmedas, la evacuación de partículas y gases para deposición húmeda • Variación de velocidad de viento con respecto a la altura (ley exponencial de perfil de velocidad del viento) • Estimativos de concentraciones para promedios de 1 hora o anuales • Procedimientos para ajuste de terrenos elevados en el cual se incluye el algoritmo de limitación del ISCST3, y un algoritmo incorporado para predecir concentraciones en terrenos complejos • Consideración de la extinción potencial (con respecto al tiempo) de contaminantes • El método de Pasquill (1976) el cual tiene en cuenta la dispersión inducida por flotación. • Una opción básica establecida por normativas ambientales para seleccionar varias opciones del modelo y los valores de los parámetros según las recomendaciones del EPA. • Procedimiento para el calculo de vientos calmados, incluido ajustes para velocidades mayores de 0.25 y menores a 1 m/s.

Nota: ISCST3 = Industrial Source Complex Short-Term.

Fuente: EPA, 1999.

Tabla 4.1-2. Concentraciones de Calidad de Aire Línea Base

Promedio	Concentración de Contaminantes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	MP ₁₀	SO ₂	NO ₂
24 hora	39	10	12.7
Anual	29	10	9.8

Tabla 4.1-3. Concentraciones Máximas Totales de Dióxido de Azufre, Dióxidos de Nitrógeno y Material Particulado Pronunciadas a ser Generadas por la Planta de Energía Eléctrica de Pacora

Contaminante	Tiempo (Promedio)	Valor	Concentraciones Máximas Pronunciadas (µg/m³)		1998 Pronómetros Blanco Mundial (µg/m³)
			Proyecto ^a	Línea Base ^b	
Genérico	Anual 24-Hora	Más Alto 98a Percentila	0.41 1.23	NA NA	NA NA
Dióxido de Azufre	Anual 24-Hora	Más Alto 98a Percentila	7.4 77.1	10.0 10.0	80 150
	Anual 24-Hora	Más Alto 98a Percentila	6.6 68	9.8 12.7	100 150
Partículas de Materia (MP) ^(c)	Anual 24-Hora	Más Alto 98a Percentila	0.3 3.4	29 39	50 150

Nota: NA= no es aplicable.

^a Concentraciones calculadas con el modelo USEPA ISCST3, haciendo uso de la información meteorológica recolectada a intervalos de hora en la Torre Meteorológica de Ialboa, 1993 to 1997. Para terrenos complejos, se dio uso al nuevo Complex para determinar el mayor impacto tanto para terreno simple y terreno complejo.

Las concentraciones de contaminantes se basaron en concentraciones modeladas o genéricas pronunciadas mediante el uso de una emisión modelada de 79.32 lb/hr (10 g/s).

Las concentraciones de contaminantes específicos se estimaron al multiplicar la concentración del modelo (de 10 g/s) por el cociente del flujo del contaminante específico dividido por el flujo de emisión del modelo (10 g/s).

Flujos máximos de emisiones se basaron considerando 3 unidades operando al 100% de carga.

	Nivel y Lineamiento de Emisiones de Contaminantes	
	g/s (lb/hr)	Base
Genérico	10.0 (79.4)	NA NA
Dióxido de Azufre	182.4 (1,448)	3 % contenido de azufre 1.695 mg/Nm³, en seco @15% O₂
	215.4 (1,708)	2,000 mg/Nm³, en seco @15% O₂
MP	8.1 (64.3)	75 mg/Nm³, en seco @15% O₂
		(282)

^b Sobre la base de información de monitoreo ambiental recolectada por Coastal Power Company, en Agosto del 2000. El valor máximo registrado en el período de 24-horas, fue adoptado como valor promedio de línea base en período de 24-horas. El valor anual se calculó como un promedio los valores colectados. Ver texto para mayor detalle sobre las concentraciones ambientales.

^c Nonapésima percentila (98a) o sea la séptima concentración más alta para el período de 24-horas (equivalente a un valor del 2% del valor o sea 0.02 x 365 [numero de períodos de 24-horas en el año]).

^d Conversión de emisiones de NOx a NO2 del Proyecto que se asumen ser el 75 por ciento, de acuerdo a los lineamientos establecidos por USEPA para mediciones de calidad del aire.

Tabla 4.1-4. Niveles de Ruido de Ambiental Línea Base y Pronóstico del Generado por el Proyecto Mas Linea Base Según Monitoreos Instantáneos en Sitios de Recepción

Sitio de Monitoreo	Línea Base L_{eq} (dBA)	Pronosticado para el Proyecto mas Linea Base (dBA)
<u>Periodo Corto (10 min)</u>		
<u>Medición Diurna</u>		
Perímetro A	46	52
Perímetro B	47	57
Perímetro C	53	58
Perímetro D	65	56
Perímetro E	69	57
Perímetro F	52	57
Perímetro G	52	58
Perímetro H	53	57
Perímetro I	64	54
<u>Periodo Corto (10 min)</u>		
<u>Medición Nocturna</u>		
Perímetro A	48	52
Perímetro B	48	57
Perímetro C	50	58
Perímetro D	63	56
Perímetro E	63	57
Perímetro F	50	57
Perímetro G	51	58
Perímetro H	52	57
Perímetro I	51	54

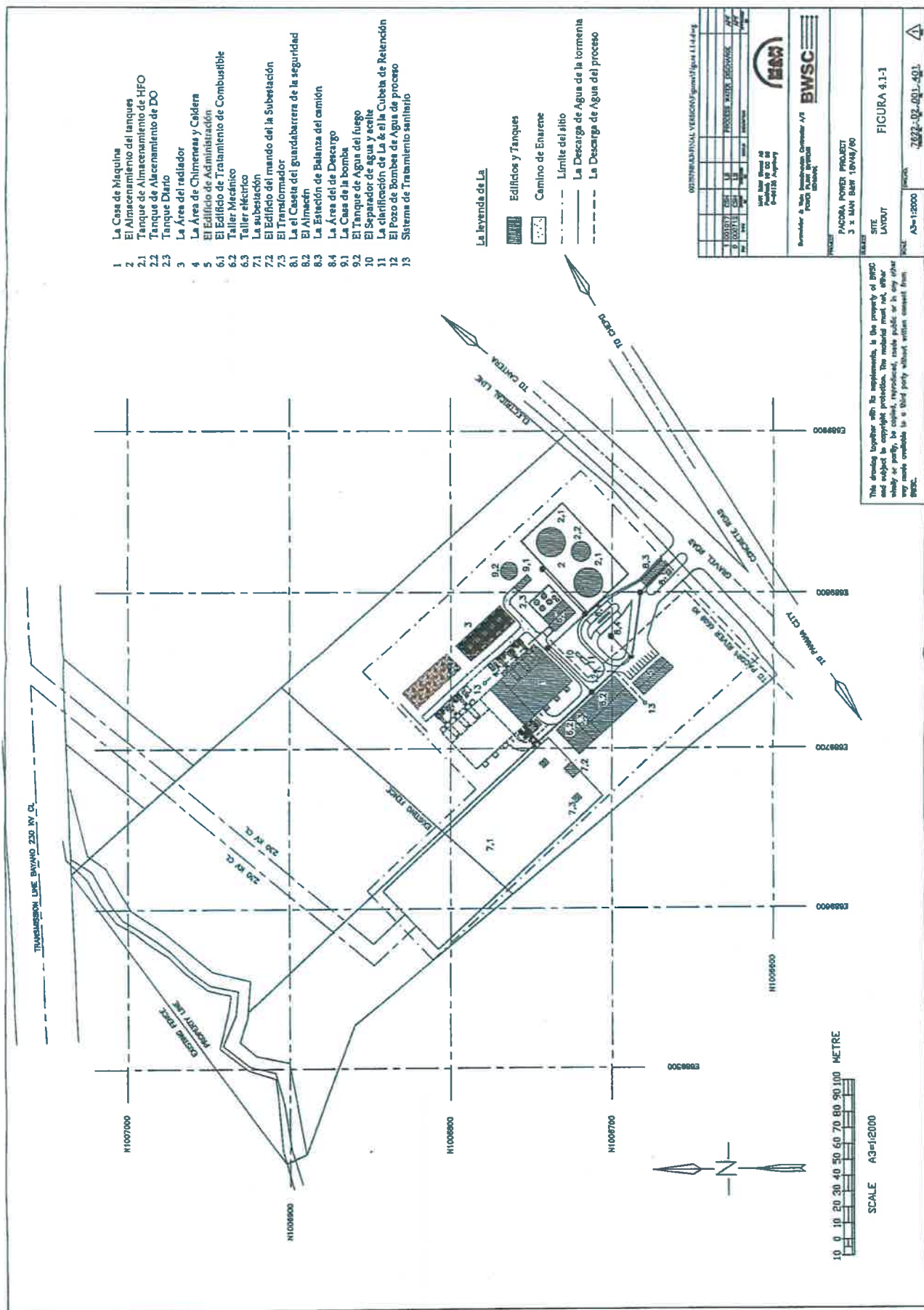
Tabla 4.1-5. Resultados del Monitoreo Línea Base de Ruido Ambiental para periodos de 24-Horas en Receptores Cercanos al Proyecto e Incrementos de Ruido Pronosticados a ser Generados por el Proyecto.

Periodo	Intervalo de Tiempo	Residencia De Gracia ^a			Residencia Vega ^b			Balneario ^c		
		Línea Base	Línea Base más	Incremento	Línea Base	Línea Base más	Incremento	Línea Base	Línea Base más	Incremento
Diurno	7:00	63,7	63,9	0,2	53,0	53,9	0,9	64,9	64,9	0,0
	8:00	60,3	60,7	0,4	56,5	56,9	0,4	55,9	56,2	0,3
	9:00	55,1	56,2	1,1	45,8	49,3	3,5	60,3	60,4	0,1
	10:00	60,3	60,7	0,4	50,4	52,0	1,6	81,4	81,4	0,0
	11:00	58,1	58,7	0,6	47,0	49,9	2,9	69,8	69,8	0,0
	12:00	60,0	60,4	0,4	50,3	51,9	1,6	67,7	67,7	0,0
	13:00	54,3	55,6	1,3	72,4	72,4	0,0	71,8	71,8	0,0
	14:00	74,9	74,9	0,0	58,3	58,6	0,3	72,1	72,1	0,0
	15:00	53,9	55,3	1,4	58,4	58,7	0,3	70,9	70,9	0,0
	16:00	68,9	69,0	0,1	61,0	61,2	0,2	92,6	92,6	0,0
	17:00	73,9	73,9	0,0	61,0	61,2	0,2	90,5	90,5	0,0
	18:00	65,5	65,6	0,1	60,8	61,0	0,2	91,1	91,1	0,0
	19:00	63,0	63,2	0,2	62,6	62,7	0,1	92,5	92,5	0,0
	20:00	61,7	62,0	0,3	62,9	63,0	0,1	89,2	89,2	0,0
	21:00	61,1	61,4	0,3	59,2	59,4	0,2	91,1	91,1	0,0
	22:00	58,7	59,2	0,5	59,3	59,5	0,2	91,3	91,3	0,0
	23:00	65,7	65,8	0,1	57,3	57,7	0,4	83,5	83,5	0,0
	0:00	49,2	52,5	3,3	57,2	57,6	0,4	87,4	87,4	0,0
	1:00	53,0	54,7	1,7	58,3	58,6	0,3	56,9	57,2	0,3
	2:00	50,5	53,2	2,7	61,3	61,5	0,2	57,0	57,3	0,3
	3:00	52,1	54,1	2,0	56,5	56,9	0,4	62,3	62,4	0,1
Nocturno	4:00	52,3	54,2	1,9	56,3	56,8	0,5	59,7	59,8	0,1
	5:00	54,3	55,6	1,3	57,2	57,6	0,4	59,3	59,5	0,2
	6:00	62,0	62,3	0,3	52,5	53,5	1,0	59,3	59,5	0,2
	7:00	58,7	59,2	0,5	59,3	59,5	0,2	91,3	91,3	0,0

^a Incremento del Proyec 49,8 dBA Nota: Los Lineamientos del Banco Mundial establecidos para receptores residenciales, institucionales, y educativos son de 55 dBA

^b Incremento del Proyec 46,8 dBA para el horario diurno y 45 dBA para el nocturno, o 3-dBA por encima del nivel de la línea base de ruido ambiental.

^c Incremento del Proyec 45,1 dBA



5.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Durante las fases de construcción, operación y mantenimiento de la Planta de Generación Eléctrica Pacora, Coastal Power Company (de aquí en adelante, "Coastal" o "Promotor") implementará un Programa de Manejo Ambiental (PMA) eficaz y adecuado. El objetivo general del PMA es manejar, controlar y monitorear eficazmente las cualidades ambientales de la construcción y operación del Proyecto. Entre los objetivos específicos del PMA se incluye:

- Proteger la salud y seguridad de los empleados y de los vecinos del área del Proyecto.
- Evitar y minimizar los impactos potenciales que afectan fuentes ambientalmente sensibles
- Monitorear la eficacia de las medidas de control contra la contaminación ambiental y de mitigación de los impactos ambientales.
- Verificar que el Proyecto cumpla con las reglamentaciones, normas y lineamientos ambientales y de salud y seguridad pertinentes.
- Entrenar a los empleados en procedimientos seguros, confiables y eficientes que deben observarse durante todas las fases de construcción y operación del Proyecto y durante el transcurso de situaciones anormales o de emergencia.

La política de Coastal es la de cumplir con los objetivos establecidos en el PMA. Coastal requerirá que todo el personal administrativo, empleados y contratistas cumplan con los requisitos del PMA durante todas las fases del Proyecto. El Promotor del Proyecto y los contratistas han implementado exitosamente programas de manejo ambiental similares y eficaces en Proyectos de plantas eléctricas en los Estados Unidos, América Latina y en otros países del mundo. Finalmente, la posición y anhelo de Coastal es la de ser un inversionista a largo plazo que ofrezca un servicio esencial para Panamá, adhiriéndose a las normas establecidas y al PMA.

5.1 PLAN DE MITIGACION

En el desarrollo del diseño de la Planta de Generación Eléctrica Pacora, el Promotor incorporó varias medidas para evitar, minimizar y mitigar los impactos ambientales potenciales

resultantes de la construcción y operación del Proyecto. Estas medidas comenzaron con las consideraciones del Promotor en la selección del predio para el Proyecto. Durante la construcción y operación de Planta, Coastal implementará las medidas y prácticas correspondientes para evitar, minimizar y mitigar los posibles impactos adversos del Proyecto sobre los recursos ambientales. La Tabla 5.1-1 lista los posibles impactos del Proyecto y, según corresponda, las medidas propuestas que implementará Coastal para mitigar dichos impactos. Esta tabla fue preparada siguiendo los lineamientos establecidos en el Decreto Ejecutivo 59 del 16 de marzo del 2000.

5.1.1 MEDIDAS DE MITIGACION DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCION

Las medidas de mitigación propuestas para la fase de construcción de la planta se detallan a continuación.

5.1.1.1 Calidad del Aire

Las actividades iniciales de preparación del predio incluyen el desmonte del área destinada a las instalaciones de la Planta. Durante las actividades de preparación del predio y de construcción de la Planta, el movimiento del suelo debido al relleno, excavación para cimientos, y vías de acceso, pueden producir material particulado (MP - partículas fugitivas). Los vehículos y equipos con motores de combustión interna generarán también emisiones. Las emisiones generadas por el desmonte, movimiento de tierras y los vehículos del equipo de construcción, durarán poco tiempo y se concentrarán en el área inmediata al predio. Las medidas de mitigación para reducir las emisiones provenientes de los vehículos y equipos de construcción incluyen el mantenimiento de los motores para operar en buenas condiciones de funcionamiento. El material particulado se controlará manteniendo el suelo húmedo mediante el rocío con agua, según sea necesario.

5.1.1.2 Aguas Superficiales

El sistema de drenaje del predio del Proyecto se construirá de tal forma que se mantendrá la continuidad del drenaje artificial y natural existente. Durante la construcción, se implementarán medidas de control contra la erosión y sedimentación para minimizar las escorrentías de aguas pluviales (de aquí en adelante, "escorrentías") en el sitio. Se diseñarán, implementarán y mantendrán debidamente las medidas de control contra la erosión, tanto

estructurales como no estructurales, según lo determinan las Prácticas Óptimas de Manejo, referidas en secciones anteriores. Entre los ejemplos de prácticas de control contra la erosión y la sedimentación se incluye:

- Planificación de un calendario de actividades, para minimizar la superficie del área a disturbar.
- Compactación del suelo, tan rápido como sea posible después de las actividades de excavación, nivelación o relleno.
- Utilización de barreras contra sedimentos, bultos de heno provisionales, etc., para minimizar el transporte de sedimentos.
- Implementación de prácticas para el control contra la sedimentación y erosión, y asegurar que el personal de construcción se familiarice con dichas prácticas y las cumpla debidamente.
- Control de las escorrentías durante la fase de construcción

Para evitar otros impactos en la calidad del agua superficial, el área de construcción contará con los sistemas adecuados para el tratamiento y eliminación de desperdicios sólidos y líquidos. Se proveerán letrinas portátiles para el uso de los trabajadores durante la construcción.

Se tomarán medidas para evitar derrames accidentales de líquidos durante las actividades de construcción y para limpiar todo derrame posible.

5.1.1.3 Aguas Subterráneas

No se espera que la construcción de las instalaciones propuestas afecten el flujo y calidad de las aguas subterráneas en el área. No se anticipa que la construcción de la Planta requiera la extracción de agua durante las excavaciones. Para minimizar los impactos potenciales en la calidad de las aguas subterráneas, los materiales de construcción y los desperdicios se almacenarán apropiadamente en el predio para así reducir al mínimo las posibilidades de derrames accidentales. En caso de derrame accidental de combustible o aceites proveniente del equipo de construcción, se tomarán acciones inmediatas para la contención y limpieza

del derrame y, a fin de evitar que las sustancias penetren el manto freático, se procederá a la remoción de todo suelo contaminado.

Otras medidas de mitigación incluirán la capacitación de los trabajadores de la obra para asegurar el manejo adecuado de grasas, aceites y productos líquidos, y así, minimizar o evitar que estas sustancias alcancen el manto freático.

5.1.1.4 Geología y Suelos

Dados los riesgos potenciales de que se produzcan asentamientos o fallas en el terreno, se diseñarán y construirán los cimientos de los equipos principales de acuerdo con el Código Unificado para la Construcción zona sísmica tipo 2. Las medidas de mitigación indicadas en la Sección 5.1.1.2 minimizarán la erosión del suelo, en tanto que las medidas de mitigación indicadas en la Sección 5.1.1.3 minimizarán la contaminación potencial del suelo.

5.1.1.5 Ecología

El predio no cuenta con recursos ecológicos acuáticos, por lo tanto no habrá impactos a causa de la construcción. Tal como se indicara en la Sección 5.1.1.2, se implementarán medidas de mitigación durante las actividades de construcción para evitar la erosión del predio, tal como barreras contra sedimentos y fardos de pajas. Durante la construcción de la nueva tubería de desagüe al Río Pacora se implementarán también las debidas medidas de control para evitar el transporte de sedimentos, tal como barreras para el control de sedimentos y bultos de heno. Puesto que el Río Pacora no cuenta con especies acuáticas que estén amenazadas o en peligro de extinción, los impactos acuáticos posibles causados por la construcción de la tubería de descarga serán mínimos o insignificantes.

Los recursos ecológicos terrestres sobre los que pueden influir las actividades de construcción son los hábitats de aves, reptiles, anfibios y pequeños mamíferos comunes en la zona. Estas especies son migratorias y se trasladarán a otros hábitats favorables en el área para no ser perturbados por las actividades de construcción. Por lo tanto los impactos en el sistema ecológico terrestre serán mínimos.

5.1.1.6 Socioeconomía

El predio de la Planta está básicamente ocupado por terreno de uso agrícola y se encuentra junto a un predio donde se guarda maquinaria pesada y en las proximidades de una cantera. No se prevén impactos adversos respecto al uso actual de la tierra, ya que en el área se autoriza la construcción de proyectos de esta índole, especialmente si el Proyecto fomenta el desarrollo económico. No obstante, la construcción producirá impactos menores en el aumento del tránsito local debido al traslado de los empleados y a la entrega de equipos. Este efecto se minimizará por medio de la colocación de señales de advertencia en las cercanías del predio. Estos impactos serán de breve duración y de carácter esporádico. Las crecientes actividades de construcción pueden aumentar el riesgo de accidentes laborales, pero se prevé que tales riesgos serán mínimos gracias al programa de capacitación de seguridad y salud ocupacional que se implementará para todos los trabajadores.

La construcción del Proyecto tendrá un efecto positivo en las comunidades locales y regionales y en la economía de las mismas. La construcción de la Planta generará nuevos empleos y la compra de bienes, servicios y materiales a empresas panameñas. Se prevé que los impactos al Balneario ubicado en las cercanías del Proyecto serán mínimos.

5.1.1.7 Ruido

Se tomarán las medidas de protección adecuadas contra el ruido, tales como protectores de oídos, para resguardar a los trabajadores contra ruidos nocivos.

Aunque durante la construcción se producirá un aumento del nivel de ruido en la vecindad del predio del Proyecto, dicho aumento ocurrirá sólo durante un período breve y básicamente durante las horas del día. Los receptores humanos se encuentran a suficiente distancia del predio propuesto para el Proyecto, por lo cual se prevé que éstos no se verán afectados por el ruido generado durante la construcción.

5.1.1.8 Recursos Culturales y Arqueológicos

Se desconoce la presencia de sitios arqueológicos dentro del predio del Proyecto. Si se descubriesen recursos arqueológicos durante la construcción, se contratarán los servicios de un arqueólogo para evaluar el hallazgo.

5.1.1.9 Recursos Visuales y el Paisaje

Durante la construcción, los recursos visuales y el paisaje del sitio podrían verse afectados por la remoción de la vegetación del predio y por el material particulado generada por las actividades de construcción. Las partículas fugitivas se controlarán según se describe en la Sección 5.1.1.1 de este EIA. Una vez que se complete la construcción se embellecerá el predio.

5.1.2 MEDIDAS DE MITIGACION DURANTE LA FASE DE OPERACION

5.1.2.1 Calidad del Aire

Los principales contaminantes de calidad del aire a considerarse por las emisiones de gases de combustión provenientes de la Planta de Generación Eléctrica Pacora son SO_2 , NO_x y MP. Las emisiones provenientes de la Planta se evacuarán a la atmósfera a través de tres chimeneas agrupadas en una sola estructura lo suficientemente elevada para asegurar su difusión. El diseño de la Planta incluirá medidas para el control de emisiones en cumplimiento con las lineamientos del Banco Mundial para este tipo de plantas (ver la Tabla 1.2-1). Las emisiones de NO_x provenientes de la Planta se controlarán mediante el uso de un diseño de combustión reducida de NO_x . Las emisiones de SO_2 y MP se controlarán con el uso de combustible con límites específicos de contenido de azufre y ceniza.

5.1.2.2 Aguas Superficiales

Durante la operación de la Planta, las aguas residuales ya tratadas se descargarán por medio de una tubería que las llevará hasta el Río Pacora. Entre las medidas para mitigar los impactos potenciales de la descarga de aguas residuales de la Planta se incluyen varios sistemas de tratamiento de aguas residuales, entre ellos una planta de tratamiento de aguas negras, un separador agua-aceite, y sedimentación. Los sistemas de tratamiento se diseñarán de tal manera que el agua vertida en el río no sobrepase los límites establecidos por la Resolución 351 y las lineamientos del Banco Mundial para efluentes líquidos provenientes de este tipo de plantas. Por lo tanto, no se necesitan otras medidas de mitigación para las descargas de aguas residuales.

Las aguas residuales tratadas provenientes del tanque de sedimentación o retención, desde donde se bombearán a través de una tubería hasta el Río Pacora, saldrán a temperatura ambiente por lo que no causarán ningún impacto térmico al cuerpo receptor.

Entre otras medidas de mitigación para minimizar los impactos en las aguas superficiales se incluyen muros de contención alrededor de los tanques de almacenamiento de combustible y aceite lubricante, así como también alrededor de las áreas de almacenamiento de productos químicos.

5.1.2.3 Aguas Subterráneas

No se prevé que el bombeo de agua de pozo para abastecer las necesidades de la Planta produzca un efecto adverso en los niveles freáticos del agua subterránea del área del predio donde se ubicará la Planta.

Las áreas de almacenamiento de combustible y aceite lubricante, así como las áreas correspondientes al almacenamiento de productos químicos, se rodearán por muros impermeables para la contención de derrames accidentales. Se implementarán acciones inmediatas para la limpieza del suelo y la eliminación de todo derrame accidental de aceite a fin de evitar efectos adversos en las aguas subterráneas. Todos los empleados de la Planta recibirán capacitación sobre los planes de prevención, control y contingencia.

5.1.2.4 Geología y Suelos

No se prevén efectos adversos en la geología y suelos del área del predio durante las operaciones, por lo tanto, no se requieren medidas de mitigación.

5.1.2.5 Ecología

Tal como se describiera en la Sección 4.2.2, no se prevén efectos adversos en los recursos acuáticos del Río Pacora durante las operaciones. Se prevé que las aguas residuales de la Planta cumplirán con las normas establecidas en la Resolución 351 y las lineamientos del Banco Mundial para aguas residuales provenientes de este tipo de plantas. Puesto que no existen recursos acuáticos de importancia en las cercanías de la descarga, no se requieren otras medidas de mitigación.

No se prevén efectos adversos sobre el sistema ecológico terrestre durante la operación de la Planta, por lo tanto no se requieren medidas de mitigación adicionales.

5.1.2.6 Socioeconomía

La operación de la Planta tendrán un efecto positivo en la comunidad local gracias a la creación de nuevas oportunidades laborales y a las adquisiciones adicionales de bienes y servicios provenientes de los comercios y empresas locales. Se emplearán alrededor de 40 empleados para operar la Planta con una nómina laboral de aproximadamente US\$0.5 millones.

Se implementarán programas para la capacitación y seguridad de los trabajadores a fin de minimizar los potenciales accidentes laborales en la Planta. Las premisas contarán con un sistema de alarma y control contra incendios y un sistema de suministro de agua de incendio para extinguir todo fuego posible. Además, la Planta contará también con instalaciones para el tratamiento de agua potable y de aguas servidas.

Se prevé que el incremento diario de camiones en la Carretera Panamericana para la entrega de combustible será de un máximo de 10 (época seca) y de 7 (época de lluvias). Por lo tanto, no se prevén efectos adversos en el tránsito vehicular ni en la seguridad de esa carretera. Coastal implementará los correspondientes programas de capacitación para los conductores de camiones cisterna enfatizando medidas de precaución y planes de contingencia en caso de accidentes o derrames.

Las operaciones de la Planta de Generación Eléctrica Pacora requerirán una vía de acceso muy corta desde la Carretera Panamericana hasta el predio de la Planta, también será necesario una línea de transmisión eléctrica de tan sólo 120 metros que conectará a la cercana línea de transmisión eléctrica de ETESA. Fuera de estas infraestructuras, la operación de la Planta no requerirá ninguna otra infraestructura adicional, ni tampoco afectará servicios públicos, tales como escuelas, hospitales, policía o bomberos.

La operación de la Planta no tendrá un efecto adverso sobre las actividades del Balneario cercano. Para ayudar a minimizar los efectos visuales, si así se considera, Coastal llevará cabo

un programa de siembra de vegetación para embellecer el predio de la Planta. Por otra parte, la descarga de las aguas residuales tratadas de la Planta se hará en un punto localizado aguas abajo del Balneario.

5.1.2.7 Ruido

Durante la evaluación y selección de los equipos para la Planta, se tomaron en cuenta medidas de mitigación contra el ruido. Las medidas de mitigación incluyen, entre otras, la ubicación de ciertos equipos dentro de edificios con el debido aislamiento acústico y la de silenciadores en los motores. Como se mencionó en la Sección 4.1.2.3 de este EIA los niveles de ruido durante la operación de la Planta estarán dentro de los límites establecidos en las lineamientos del Banco Mundial.

5.1.2.8 Recursos Arqueológicos y Culturales

Hasta la fecha no se han identificado recursos arqueológicos y/o culturales ni en el predio del Proyecto ni en sus cercanías. Por lo tanto, el Proyecto no causará ningún impacto a estos recursos.

5.1.2.9 Recursos Visuales y el Paisaje

El predio del Proyecto se embellecerá, mediante la siembra de vegetación y pintura de los tanques de almacenamiento, para disminuir los impactos visuales causados por la presencia de la Planta. El plan de siembra de vegetación incluirá árboles, arbustos y gramíneas regionales.

5.1.3 MEDIDAS DE MITIGACION DURANTE LA FASE DE CIERRE

El Proyecto tiene pronosticado suministrar energía eléctrica por un período de de 20 años. Las opciones para continuar las operaciones al concluir dicho período incluyen la prorrogación de las operaciones o la venta de la Planta a otro propietario/operador. Estas opciones mantendrán los efectos económicos positivos en la comunidad.

Si se escoge la opción de terminar las operaciones de la Planta, la misma se cerrará y dismantelará. En dicho momento se producirá un efecto negativo en la comunidad local a causa del desempleo y la pérdida de ingresos provenientes de los servicios y venta de

bienes. Como medida de mitigación posible, el sitio podría ser ocupado para algún otro uso industrial comercial.

5.2 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Tal como se indicara en la Sección 5.1 de este EIA, Coastal ha incorporado varias medidas en el diseño, ingeniería, equipos y procedimientos operacionales de la Planta de Generación Eléctrica Pacora a fin de evitar, minimizar y mitigar los impactos ambientales potenciales. Coastal implementará un plan de monitoreo ambiental específico para el Proyecto a fin de controlar la eficacia de estas medidas protectoras y de control contra la contaminación, y para verificar que el Proyecto cumpla con las reglamentaciones y normas ambientales de Panamá y las lineamientos del Banco Mundial. Para el plan de monitoreo ambiental, Coastal tomará las muestras adecuadas para analizar la calidad del aire y del agua y el nivel de ruido que potencialmente se pueden ver afectados durante las fases de construcción y operación del Proyecto. Estos parámetros ambientales se monitorearán según se establece en el calendario de actividades y los resultados se notificarán a ANAM, ERSP y a instituciones financieras multilaterales.

5.2.1 PLAN DE MONITOREO DE LA FASE DE CONSTRUCCION

Durante la fase de construcción del Proyecto, los principales impactos ambientales a tomar en cuenta serán la contaminación potencial de las escorrentías y aguas subterráneas debido a la erosión del suelo o a derrames inesperados o accidentales de derivados del petróleo u otras sustancias. Tal como se indicó en la Sección 5.1, Coastal implementará los correspondientes planes para mitigar los impactos potenciales en caso de que ocurra un derrame accidental. El monitoreo realizado para este EIA (ver Sección 3.0) permitió determinar la línea base algunos parámetros de la calidad del agua en la Quebrada de Piedra y la del agua subterránea en un pozo de prueba perforado en el predio del Proyecto.

Por lo tanto, el plan de monitoreo ambiental a desarrollar durante la fase de construcción, incluirá el monitoreo de la calidad del agua en el río Pacora, el cual recibirá drenaje de las escorrentías de aguas pluviales provenientes del predio del Proyecto y el monitoreo del agua subterránea en un nuevo pozo que se perforara en el predio del Proyecto. Tal como se indicó

en la Sección 3.2.2, el área del Proyecto no incluye ninguna especie o hábitat vegetal o animal amenazada o en peligro de extinción, por lo tanto no es necesario efectuar ningún tipo de monitoreo ecológico durante la fase de construcción. Así mismo, ya que los impactos acústicos serán esporádicos, de corta duración y básicamente limitados a horarios diurnos durante la fase de construcción, no es necesario monitorear el nivel de ruido durante esta fase del Proyecto.

Durante las fases de construcción y operación del Proyecto se mantendrá el drenaje existente de las escorrentías de aguas pluviales desde el predio del Proyecto hasta el Río Pacora. Durante la fase de construcción, Coastal colectará muestras inmediatamente antes de iniciarse la construcción y posteriormente cada trimestre para analizar la calidad del agua en dos estaciones en el Río Pacora. El objeto del monitoreo es establecer una línea base mas reciente, antes de la construcción, y el demostrar que la calidad del agua establecida en la línea base no ha sido afectada por las actividades de construcción del Proyecto. Las estaciones de muestreo monitorearán los parámetros indicados en la Tabla 5.1-1, los cuales son los establecidos en los lineamientos del Banco Mundial para plantas eléctricas (ver Tabla 1.2-4), mas DBO, nitrógeno amoniacal, y fósforo, parámetros no incluidos en los lineamientos del Banco Mundial, los cuales tienen valor máximo indicado en la Resolución 351, pero que típicamente se analizan en aguas de desecho doméstico. Una de las estaciones se localizará aguas arriba del punto de descarga propuesto para las aguas residuales tratadas del Proyecto, en tanto que la otra se situará aguas abajo del mismo punto. El análisis de las muestras se realizará en uno de los laboratorios indicados en la Resolución 351, usando métodos analíticos indicados en la misma Resolución, para determinar la calidad de aguas superficiales para los parámetros indicados en la Tabla 5.1-1.

Durante la fase de construcción, el agua subterránea se monitoreará en uno de los pozos que se perforará en el predio para suplir las necesidades de agua del Proyecto. Una vez perforado el pozo, se tomarán muestras inmediatamente antes del inicio de la construcción y posteriormente cada semestre. Las muestras se analizarán en laboratorios aprobados y usando métodos analíticos indicados en la Resolución 351 para determinar los parámetros cualitativos del agua indicados en la Tabla 5.1-1.

Los resultados del monitoreo durante la fase de construcción del Proyecto se notificarán semestralmente a ANAM y al ERSP para establecer las líneas base correspondientes a la calidad del agua en el Río Pacora y la del agua subterránea y verificar el cumplimiento con los requisitos ambientales y normas pertinentes durante la etapa de construcción.

Tabla 5.2-1. Parámetros Para el Monitoreo de Calidad de Agua Durante la Fase de Construcción

Parámetro	Unidad	Agua a Muestrear y Analizar	
		Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas
pH	unidades estándar	✓	✓
Temperatura	°C	✓	✓
Sólidos Totales Suspendidos (STS)	mg/l	✓	✓
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	✓	✓
Cloro Residual Total	mg/l	✓	
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)	mg/l	✓	✓
Aceites y grasas	mg/l	✓	✓
Cromo Total	mg/l	✓	✓
Hierro	mg/l	✓	
Cobre	mg/l	✓	
Fósforo	mg/l	✓	✓
Zinc	mg/l	✓	
Coliformes Totales	NMP/100 ml	✓	✓

5.2.2 PLAN DE MONITOREO DURANTE LAS FASES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

Durante las fases de operación y mantenimiento del Proyecto, Coastal llevará a cabo un plan de monitoreo ambiental para controlar la calidad del aire, la calidad de las aguas superficiales y subterráneas y el nivel de ruido del Proyecto de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Decreto Ejecutivo 59 del 2000.

5.2.2.1 Monitoreo de Calidad del Aire

Después del inicio de las operaciones, se monitoreará la calidad del aire ambiental ~~aire~~ periódicamente para evaluar sus condiciones en los alrededores de la Planta de Generación Eléctrica Pacora.

Los principales contaminantes potenciales que pueden afectar la calidad del aire como resultado de las emisiones provenientes de las chimeneas del Proyecto propuesto son MP, SO₂ y NO_x. Durante las fases de operación y mantenimiento, se monitoreará el aire ambiental, para determinar el contenido de MP₁₀, SO₂ y NO_x, durante un muestreo que se llevará a cabo una vez por año. Se utilizarán dos estaciones de control: una situada en dirección al viento desde la Planta, y la otra a contraviento de la Planta. La elección de la localización de las estaciones será consistente con las lineamientos establecidos para documentar las condiciones existentes y evaluar los posibles cambios cualitativos del aire ambiente que pudieran ocurrir por las emisiones provenientes de la Planta. Con el uso de métodos y equipos adecuados, en cada estación se tomarán muestras continuas de aire durante un período de 24 horas.

Los resultados del monitoreo de la calidad del aire se compararán con las correspondientes lineamientos del Banco Mundial para plantas termoeléctricas a fin de evaluar el cumplimiento de la Planta con esos lineamientos.

5.2.2.2 Monitoreo de Emisiones

Las emisiones generadas por la Planta, provenientes del conjunto de chimeneas, se monitorearán durante la prueba que antes de dar arrancada oficial a la operación de la Planta deberá realizar el Contratista para demostrar cumplimiento con la garantía de concentración de emisiones que, bajo contrato, no debe exceder el Proyecto, y las cuales son las establecidas por el Banco Mundial para plantas termoeléctricas. Trimestralmente se comprobará los niveles de contenido de azufre y de cenizas en el combustible como monitoreo surrogado de emisiones de SO₂ y PM, respectivamente.

Posterior al monitoreo antes mencionado, se realizarán monitoreos cada cinco años o si existe un cambio drástico en el diseño original de la Planta.

Los resultados del monitoreo de emisiones se compararán con las correspondientes lineamientos del Banco Mundial para plantas termoeléctricas a fin de evaluar el cumplimiento de la Planta con esos lineamientos.

5.2.2.3 Monitoreo de Aguas Superficiales

Se realizará el monitoreo de aguas superficiales para evaluar la calidad del agua en el Río Pacora durante las operaciones de la Planta. Tal como se indicó en secciones anteriores, las aguas residuales tratadas se descargarán en el Río Pacora y las escorrentías de no contacto provenientes del predio de la Planta se descargarán en la Quebrada de Piedra. En consecuencia, el programa de monitoreo de aguas superficiales se concibió para documentar las condiciones de la calidad del agua en el río durante las operaciones de la planta.

El programa de monitoreo de aguas superficiales contará con dos estaciones:

- Aguas arriba de la tubería de descarga de la Planta.
- Aguas abajo de la tubería de descarga de la Planta.

La localización de estas estaciones serán las mismas que las de las estaciones de monitoreo donde se colectaron muestras para la fase de construcción del Proyecto. Se tomarán muestras cuatro veces al año para determinar la calidad del agua en las dos estaciones. La Tabla 5.2-2 ofrece una lista de los parámetros que se evaluarán mediante análisis de campo y de laboratorio en las muestras de aguas superficiales que se colectarán puntualmente en cada estación.

Tabla 5.2-2. Parámetros para el Monitoreo de Calidad de Agua Durante la Fase de Operación

Parámetro	Unidad	Agua a Muestrear y Analizar		
		Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Descarga de la Planta
pH	unidades estándar	✓	✓	✓
Temperatura	°C	✓	✓	✓
Sólidos Totales Suspendidos (STS)	mg/l	✓	✓	✓
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	✓	✓	✓
Cloro Residual Total	mg/l	✓		✓
Demanda bioquímica de oxígeno (DQO)	mg/l	✓	✓	✓
Aceite y Grasas	mg/l	✓	✓	✓
Cromo Total	mg/l	✓		✓
Hierro	mg/l	✓		✓
Cobre	mg/l	✓		✓
Fósforo	mg/l	✓	✓	✓
Zinc	mg/l	✓		✓
Coliformes Totales	NMP/100ml	✓	✓	✓

5.2.2.4 Monitoreo del Agua Subterránea

Se realizará el monitoreo del agua subterránea para evaluar los cambios de calidad del agua subterránea que se utilizará en el abastecimiento necesario para las operaciones de la Planta. Durante las operaciones de la Planta, el agua subterránea se extraerá de los dos pozos que se perforaran en del predio de la Planta. El programa de monitoreo propuesto consistirá en la toma de muestras en cada pozo cuatro veces al año. Las muestras de agua subterránea se analizarán para los parámetros indicados en la Tabla 5.2-2.

5.2.2.5 Monitoreo de las Aguas de Residuales

Tal como se indicó en secciones anteriores, las aguas residuales tratadas resultantes de las operaciones de la Planta y de los desechos domésticos, se verterán en el Río Pacora a través de la tubería de descarga de la Planta. Coastal monitoreará la calidad del agua de descarga para comparar la eficacia de los sistemas de tratamiento y los equipos de la Planta con las normas pertinentes panameñas y las lineamientos del Banco Mundial para aguas residuales provenientes de plantas termoeléctricas.

El monitoreo de las aguas residuales se realizará en el punto final de la tubería de descarga de la Planta, cuatro veces al año durante al mismo periodo en que se efectúe al monitoreo de

las aguas superficiales. La Tabla 5.1-2 provee los parámetros a analizarse durante cada muestreo.

5.2.2.6 Monitoreo del Nivel de Ruido

Dada la distancia que existe entre el predio de la Planta y los receptores sensibles de ruido en el área, no se espera que el ruido resultante de las operaciones de la Planta afecten a estos receptores. Para confirmar esta teoría, Coastal propone establecer un nivel acústico de referencia para la Planta luego del inicio de las operaciones. Las mediciones del nivel de ruido se realizarán durante un único período de muestreo, al inicio de las operaciones de la Planta, ya que el ruido resultante no variará de manera significativa durante las operaciones. El monitoreo del nivel de ruido se realizará en los mismos receptores que se monitorearon para establecer la línea base.

Los resultados del monitoreo del nivel de ruido se evaluará y comparará con las lineamientos correspondientes del Banco Mundial para plantas termoeléctricas.

5.2.2.7 Informes de los Resultados de Monitoreo

Los resultados del programa de monitoreo se evaluarán y documentarán en informes anuales que resumirán los resultados del monitoreo del año calendario inmediatamente anterior para las frecuencias establecidas en dicho programa. Los informes se presentarán cada primero de marzo a ANAM, el ERSP y a las organizaciones financieras pertinentes.

5.3 PLAN DE MANTENIMIENTO

Durante la construcción y operación del Proyecto, Coastal implementará un plan de mantenimiento para el manejo y control adecuado de las operaciones de equipos y sistemas del Proyecto. El plan de mantenimiento esta diseñado para promover la operación de la Planta de una manera segura, confiable y eficiente para satisfacer las necesidades eléctricas del país y cumplir con los controles ambientales y medidas de mitigación destinadas a la protección del medio ambiente y de los residentes del área del Proyecto. El plan incluye un calendario estricto para la inspección y mantenimiento de los equipos de la Planta durante el transcurso de las operaciones. En el Apéndice G se provee un sumario del plan de mantenimiento propuesto para la Planta.

5.4 PLAN DE MANEJO DE HIDROCARBUROS

Durante la operación del Proyecto, Coastal implementará un plan para el manejo de hidrocarburos que servirá de guía para la conducción adecuada de derivados del petróleo, incluyendo aceites combustibles y lubricantes, en caso de derrames o fugas. El Apéndice H ofrece un sumario del plan y provee las medidas de control, contención y limpieza, así como los procedimientos de respuesta ante emergencias.

5.5 PLAN DE CONTINGENCIA

Coastal reconoce plenamente la importancia que tiene un programa eficaz de manejo y control para proteger la salud y seguridad de los empleados, la población del área circundante y los recursos ambientales durante la construcción y operación de la Planta. La implementación de un programa de esta índole es extremadamente importante en caso de que se produzca una situación inesperada o de emergencia. Por lo tanto, Coastal ha desarrollado un plan de contingencia para el Proyecto el cual se implementará en situaciones de emergencia. Se define como emergencia a toda situación o riesgo que sea una amenaza potencial para los empleados o para la seguridad pública, o que pueda causar daños o interrupciones a las operaciones de la Planta.

Los elementos claves en el desarrollo del plan de contingencia de Coastal para la Planta de Generación Eléctrica Pacora incluyen la ejecución de análisis integrales de riesgo y planes de manejo para identificar los riesgos potenciales en situaciones de emergencia; la implementación de un control de manejo eficaz, avisos de prevención, sistemas de comunicación y alarmas, y procedimientos de respuesta seguros y metódicos. Otro elemento esencial para el plan es el entrenamiento adecuado de los empleados y del personal asignado para respuestas a situaciones de emergencia.

Tomando como base los planes de manejo de riesgo para la Planta de Generación Eléctrica Pacora, el plan de contingencia abarca los siguientes tipos de emergencia:

- Incendio o explosión.
- Violación del sistema de vigilancia del predio
- Emergencias médicas y accidentes.

- Huracanes, tormentas tropicales o rayos.
- Amenaza de bombas explosivas.
- Lluvias torrenciales e inundaciones.
- Terremotos.
- Erupciones volcánicas.
- Derrames o fugas de aceite.
- Derrames o fugas de materiales peligrosos.

El gerente de Planta tendrá la responsabilidad de implementar el plan de contingencia y brindar a todos los empleados de la Planta el entrenamiento adecuado sobre el contenido y disponibilidad del plan. El gerente de Planta tendrá también la responsabilidad de asegurar que todo el personal de la Planta esté familiarizado con los aspectos específicos y reciban el entrenamiento correspondiente sobre sus responsabilidades ante cualquier tipo de emergencia.

El plan de contingencia para la Planta de Generación Eléctrica Pacora se incluye en el Apéndice G. Este quedará sujeto a revisiones, modificaciones y mejoras periódicas según se considere necesario durante la ejecución del Proyecto.

5.6 PLAN DE ENTRENAMIENTO

Coastal implementará un programa para entrenar debidamente a todos los empleados antes de que inicien sus respectivas tareas. El programa de entrenamiento comprenderá el cumplimiento de todos los procedimientos operativos, normas, monitoreo y planes de contingencia. Copias en español e inglés de estas documentas estarán a disposición de todos los empleados. Además, todos los empleados recibirán el entrenamiento adecuado en las áreas de seguridad, emergencias médicas, emergencias de incendio y manejo de desperdicios peligrosos u otras emergencias ambientales. Se realizarán reuniones habituales con los empleados para tratar los temas de salud ocupacional y seguridad.

El plan de entrenamiento también incluirá instrucciones sobre el plan de contingencia de la Planta. El Apéndice I y J incluye un bosquejo del programa de entrenamiento y maneamiento.

Table 5.1-1. Matriz de Migación de Impacto Medioambiental

Factor Ambiental	Impacto	Fase de ocurrencia	Tipo de Impacto	Medidas Propuestas de Prevención/ Mitigación/ Compensación
AGUA	• Derrames de combustibles y lubricantes.	C y O	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Plan de contingencia para el control de derrames. • Capacitación a trabajadores.
	• Aumento de la escorrentía superficial.	C	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Revegetación de los espacios libres con grama de crecimiento rápido. • Colocar "mulching" en áreas críticas. • Stormwater management system
	• Incremento de la sedimentación	C	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Construcción de tinas de sedimentación.
	• Contaminación por aguas residuales	C y O	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Uso de letrinas sanitarias durante la construcción • Construcción de tanque séptico con lecho de infiltración. • Construcción de un tanque de almacenamiento de lodos aceitosos • Separación de aceites del agua. • Tratamiento de aguas usando un tanque clarificador. • Analyze la calidad de agua a una situación río arriba y río abajo en el Río del Pacora • Analyze el Banco Mundial Thermo Power Planta effluent prior para descargar al río
AIRE	• Emisiones de gases contaminantes al aire.	C y O	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Compliance with World Bank Ambient Air Quality • Contenido de azufre en el combustible no mayor al 3% • Afilamiento de los motores de los vehículos • Cumplimento con las normas de emisión y calidad de aire del Banco Mundial.
	• Emanación de vapores de hidrocarburos	O	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Colocación de filtros en los ductos de ventilación de los tanques de almacenamiento de combustibles

C = Fase de Construcción; O = Fase de Operación

AC = Impacto Acumulativo; DI = Impacto Directo; IN = Impacto Indirecto; SI = Impacto Sinérgico; SG = Impacto Significativo; NS = Impacto No Significativo; P = Positivo; N = Negativo

01/29/01

5-20

0037575B\R3

Table 5.1-1. Matriz de Migación de Impacto Medioambiental

Factor Ambiental	Impacto	Fase de ocurrencia	Tipo de Impacto	Medidas Propuestas de Prevención/ Mitigación/ Compensación
	• Incremento de polvo.	C	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Riego periódico de agua sobre la superficie del suelo que produce polvo.
SUELOS	• Derrames de combustibles y lubricantes.	C y O	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Revisión periódica del estado mecánico de las mangueras y conexiones de los sistemas distribuidores de combustible. • Colocar muro de contención para tanques de almacenamiento de combustible. • Plan de contingencia para el control de derrames
	• Modificación de la textura del suelo.	C	☐ AC ☐ SG ☒ DI ☒ NS ☐ IN ☐ SI	• Disminuir la sobre compactación de los suelos.
	• Cambio en la morfología de las áreas de préstamo de materiales	C	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Acondicionar el área una vez que se ha terminado la extracción de material.
	• Incremento de la erosión.	C	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Revegetación de los suelos.
	• Aumento de la producción de desechos sólidos	C	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Plan de manejo de desechos sólidos.
	• Contaminación por aguas residuales de origen doméstico, mezcladas con aceite y otros.	C y O	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Construcción de un sistema de infiltración de aguas residuales. • Uso de letrinas sanitarias. • Entrenamiento del empleado • Planes de contingencia
FLORA	•	C	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Revegetación de los espacios libres.
FAUNA	• Disminución de la vida silvestre	C	☐ AC ☐ SG ☒ DI ☒ NS ☐ IN ☐ SI	• Rescate de fauna encountered during construction to safe location.

C = Fase de Construcción; O = Fase de Operación

AC = Impacto Acumulativo; DI = Impacto Directo; IN = Impacto Indirecto; SI = Impacto Sinérgico; SG = Impacto Significativo; NS = Impacto No Significativo; P = Positivo; N = Negativo

Table 5.1-1. Matriz de Migación de Impacto Medioambiental

Factor Ambiental	Impacto	Fase de ocurrencia	Tipo de Impacto	Medidas Propuestas de Prevención/ Mitigación/ Compensación
POBLACIÓN	• Generación de ruidos	O	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Cumplimiento con las normas del Banco Mundial
	• Riesgo de incendios y explosiones	C y O	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Capacitación a trabajadores • Colocación de señalización • Coordinación con Cuerpo de Bomberos • Plan de Contingencia
	• Disminución del suministro de agua.	C y O	☐ AC ☒ SG ☐ DI ☐ NS ☒ IN ☐ SI	• Coordinación con IDAAN • Plan de Ahorro de Agua • Capacitación a los trabajadores • Comunicación con la Comunidad
	• Incremento de la población aledaña al proyecto	C	☐ AC ☐ SG ☐ DI ☒ NS ☒ IN ☐ SI	• Coordinación con Municipio • Programa de Educación Ambiental
	• Afectación a Servicios Públicos de Electricidad	C	☐ AC ☐ SG ☒ DI ☒ NS ☐ IN ☐ SI	• Coordinación con ETESA y EDECHI
POBLACIÓN	• Alteración del paisaje.	C	☐ AC ☐ SG ☒ DI ☒ NS ☐ IN ☐ SI	• Plan de integración ambiental al Paisaje
	• Incremento de accidentes.	C	☐ AC ☐ SG ☒ DI ☒ NS ☐ IN ☐ SI	• Programa de Educación Ambiental • Programa de educación vial
	• Deterioro de las vías de acceso.	C	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Reparación de las calles afectadas
	• Afectación a usuarios de muelles	C	☐ AC ☐ SG ☒ DI ☒ NS ☐ IN ☐ SI	• Coordinación con Usuarios

C = Fase de Construcción; O = Fase de Operación

AC = Impacto Acumulativo; DI = Impacto Directo; IN = Impacto Indirecto; SI = Impacto Sinérgico; SG = Impacto Significativo; NS = Impacto No Significativo; P = Positivo; N = Negativo

01/29/01

5-22

0037575B\R3

Table 5.1-1. Matriz de Migación de Impacto Medioambiental

Factor Ambiental	Impacto	Fase de ocurrencia	Tipo de Impacto	Medidas Propuestas de Prevención/ Mitigación/ Compensación
	• Afectación en el uso de carreteras por el transporte de equipo y maquinaria	C	☐ AC ☐ SG ☒ DI ☒ NS ☐ IN ☐ SI	• Comunicación a Usuarios • Coordinación con Autoridades de Tránsito
TRABAJADO	• Accidentes laborales	C y O	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Capacitación a trabajadores • Vigilancia del Uso del Equipo de Seguridad • Acceso a Servicio Médico
	• Intoxicaciones alimentarias	C	☐ AC ☒ SG ☒ DI ☐ NS ☐ IN ☐ SI	• Capacitación a trabajadores • Acceso a Servicio Médico • Control de vendedores ambulantes
RES	• Riesgo de Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS)	C	☐ AC ☒ SG ☐ DI ☐ NS ☒ IN ☐ SI	• Capacitación a trabajadores • Acceso a Servicio Médico

C = Fase de Construcción; O = Fase de Operación

AC = Impacto Acumulativo; DI = Impacto Directo; IN = Impacto Indirecto; SI = Impacto Sinérgico; SG = Impacto Significativo; NS = Impacto No Significativo; P = Positivo; N = Negativo

6.0 DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO

6.1 PROYECTOS Y LOCALIZACIONES ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO

El Proyecto ha sido diseñado para ser eficiente en el ámbito económico y ambiental. Al mismo tiempo, este proyecto proveerá capacidad adicional confiable para ayudar a la creciente demanda de Panamá.

Coastal Power Company, en su proceso de selección para la ubicación del Proyecto, tomó en especial consideración los factores, tanto económicos como ambientales. Los sitios considerados, dentro de éste proceso, fueron evaluados de acuerdo a los siguientes criterios:

- Uso del suelo (existente y propuesto);
- Proximidad a centros de población y centros de alta carga eléctrica;
- Acceso adecuado por vías terrestres y marítimas al Proyecto, con el objeto de transportar los equipos y el personal;
- Minimización de impactos generados por el Proyecto sobre áreas con gran valor ecológico y poblacional; y
- Disponibilidad de interconexión a líneas de alta tensión.

Coastal Power, escogió el sitio del Proyecto debido a que su ubicación se hallaba próxima a:

- El centro con mayor carga eléctrica en Panamá,
- La Autopista Pan-Americana, la cual provee de un excelente acceso al predio del Proyecto,
- La red existente de transmisión eléctrica nacional,
- El Puerto de Chepo, que provee acceso para el recibo de equipos a través del uso de barcazas, y
- Áreas gran potencial de crecimiento industrial y comercial las cuales incluyen un almacenamiento para maquinaria pesada, un molino para piedra y varias canteras.

Un total de tres sitios, localizados todos en cerca de la Costa Pacífica y al este de la Capital de Panamá, fueron seleccionados para su evaluación. En la Figura 6.1-1 se listan los sitios evaluados, identificados como Sitio No. 1 al No. 3, de los cuales el Sitio No. 3 fue el que

eventualmente resultó escogido para el Proyecto. Los Sitios Nos. 1 y No. 2 no fueron escogidos por las siguientes razones:

- Los Sitios Nos. 1 y 2 requerirían de mayor inversión en obras civiles de ingeniería, tales como, relleno de terreno, vías de acceso, nivelación del predio, en comparación con los requeridos para el sitio del Proyecto escogido.
- Los Sitios Nos. 1 y 2 crearían un impacto de calidad de aire al ser sumados a los creados por los motores del Proyecto, posiblemente superarían los límites establecidos por los parámetros del Banco Mundial (basados en modelos de dispersión de aire preliminares, los impactos sobre la calidad de aire para el Proyecto en el Sitio No. 1, se pronosticaron no cumplir con los parámetros del Banco Mundial establecidos para concentraciones de SO_2).
- Los Sitios Nos. 1 y 2 se hallan mucho más retirados de las líneas existentes de transmisión, lo cual afectaría sustancialmente los costos, impactos y tiempo de construcción del Proyecto.

6.2 ALTERNATIVAS PARA EL TRANSPORTE Y ACOPIO DEL COMBUSTIBLE

Para el Proyecto, se optó por la alternativa de construir los tanques de acopio de combustible sobre tierra, rechazándose la de construcción subterránea. La alternativa escogida presentó ventaja económica, en la medida que se pueden almacenar grandes volúmenes de combustible; y en cuanto a lo ambiental, por su facilidad para el monitoreo de los tanques en la detección de fugas o derrames, además por la facilidad que presenta la construcción de diques que permitiesen una contención total en caso de derrames accidentales.

Como alternativas de transporte para el combustible se tuvieron en cuenta las siguientes: ferroviario, vía terrestre (carro tanques) o por medio de oleoductos. Ya que la vecindad del Proyecto no contaba con una infraestructura ferroviaria o red de distribución de combustible a través de oleoductos, éstas no fueron tomadas en cuenta. La alternativa más factible fue la del transporte vía terrestre por medio de camiones - tanque. El combustible sería descargado hacia los tanques de acopio del Proyecto con equipos especializados, administrados por personal específicamente entrenado para ésta labor, minimizando así los impactos al medio ambiente.

6.3 ALTERNATIVAS DE DISEÑOS

6.3.1 SUMINISTRO Y TRATAMIENTO DE AGUAS

Aguas Subterráneas

La fuente de agua propuesta para el Proyecto será por medio de pozos profundos, los cuales servirán al agua de servicio, de proceso y/o de incendio. Basados en una prueba de bombeo conducido en el predio del Proyecto (ver Sección 3.0), se pudo constatar que la fuente subterránea contaba con suficiente suministro como para suplir la demanda de agua requerida por la planta. Es así, como la demanda de agua del Proyecto equivale al 2 por ciento de la capacidad de éste sistema acuífero en el predio. Se construirá una boca toma en el Río Pacora, a la altura del Puente sobre el Río Pacora, y líneas de conducción en tubería para suministrar agua al predio. Esta agua será utilizada para dar apoyo a la extinción de incendios, en caso de emergencia.

Como fuente de agua, se consideró la posibilidad del uso de agua potable municipal, pero debido a la falta de infraestructura para la prestación de éste servicio en el área del Proyecto, no fue factible dicha opción.

6.4 ALTERNATIVAS DE TECNOLOGIAS Y COMBUSTIBLE

6.4.1 TECNOLOGIAS DE COMBUSTIBLES NO-FOSILES

Las tecnologías implementadas en la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de vientos y energía solar, aún no han sido lo suficientemente desarrolladas como para ser factibles para éste Proyecto. En adición, el área de Tocumen/Pacora cuenta con presencia de vientos cuya velocidad promedio es de menos de 1 m/s, valor éste que se considera antieconómico para la producción de energía eléctrica en bloque. La tecnología de energía solar requiere de grandes extensiones de superficie y es altamente sensible a los niveles de nubosidad. Durante las estaciones de lluvia, posiblemente los paneles colectores no cuenten con suficiente luminosidad solar para generar la energía requerida. Por consiguiente, la planta requiere de una tecnología que brinde fiabilidad a la producción continua de energía. Las tecnologías de viento y solares no

aseguran la suficiente generación de electricidad para cumplir con los requerimientos de carga básica.

6.4.2 TECNOLOGIAS DE COMBUSTIBLE FÓSIL

Las tecnologías a partir de combustible fósil son técnicamente factibles y podrán suministrar cargas eléctricas básicas fiables. De todas las tecnologías que hacen uso de variados combustibles fósil para su generación de energía eléctrica, la tecnología de motores de combustión interna permite el uso de un combustible accesible y de bajo costo, con altas eficiencias térmicas. Esta tecnología también minimiza el consumo de agua, ya que el enfriamiento de los motores se puede lograr mediante el uso de un sistema de radiadores enfriados por aire. El Proyecto ha sido diseñado para contar con una eficiencia térmica del 40 por ciento. En contraste, las tecnologías que utilizan otros tipos de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica a vapor, tienen eficiencias térmicas menores que van del 33 al 35 por ciento. Las tecnologías de ciclo combinado, a partir de turbinas de gas y ciclos de vapor, tienen una eficiencia térmica cerca al 50 por ciento, pero su uso es restringido en el mercado eléctrico por utilizar combustibles costosos como el diesel, que hacen su despacho no-competitivo. Además, para cualquier tecnología de ciclo a vapor, grandes volúmenes de agua son requeridos en el proceso de enfriamiento y condensación de vapor (aproximadamente 230- 350 m³/h para ciclo combinado con torre de enfriamiento vs 0.45 m³/h para el proyecto de Pacora). Por consiguiente, la selección de la tecnología diesel provee alta eficiencia térmica, bajo consumo de agua, y la habilidad de poder utilizar varios tipos de combustibles económicos.

6.4.3 ALTERNATIVA DE COMBUSTIBLES FOSIL PARA EL PROYECTO

El Bunker es el combustible primario utilizado en el Proyecto (siendo el diesel el combustible de respaldo). Este combustible es económico y puede ser utilizado por tecnologías de motores de combustión interna con una alta eficiencia térmica. En la República de Panamá, existe la infraestructura requerida para el suministro y almacenamiento del bunker dentro y fuera de la planta, además del sistema necesario para el transporte de este combustible hacia la planta. Adicionalmente, el bunker y el diesel se prestan para ser almacenados fácilmente, minimizando sus impactos ambientales y de seguridad.

El uso de carbón tiene varias desventajas económicas y ambientales en comparación con el uso de bunker. El uso de carbón como fuente de combustible, requiere que la planta de energía eléctrica incluya un sistema de caldera para vapor, el cual, como anotado anteriormente, requiere de grandes volúmenes de agua para su operación. Dependiendo de la calidad del carbón, se requerirá de altos costos de inversión capital para el control de la calidad de las emisiones, y así poder cumplir con las normas ambientales establecidas para Material Particulado y azufre. Las partículas y cenizas generados por el carbón durante su procesamiento y manipulación también podrían conllevar a mayores niveles de impacto sobre la calidad del aire ambiental. A diferencia del bunker, el uso del carbón requiere de la adecuación de un terreno para su deshecho final y del transporte de sus cenizas. Tomando en cuenta los altos costos económicos y ambientales, el carbón no fue considerado como combustible para el Proyecto.

El gas natural es un producto que no es disponible en la República de Panamá. Coastal ha hecho estudios a largo plazo que analizan las ventajas económicas de una posible la entrada de gas natural a la República de Panamá. La conclusión generalizada de estos estudios muestra que en este momento, la construcción de gasoductos para la transportación de gas natural de países como México y/o Colombia no son económicamente viables basándose en la demanda esperada de este combustible en el país en los próximos años. Por esta razón, Coastal ha decidido no utilizar gas para este proyecto.

SITOS ALTERNATIVOS

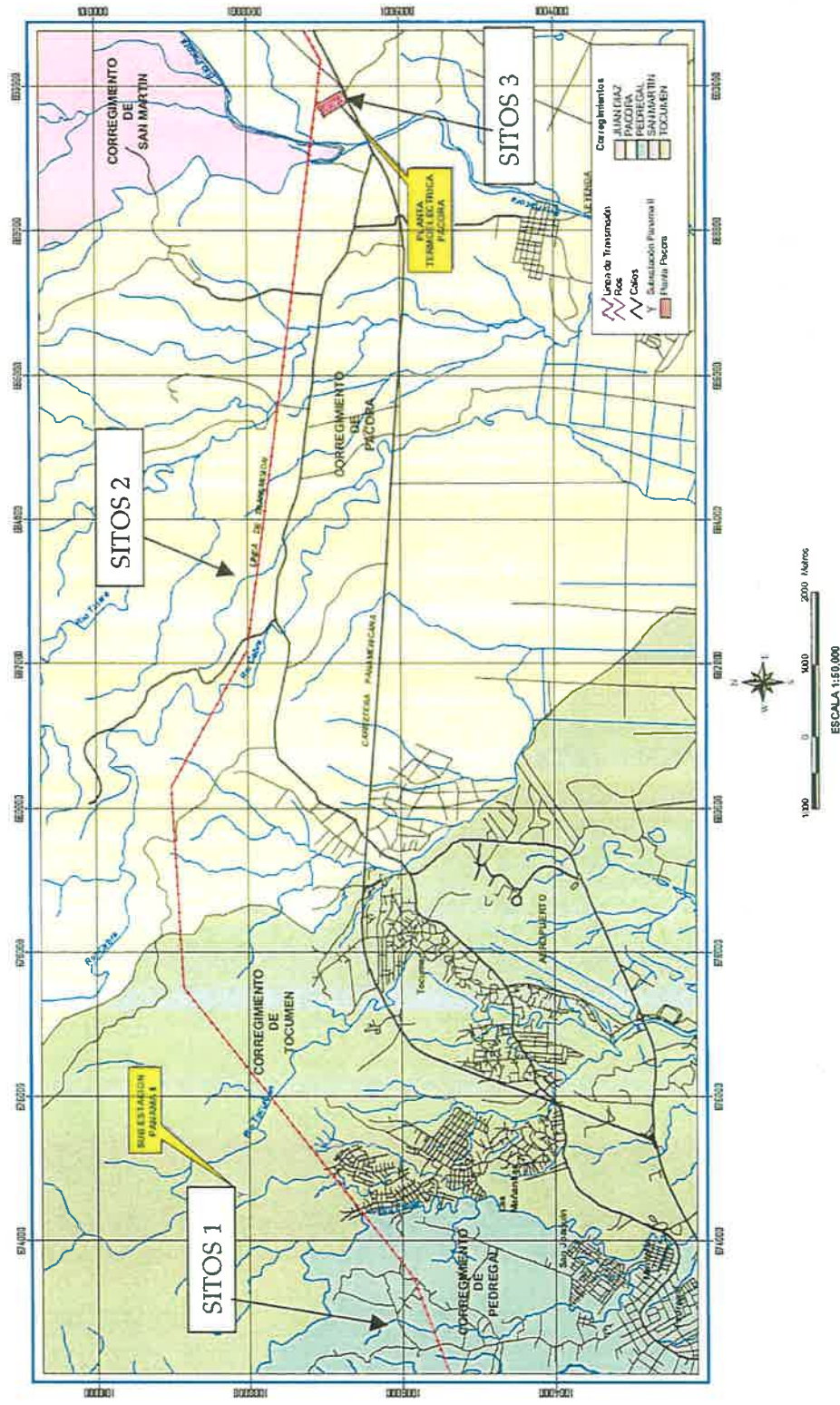


Figura 6.1-1
Sitos Alternativos

Fuente: Golder Associates Inc., 2000

APÉNDICE A

CARTA DE ANAM SOBRE LA PREPARACIÓN DE EIA USANDO LAS GUÍAS DEL BANCO MUNDIAL



AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
DIRECCIÓN NACIONAL DE EVALUACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

Tel. 315-0855 - Ext. 329, Fax Ext. 332

Apartado 2016, Paraíso, Ancón

Panamá, 20 de diciembre de 1999
DINEPA 1347-99

Ingeniero
EBERTO AMADOR
Gerente General
COASTAL POWER COMPANY
E. S. D.

Ingeniero Amador:

Luego de evaluar la propuesta de términos de referencia, para el proyecto termoeléctrico en el área de Naranjal de Pedregal, le indicamos lo siguiente:

1. En cuanto a normas que no estén reguladas en la República de Panamá, deberá cumplirse con los lineamientos establecidos en la guía No. WBIIFC-98 del Banco Mundial.
2. En relación a los términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), estará aceptando lo establecido por el Banco Mundial, hasta tanto se elaboren los TRs Nacionales.

Sin otro particular, atentamente,


ING. SILVANO VERGARA
Director Nacional

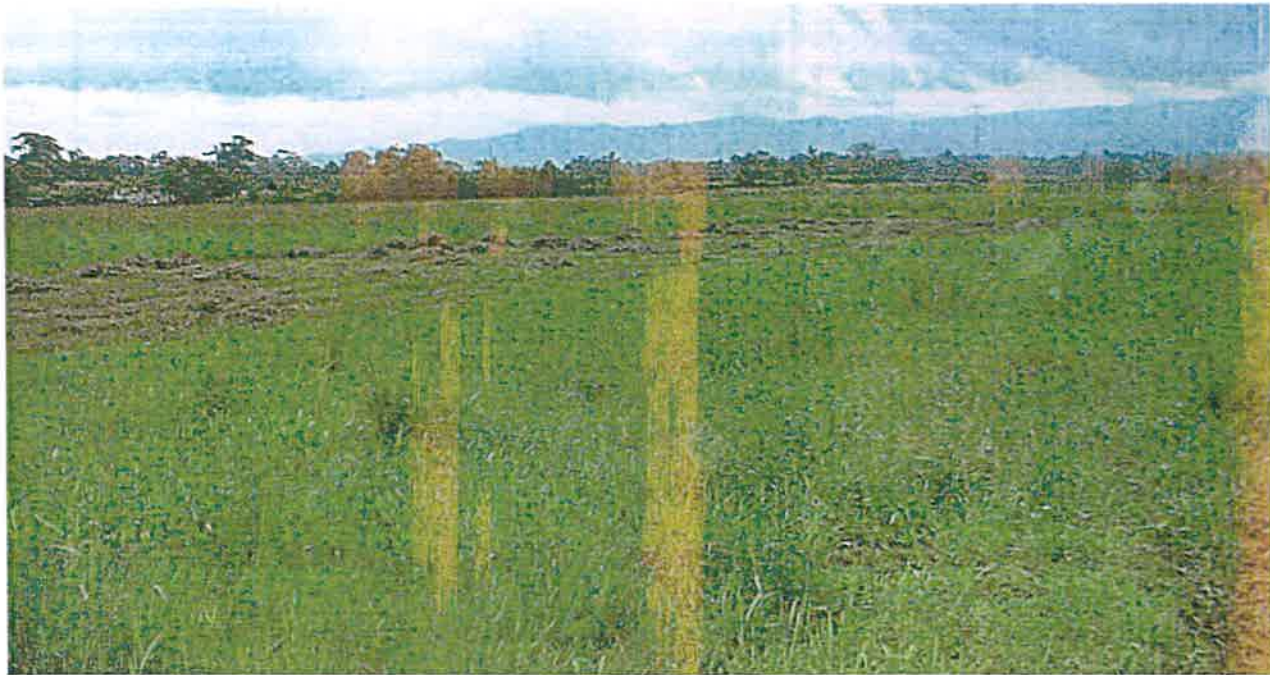
SV/vb



"TRABAJAMOS JUNTOS POR PANAMA"

APÉNDICE B
PHOTOS DEL SITIO Y
CONSULTA PUBLICA

2/1/01



Enfrentando del este a lo largo de la línea del cerco sur.



El patio de equipo pesado adyacente.



La apreciación global de sitio que enfrenta el este a la esquina del sudeste del sitio.



La apreciación global de sitio que enfrenta el este a la esquina del sudeste del sitio.

2/1/01



Estando de pie a la esquina del sudeste del sitio que enfrenta el noroeste.



Enfrentando noreste la apreciación del sitio.

2/1/01



Honorable Representante del Corregimiento de Pacora Sr. Nelson Vergara, en entrevista realizada el 31 de Agosto de 2000 en su despacho, donde consultores del EIA le exponían las generalidades del proyecto.



Residencia de la Sra. Matilde Maure (Comunidad Las Garzas), momento en que es encuestada por la socióloga Xiomara Rodríguez el día 2 de Septiembre de 2000.



Focus Group realizado el 9 de Septiembre en la comunidad de Las Garzas (Casas ubicadas en el área de influencia directa).



Vista parcial de los asistentes a la reunión. Sr. Feliciano Vasquez, Sr. Eriberto Jimenez, Sra. Maria Eugenia de Guardia (members of the Comité Pro-Defensa del Río Pacora), Ing. Eberto Amador, and Ing. Milciades Concepcion.



Vistas parciales del Focus Group donde los representantes y consultores de la empresa promotora del proyecto expusieron la descripción general del proyecto y la comunidad presente, expuso sus opiniones.



Vistas parciales del Focus Group donde los representantes y consultores de la empresa promotora del proyecto expusieron la descripción general del proyecto y la comunidad presente, expuso sus opiniones.

APÉNDICE C

MONITEREO DE CALIDAD DE AIRE

PM₁₀

Fencha	Ubicacion de Muestra	No. de Filtro	Concentración ug/m3
7-Aug-00	DW-P	GLD 0001	26
7-Aug-00	DW-C	GLD 0002	27
7-Aug-00	UW	GLD 0003	20
8-Aug-00	DW-P	GLD 0004	34
8-Aug-00	DW[-C	GLD 0005	39
8-Aug-00	UW	GLD 0006	27
NA	Trip Blank	GLD 0007	NA
7-Aug-00	Equipment Blank	GLD 0008	NA

SO2	Ubicacion de Muestra	No. de Filtro	Concentración de Laboratorio ug/m3	Limite de Detección (ug/m3) 10.0
7-Aug-00	UW	SO2-GB1	0.5	Menos de 10 ug/m3
7-Aug-00	DW-P	SO2-GB2	0.0	Menos de 10 ug/m3
7-Aug-00	DW-C	SO2-GB3	0.6	Menos de 10 ug/m3
NA	Trip Blank	SO2-GB4	0.8	Menos de 10 ug/m3
8-Aug-00	DW-P	SO2-GB5	0.0	Menos de 10 ug/m3
8-Aug-00	DW-C	SO2-GB6	0.4	Menos de 10 ug/m3
8-Aug-00	UW	SO2-GB7	0.3	Menos de 10 ug/m3

NO2	Ubicacion de Muestra	No. de Filtro	Concentración de Laboratorio ug/m3	Detection Limit (ug/m3) 5.0
7-Aug-00	UW	NO2-GB1	6.6	6.6
7-Aug-00	DW-P	NO2-GB2	10.8	10.8
7-Aug-00	DW-C	NO2-GB3	10.3	10.3
NA	Trip Blank	NO2-GB4	1.3	Menos de 5 ug/m3
8-Aug-00	DW-P	NO2-GB5	12.7	12.7
8-Aug-00	DW-C	NO2-GB6	12.1	12.1
8-Aug-00	UW	NO2-GB7	6.3	6.3

248

[illegible]

Mass Flow Controller Calibration Form

Calibrator Make: Air Metrics Model: Mini-Vol Serial Number: 2517.00

Flow Controller: 0 - 7 LPM Air Calibrator: Air Metrics Serial Number: MNF 1086

Station: Downwind Collocated Calibrator Slope (m): 6.2207

Calibrator Intercept (b): 0.1834

r^2 : 0.9998

(Bottom of Black Ball)		Date: 7-Aug-00	(X)
Sampler	Magnhelic Reading (in of H ₂ O)	Corrected for STP (cc/min)	
1	6.50	2.75	6.67
2	6.00	2.35	6.18
3	5.50	1.98	5.68
4	5.00	1.67	5.24
5	4.50	1.40	4.81
6	4.00	1.11	4.30
7			0
8			0
9			0
10			0
11			0

Ambient Barometric Pressure (in Hg) 29.65

Ambient Barometric Pressure (mm Hg) 753.11

Ambient Temp. (°C) 24.80

Ambient Temp. (°K) 297.80

Slope 1.0679451

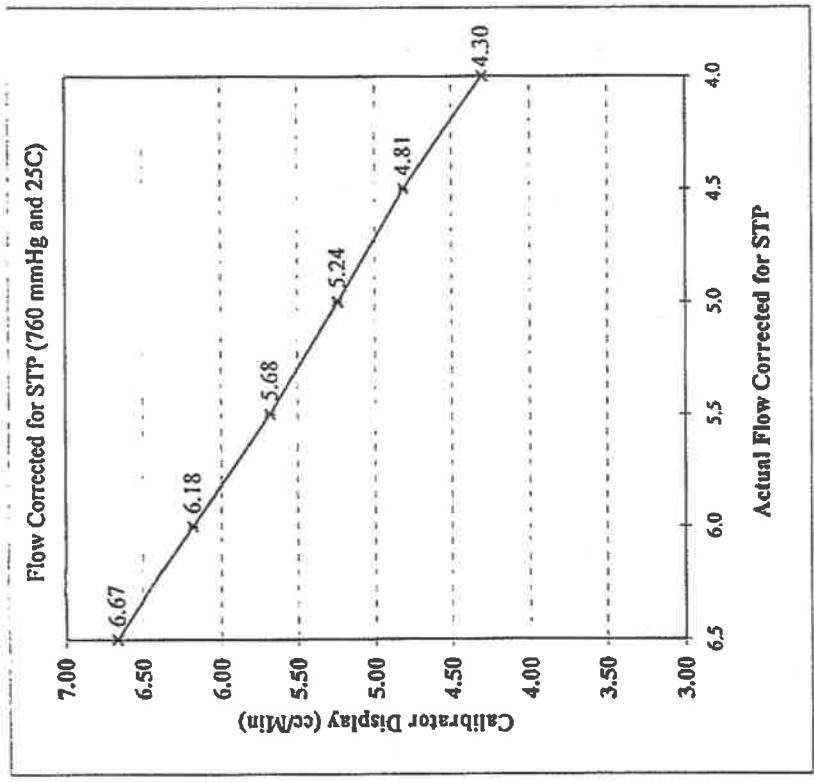
Intercept -0.603441

Correl. Coef. (r^2) 0.999284

Correl. Coef. (r) 0.999642

Technician Initials EWW

Corrected flow at STP = slope (m) X SQRT[(Mag. Reading X Amb. T (K)/Amb. Pressure (mmHg)) + intercept (b)]



Mass Flow Controller Calibration Form

Calibrator Make: Air Metrics Model: Mini-Vol Serial Number: 2519

Flow Controller: 0 - 7 LPM Air Calibrator: Air Metrics Serial Number: MNF 1086

Station: Downwind Collocated Calibrator Slope (m): 6.2207

Calibrator Intercept (b): 0.1834

r^2 : 0.9998

(Bottom of Black Drill)		Date: 7-Aug-00		(X)	
Data Point	Sampler Rotameter Setting	Magnehelic Reading (in of H2O)	Corrected for STP (cc/min)		
1	6.50	2.85	6.77		
2	6.00	2.50	6.35		
3	5.50	2.05	5.77		
4	5.00	1.77	5.37		
5	4.50	1.43	4.85		
6	4.00	1.15	4.37		
7			0		
8			0		
9			0		
10			0		
11			0		

Ambient Barometric Pressure (in Hg) 29.65

Ambient Barometric Pressure (mm Hg) 753.11

Ambient Temp. (°C) 23.20

Ambient Temp. (°K) 296.20

Slope 1.0327760

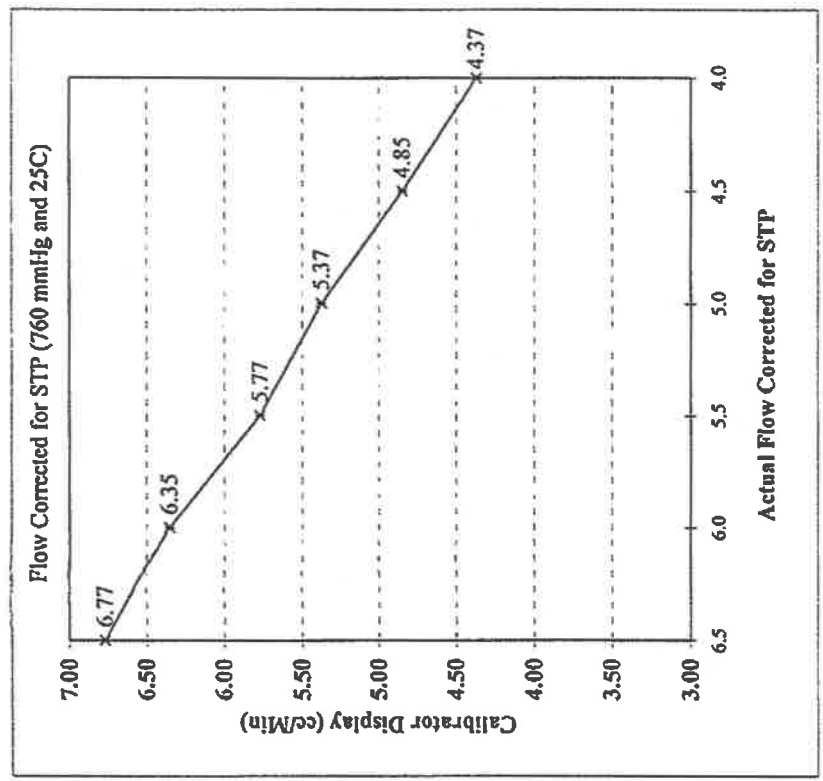
Intercept -0.512830

Correl. Coef. (r²) 0.998384

Correl. Coef. (r) 0.999192

Technician Initials EWV

Corrected flow at STP = slope (m) X SQR(T[(Mag. Reading X Amb. T (K)/Amb. Pressure (mmHg)] + intercept (b)



Mass Flow Controller Calibration Form

Calibrator Make: Air Metrics Model: Mini-Vol Serial Number: 2516

Flow Controller: 0 - 7 LPM Air Calibrator: Air Metrics Serial Number: MNF 1086

Station: Downwind Collocated Calibrator Slope (m): 6.2207
Calibrator Intercept (b): 0.1834
 r^2 : 0.9998

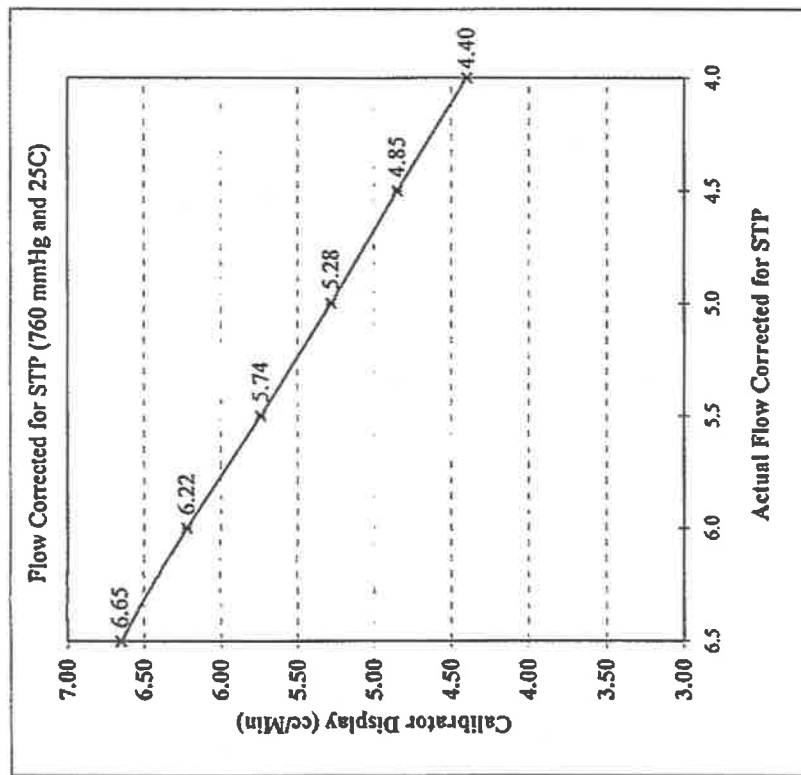
(Bottom of Black Ball)				Date: 7-Aug-00
(Y)	Sampler	Magnehelic Reading (in of H ₂ O)	Corrected for STP (cc/min)	(X)
Data Point	Rotameter Setting			
1	6.50	2.75	6.65	
2	6.00	2.40	6.22	
3	5.50	2.03	5.74	
4	5.00	1.71	5.28	
5	4.50	1.43	4.85	
6	4.00	1.17	4.40	
7			0	
8			0	
9			0	
10			0	
11			0	

Ambient Barometric Pressure (in Hg) 29.65
Ambient Barometric Pressure (mm Hg) 753.11
Ambient Temp. (°C) 22.80
Ambient Temp. (°K) 295.80

Slope 1.1052058
Intercept -0.853863
Correl. Coef. (r²) 0.999743
Correl. Coef. (r) 0.999871

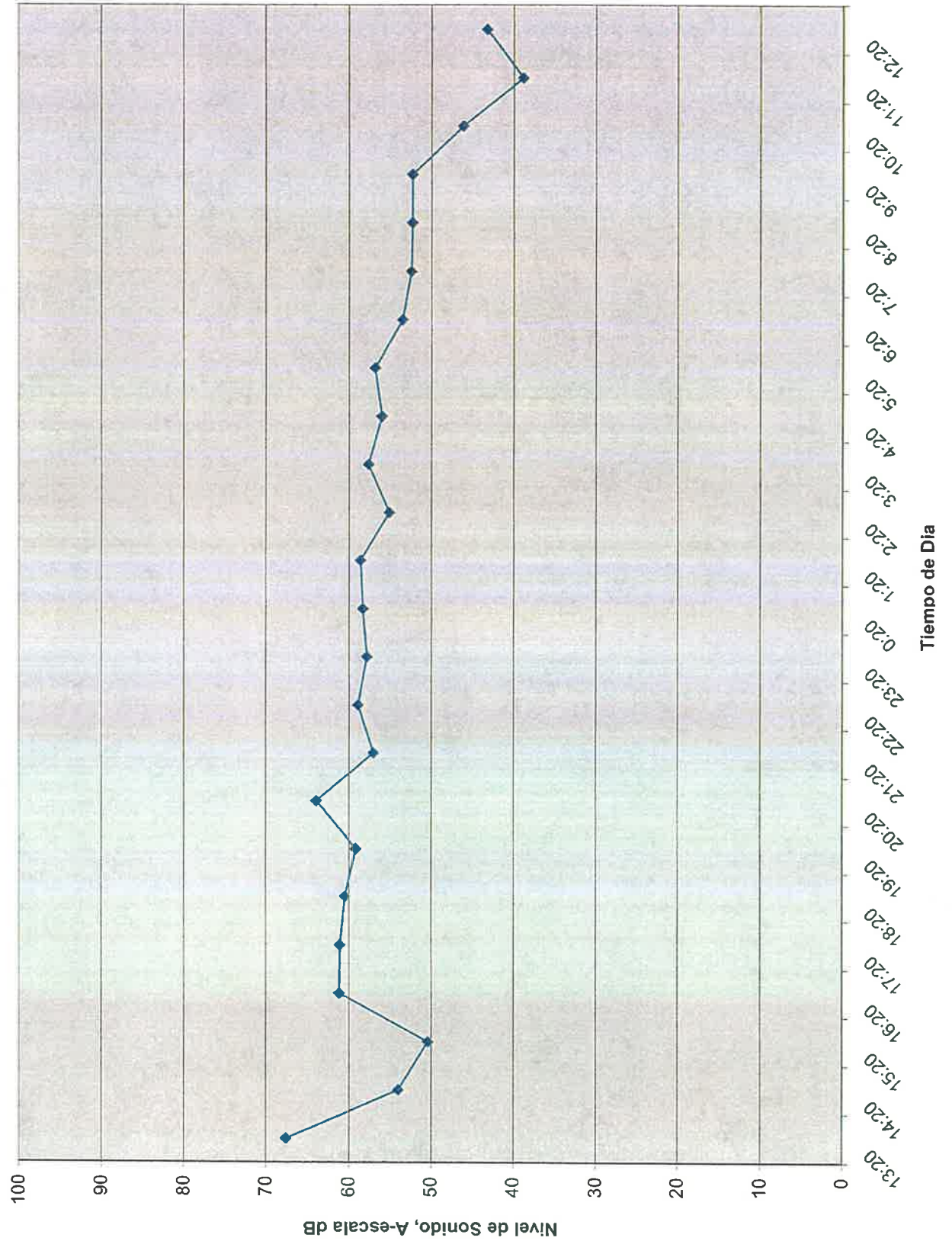
Technician Initials EWV

Corrected flow at STP = slope (m) X SQRT[(Mag. Reading X Amb. T (K)/Amb. Pressure (mmHg)] + intercept (b)

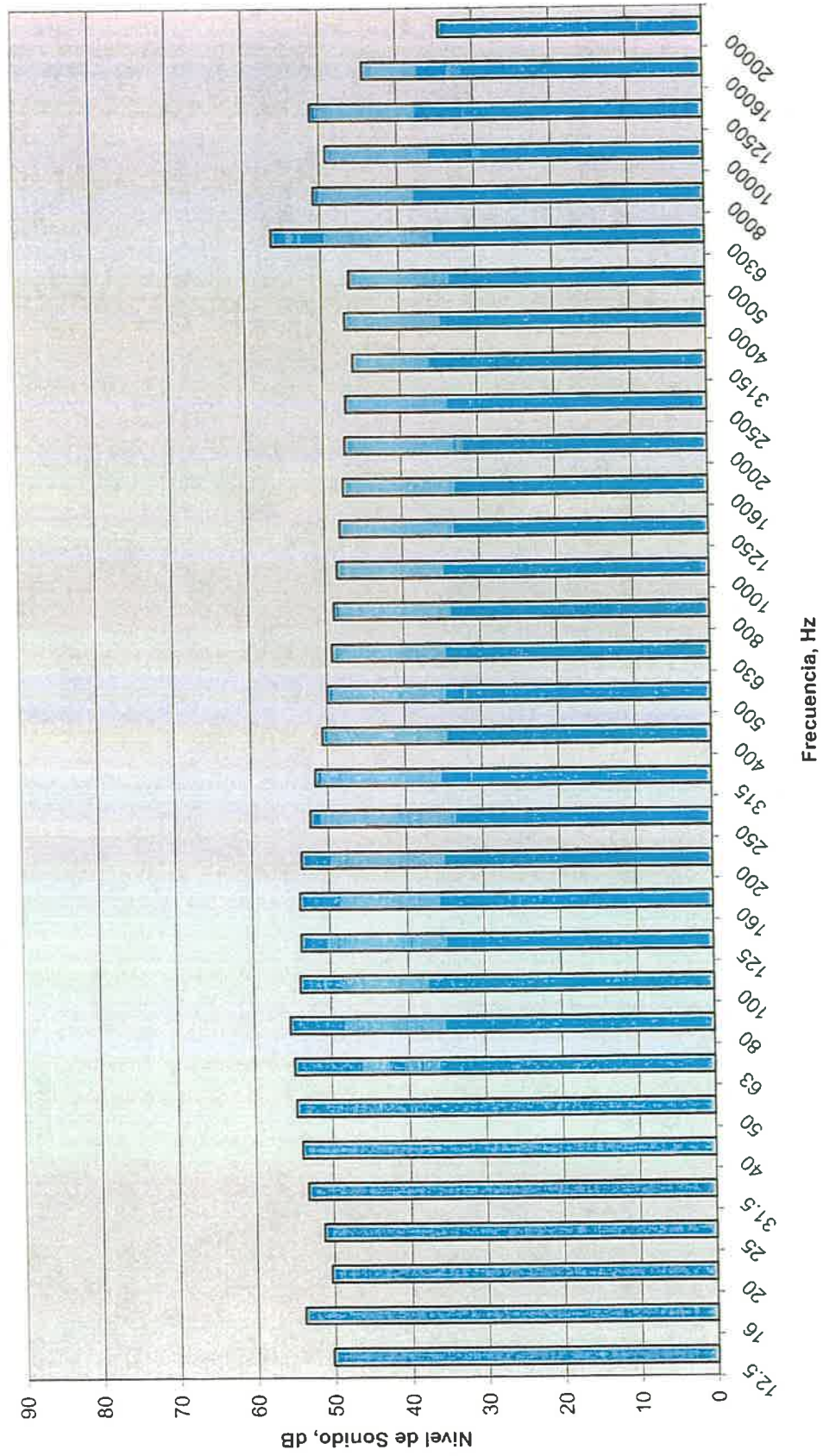


APÉNDICE D
DATA DE MUNITOREO DE RUIDO

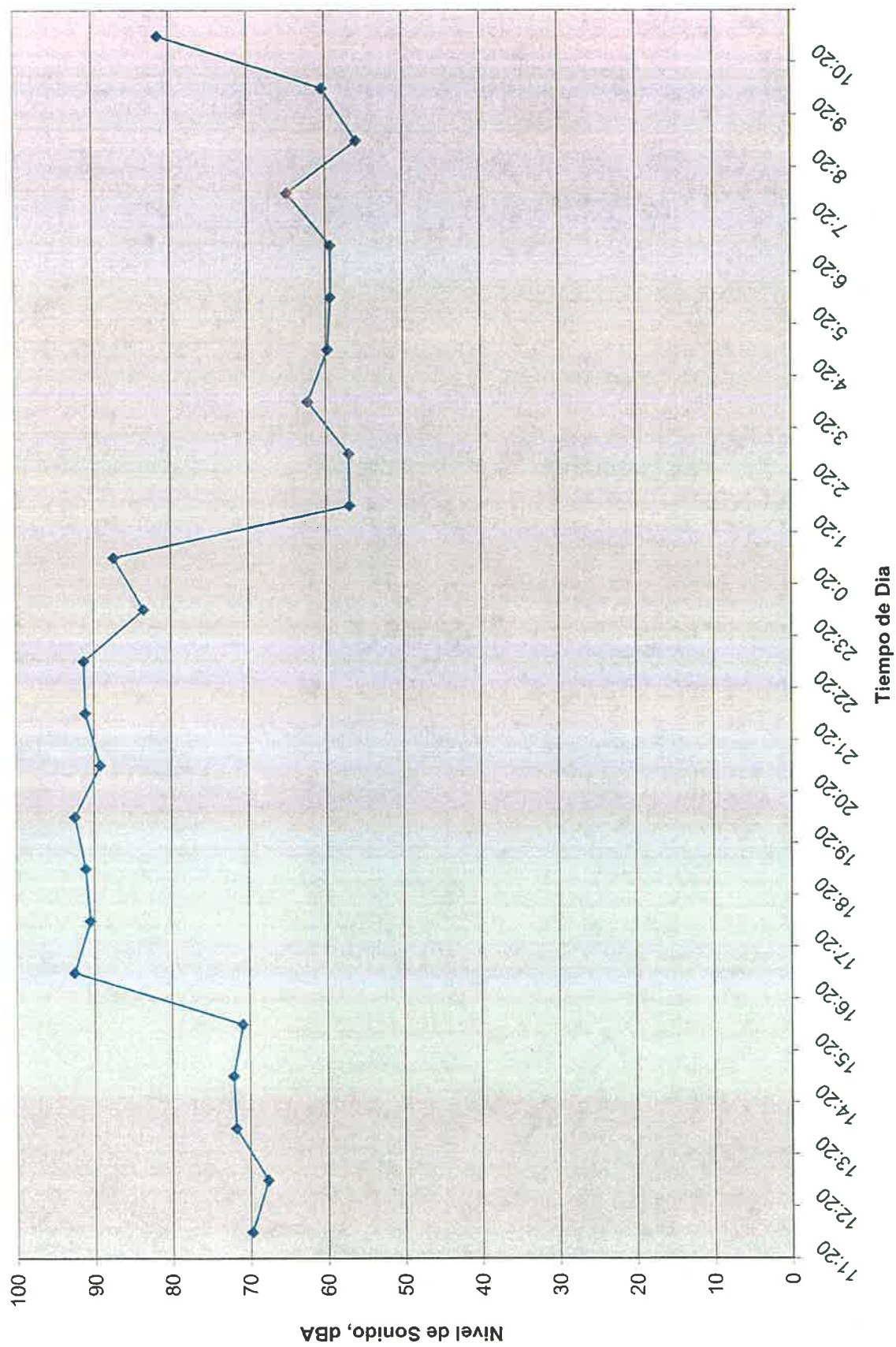
24 Hora Niveles de sonido medido en la casa de Vega



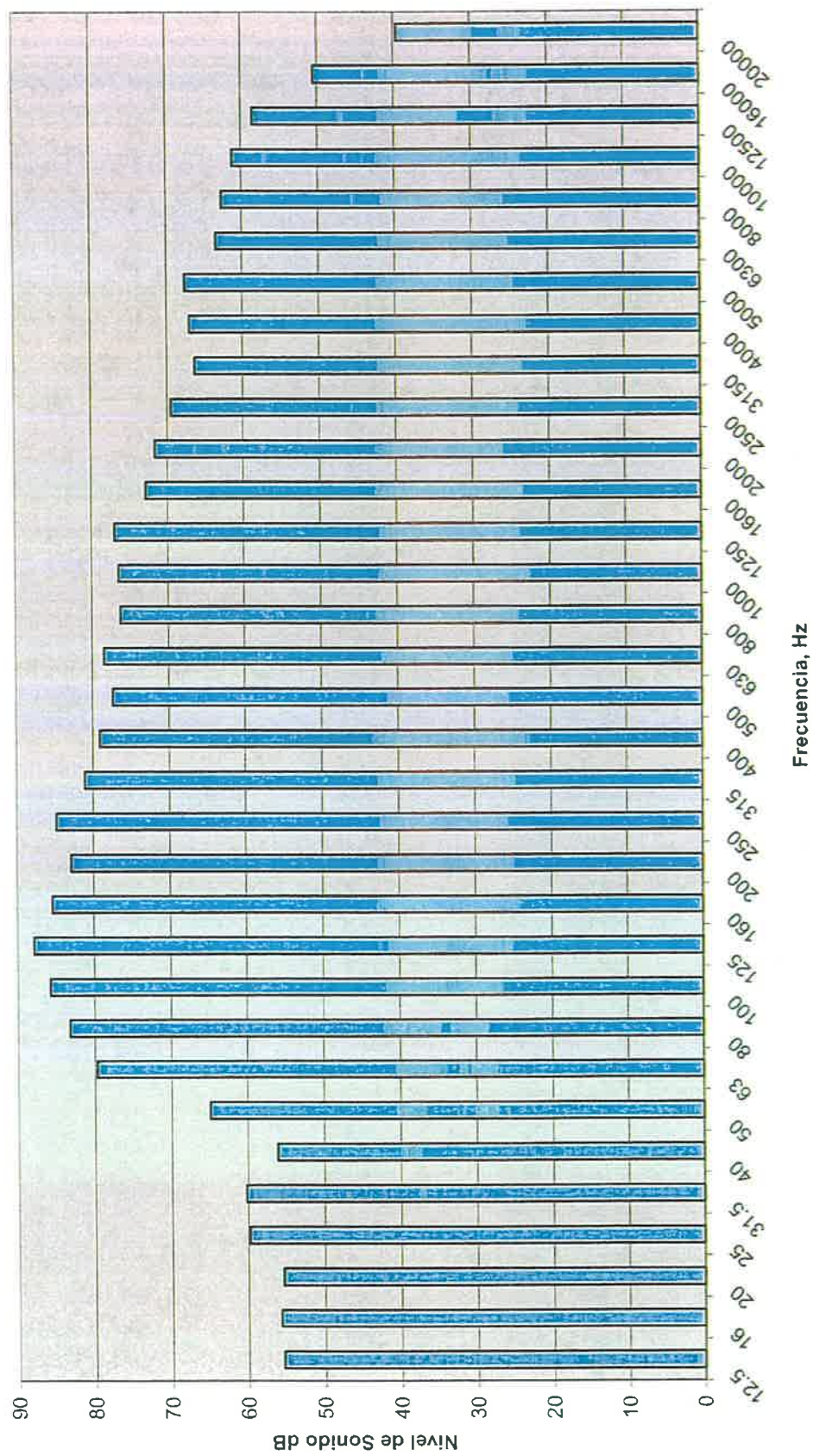
Los Niveles de Octava en la Casa de Vega



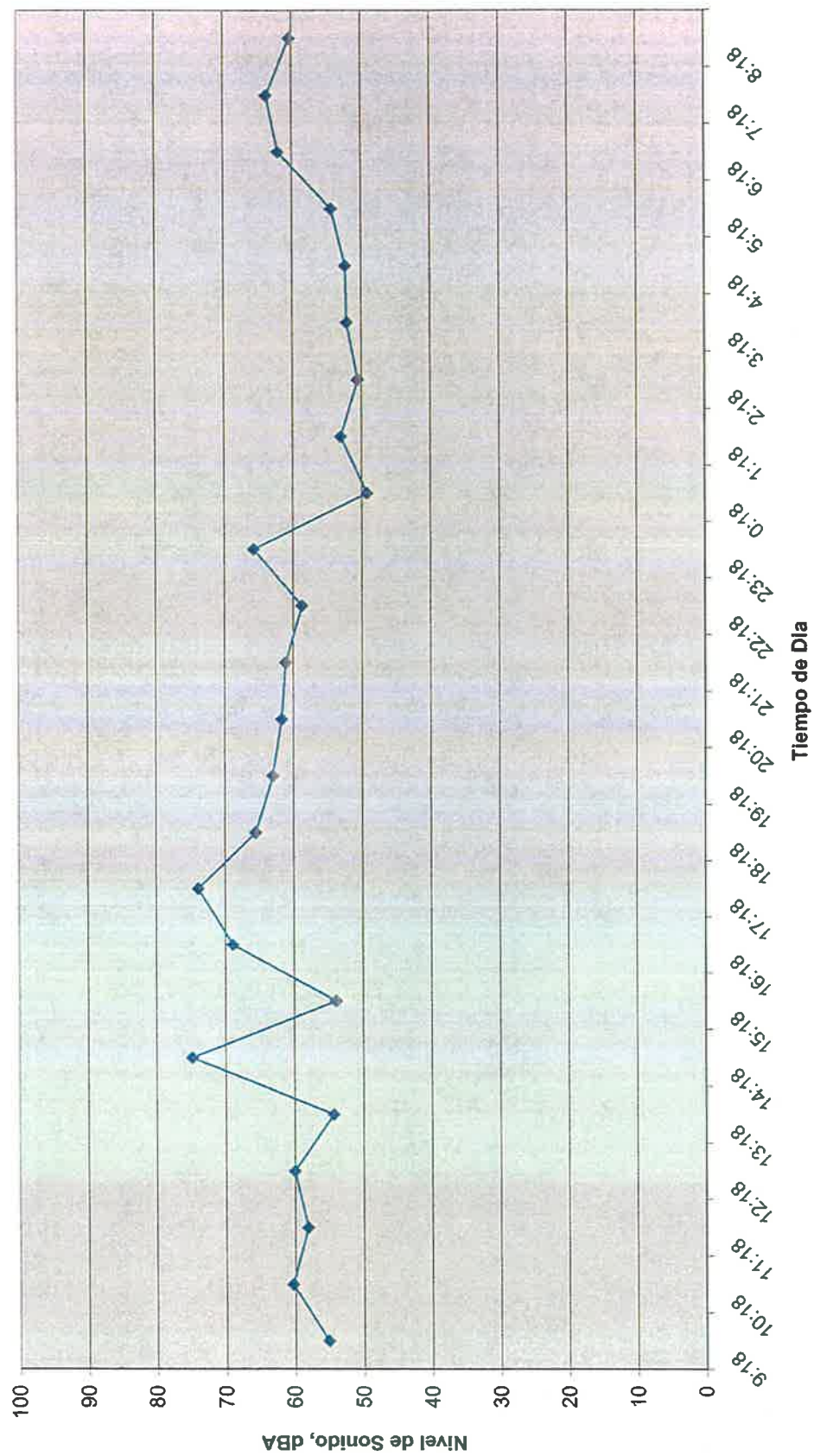
24 Hora Niveles de Sonido Medido en la Casa de Bañeario



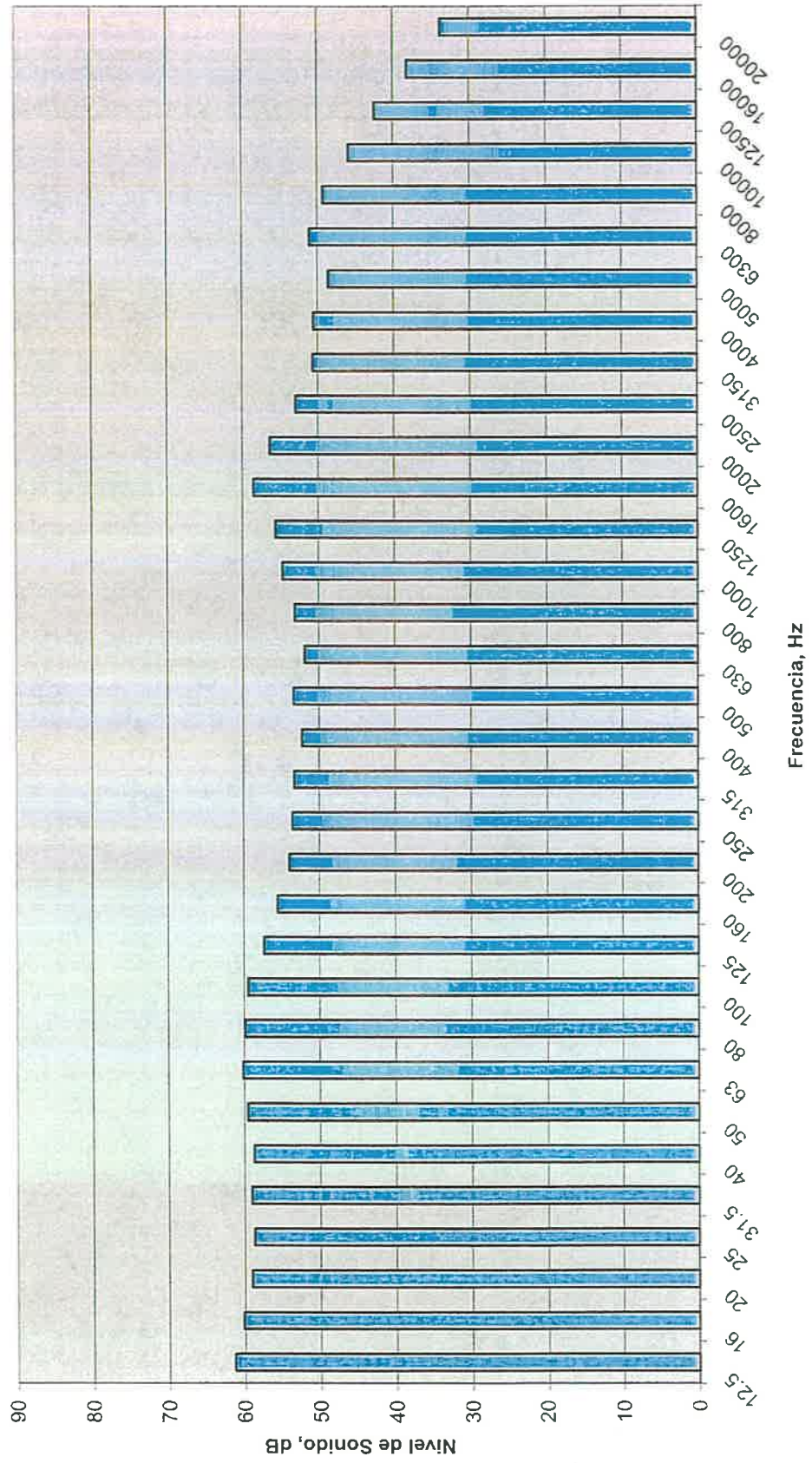
Los Niveles de Octava en la Casa de Balneario



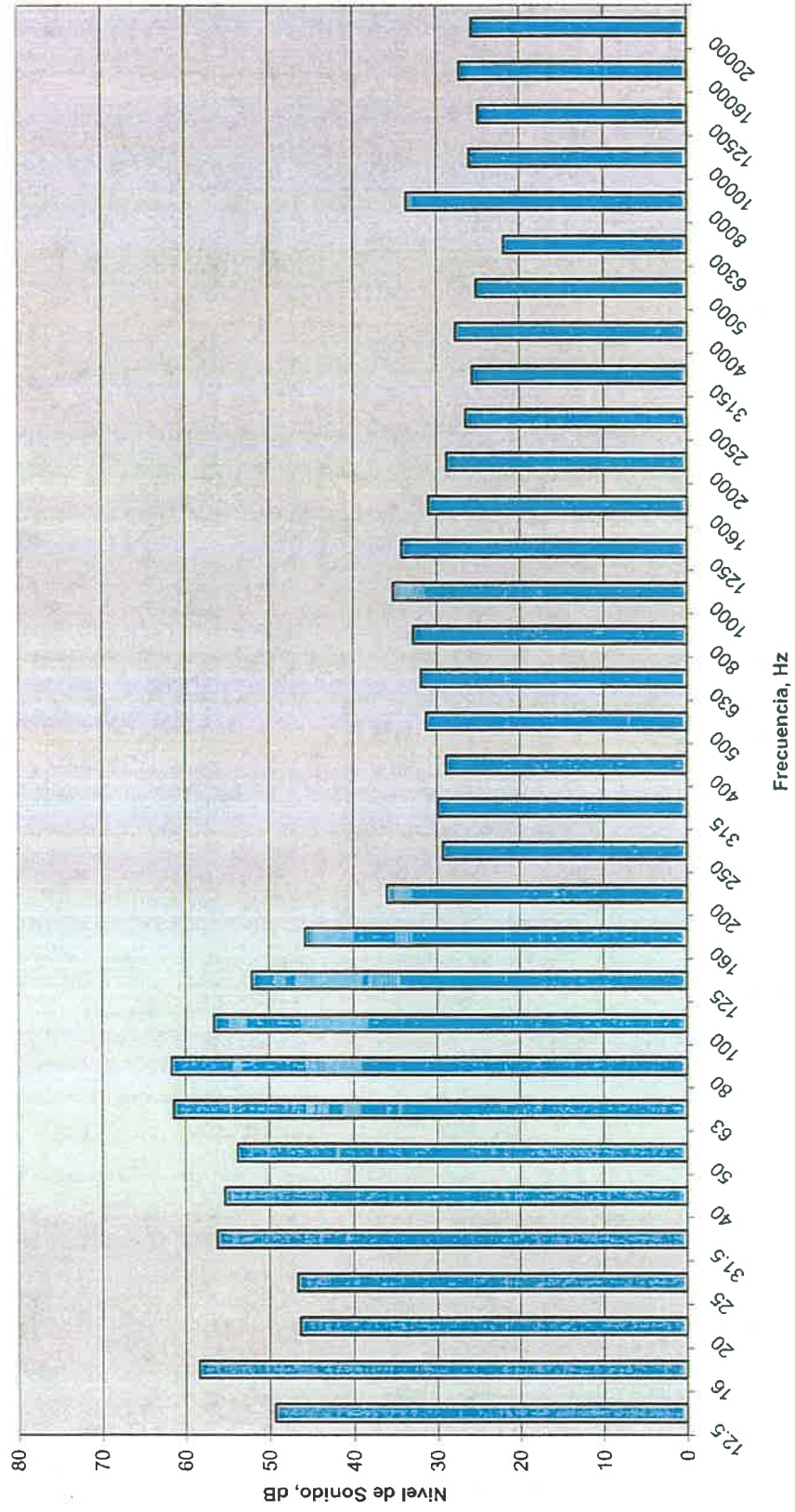
24 Hora Niveles de Sonido Medido en la Casa De Gracia



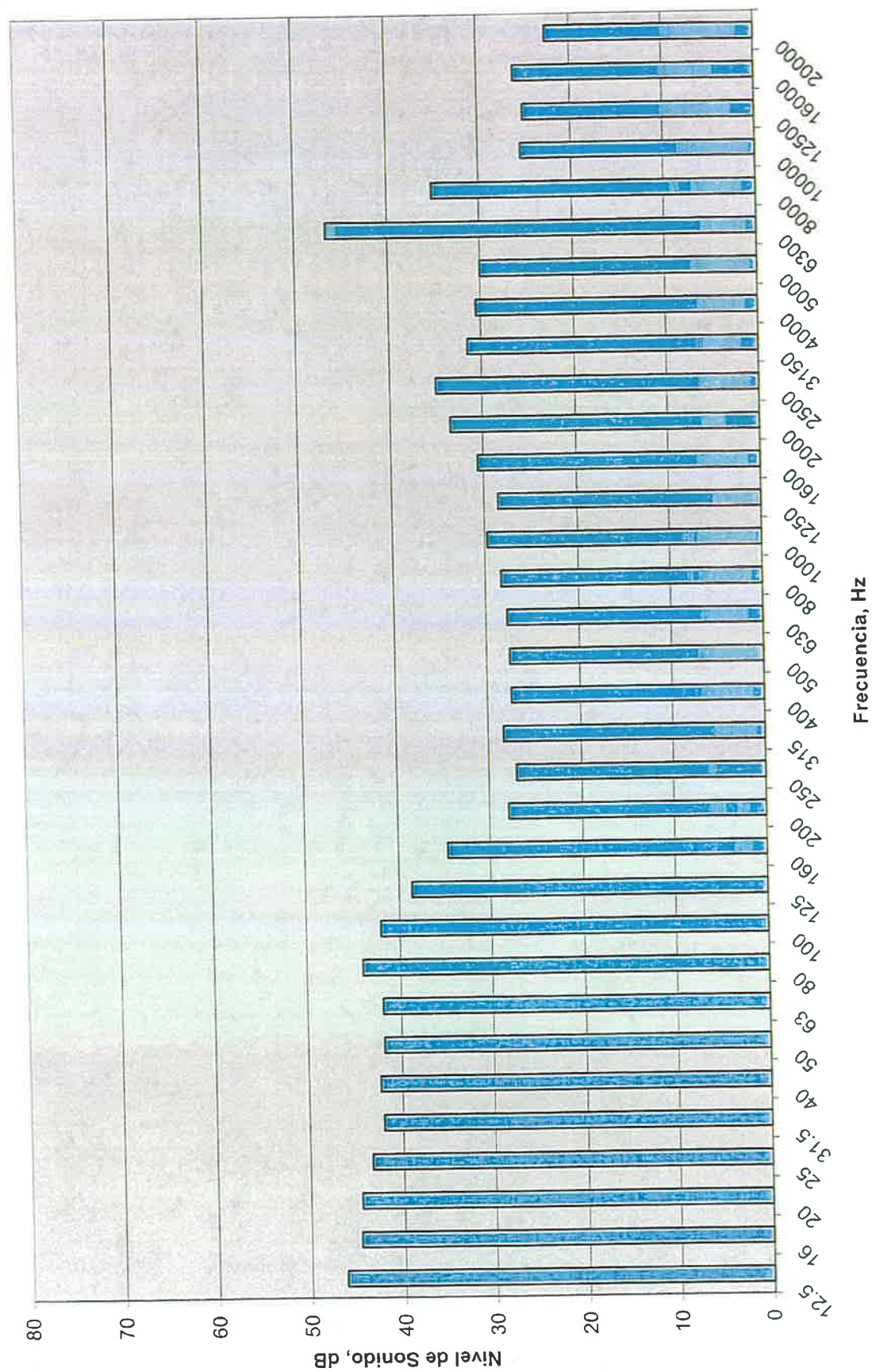
Los Niveles de Octava en la Casa De Gracia



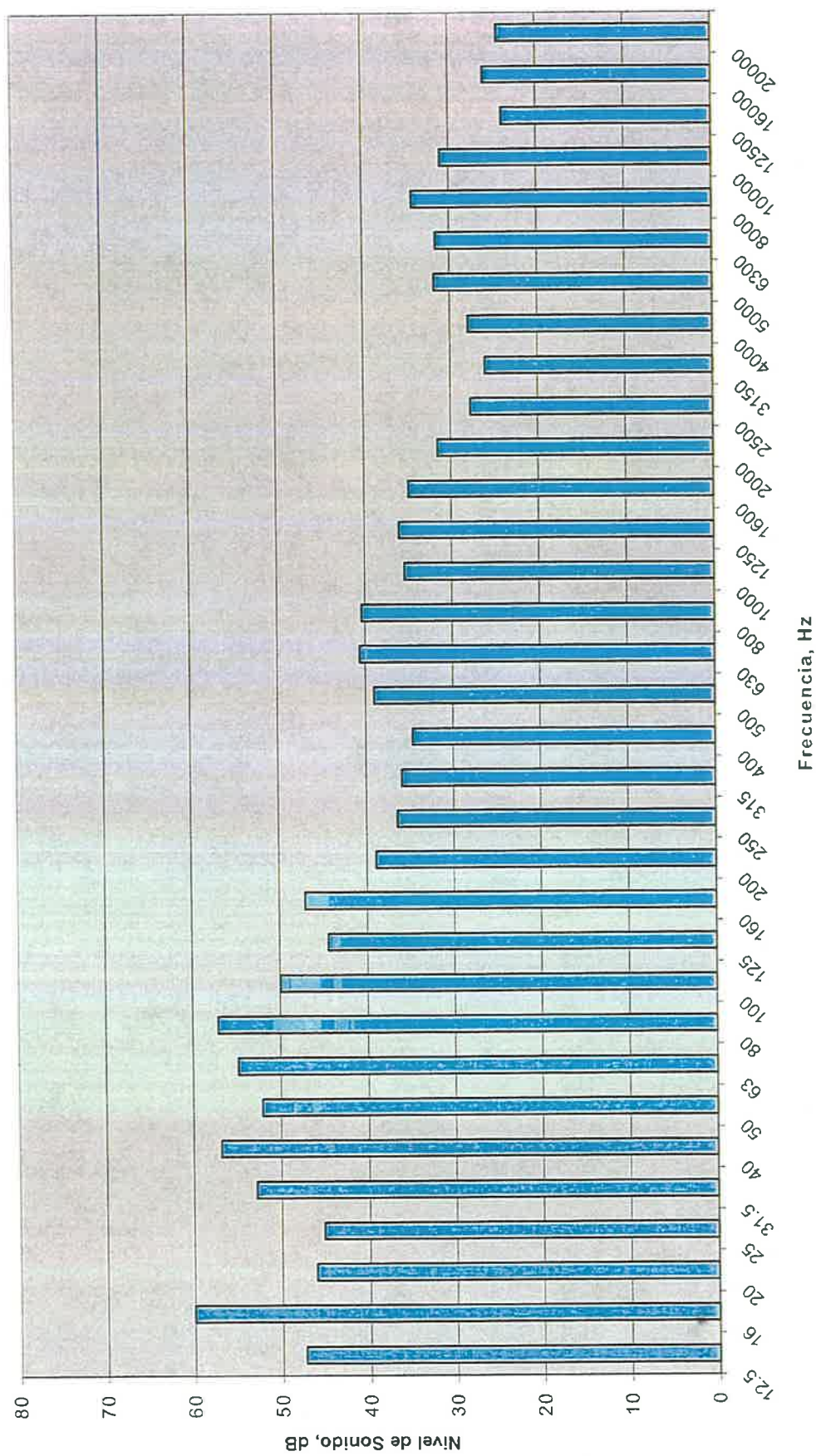
Sítio A Dia



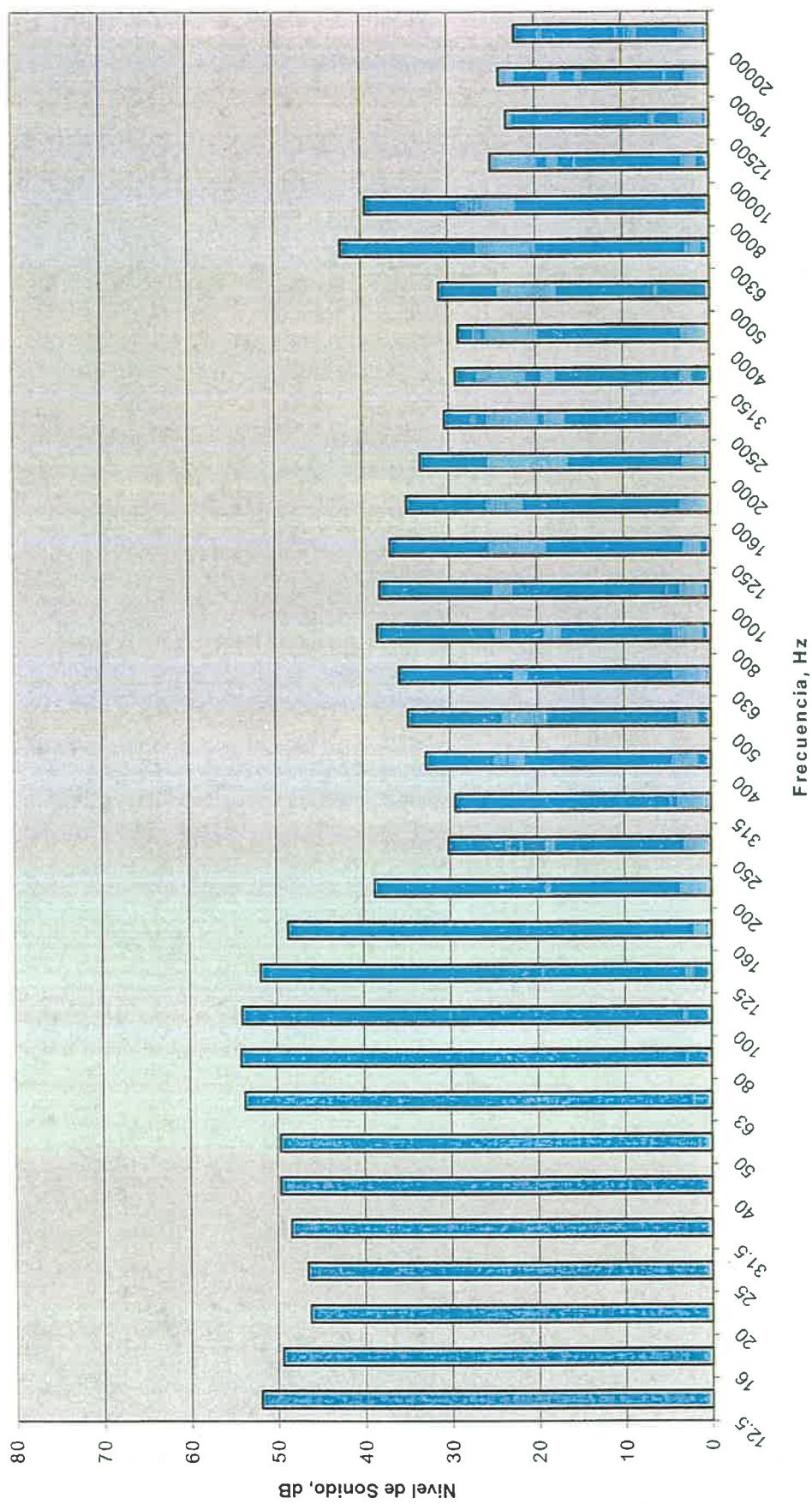
Sitio a Noche



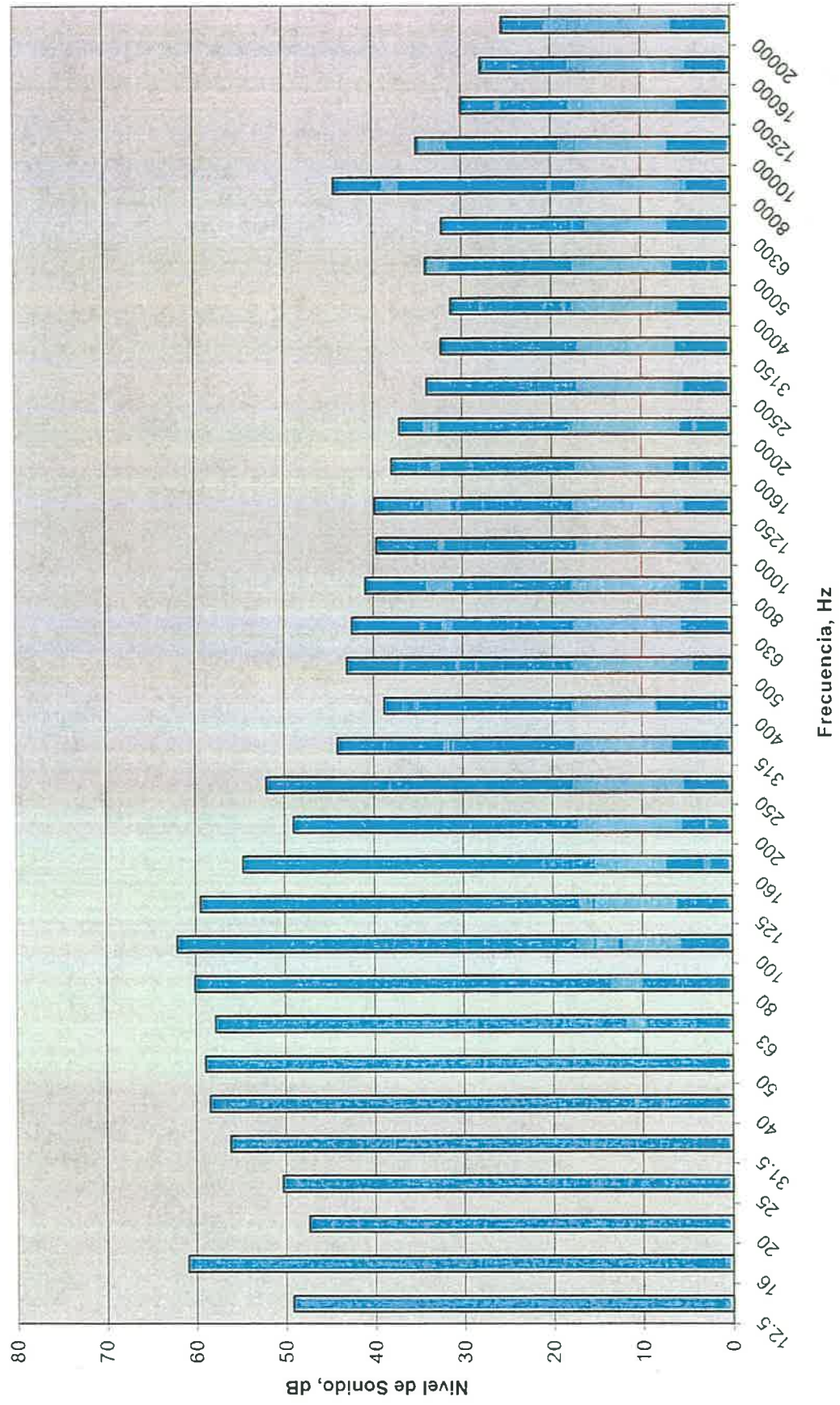
Sitio B Dia



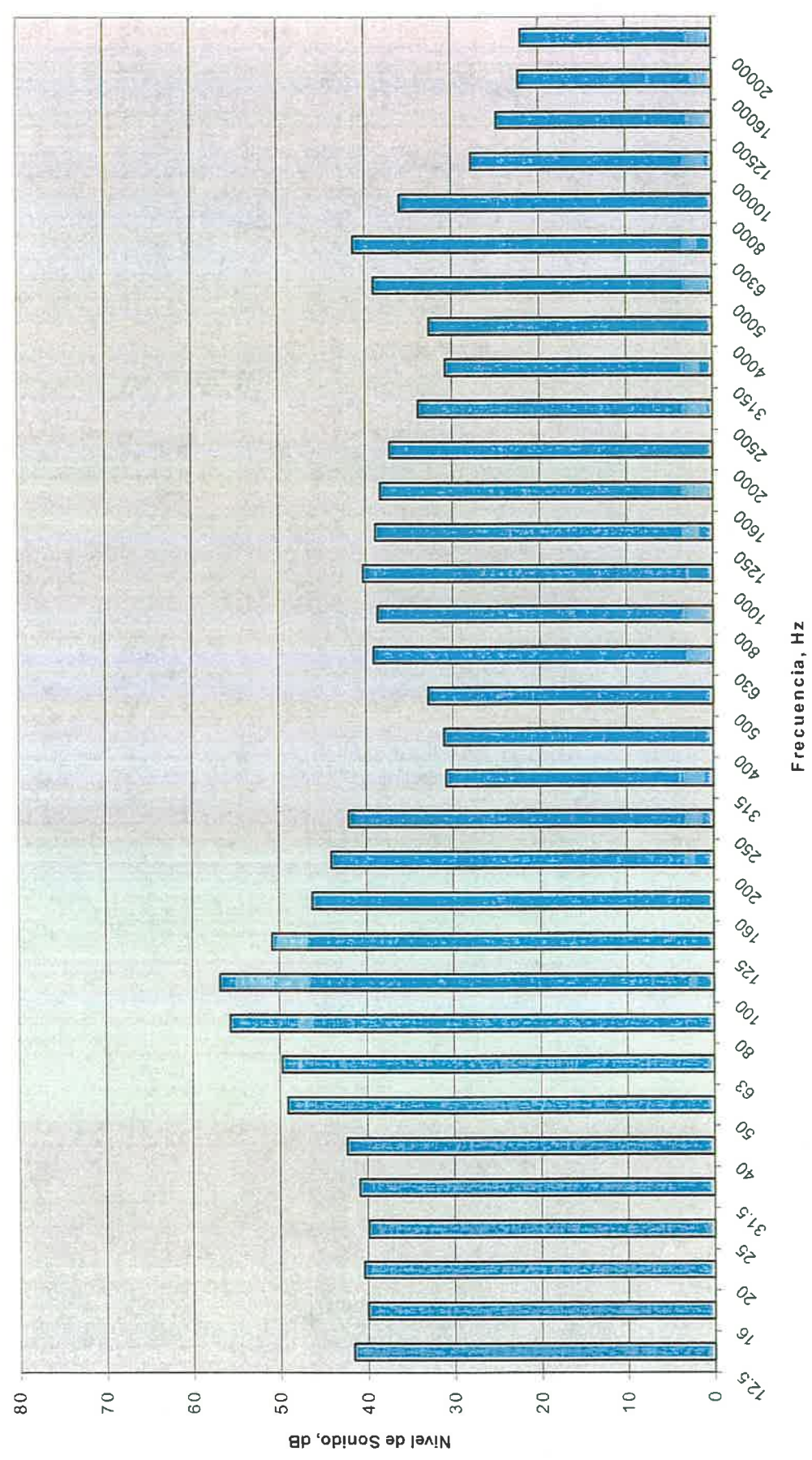
Sitio B Noche



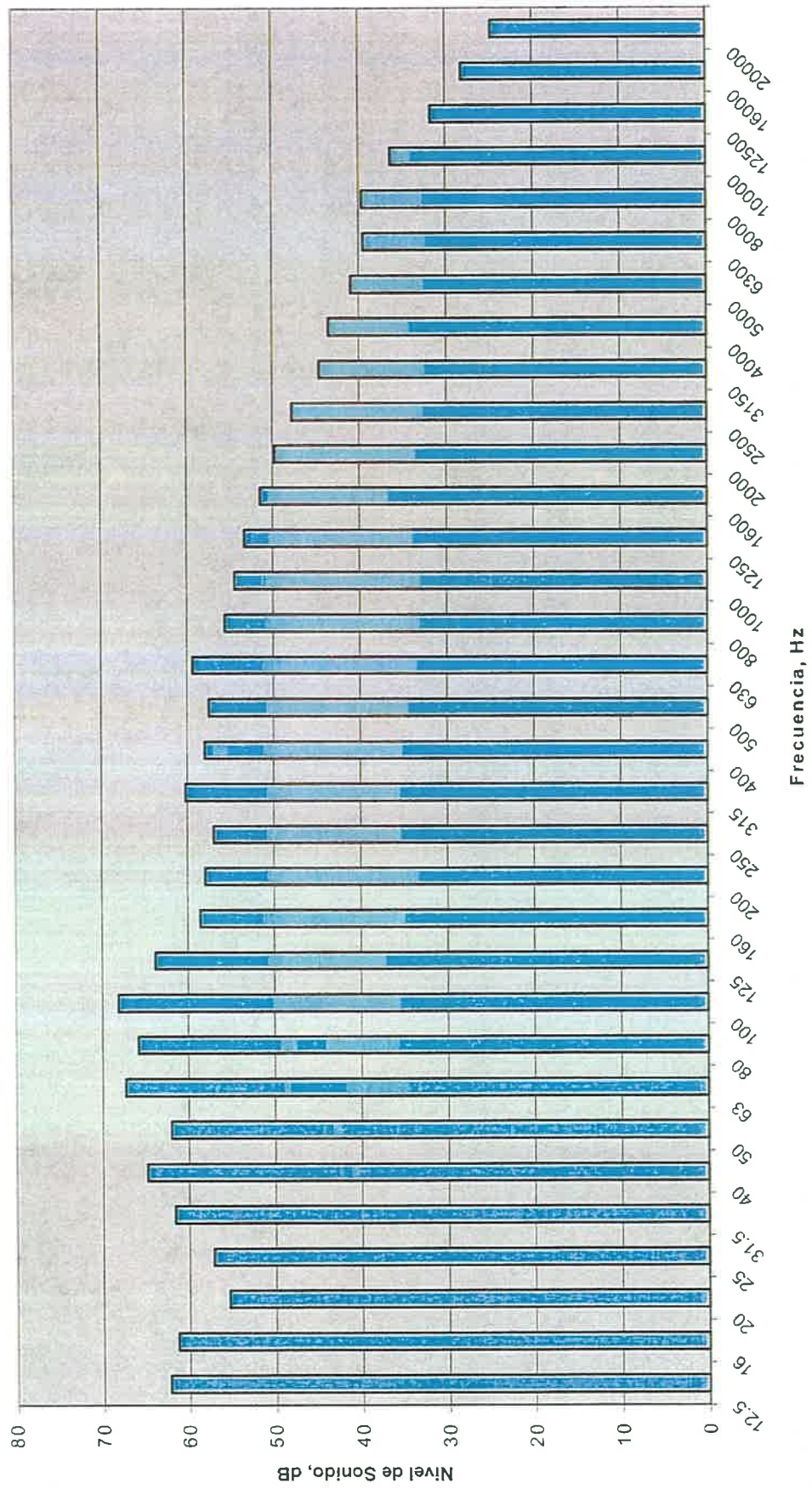
Sitio C Dia



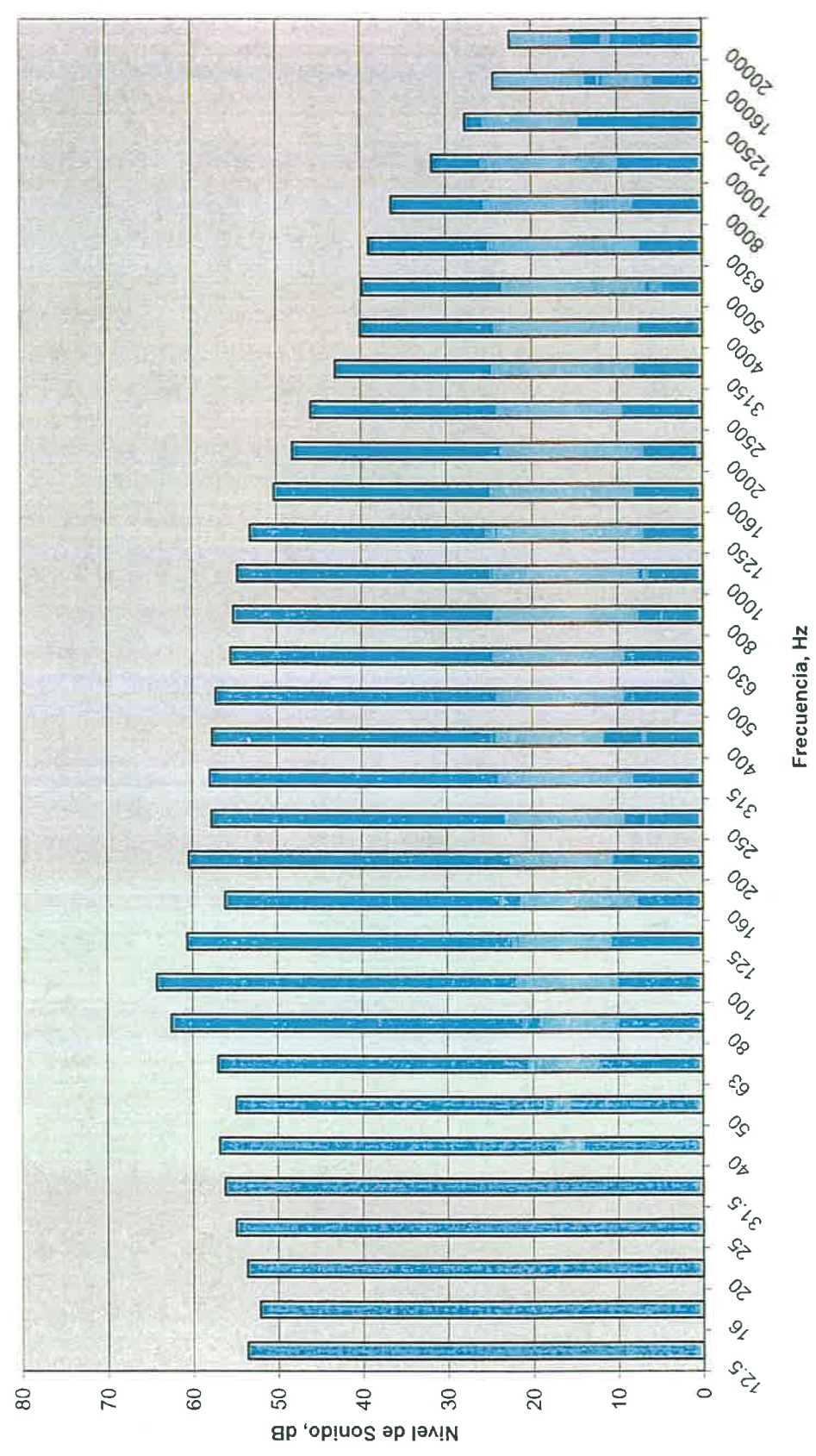
Sitio C Noche



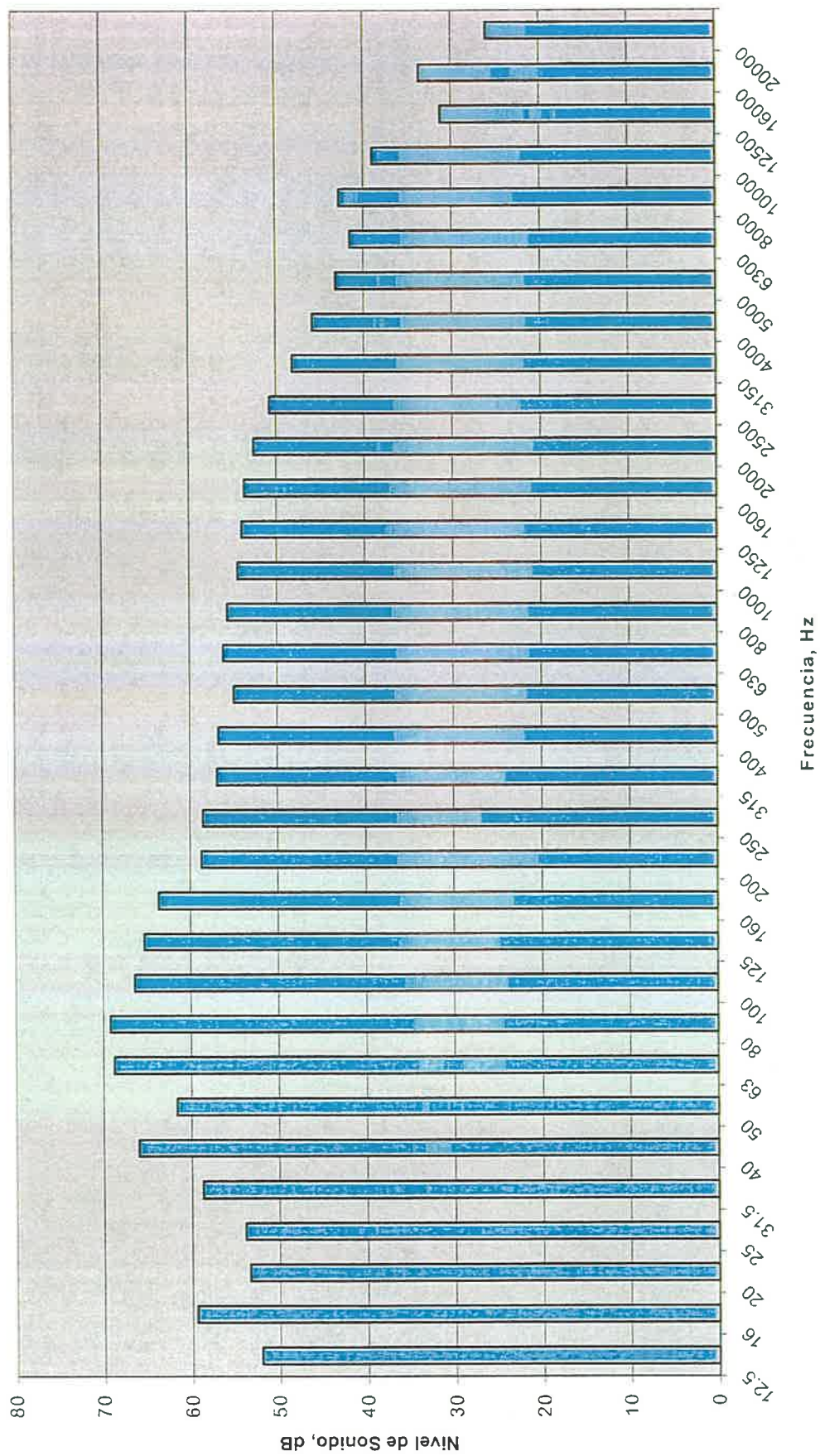
Sitio D Dia



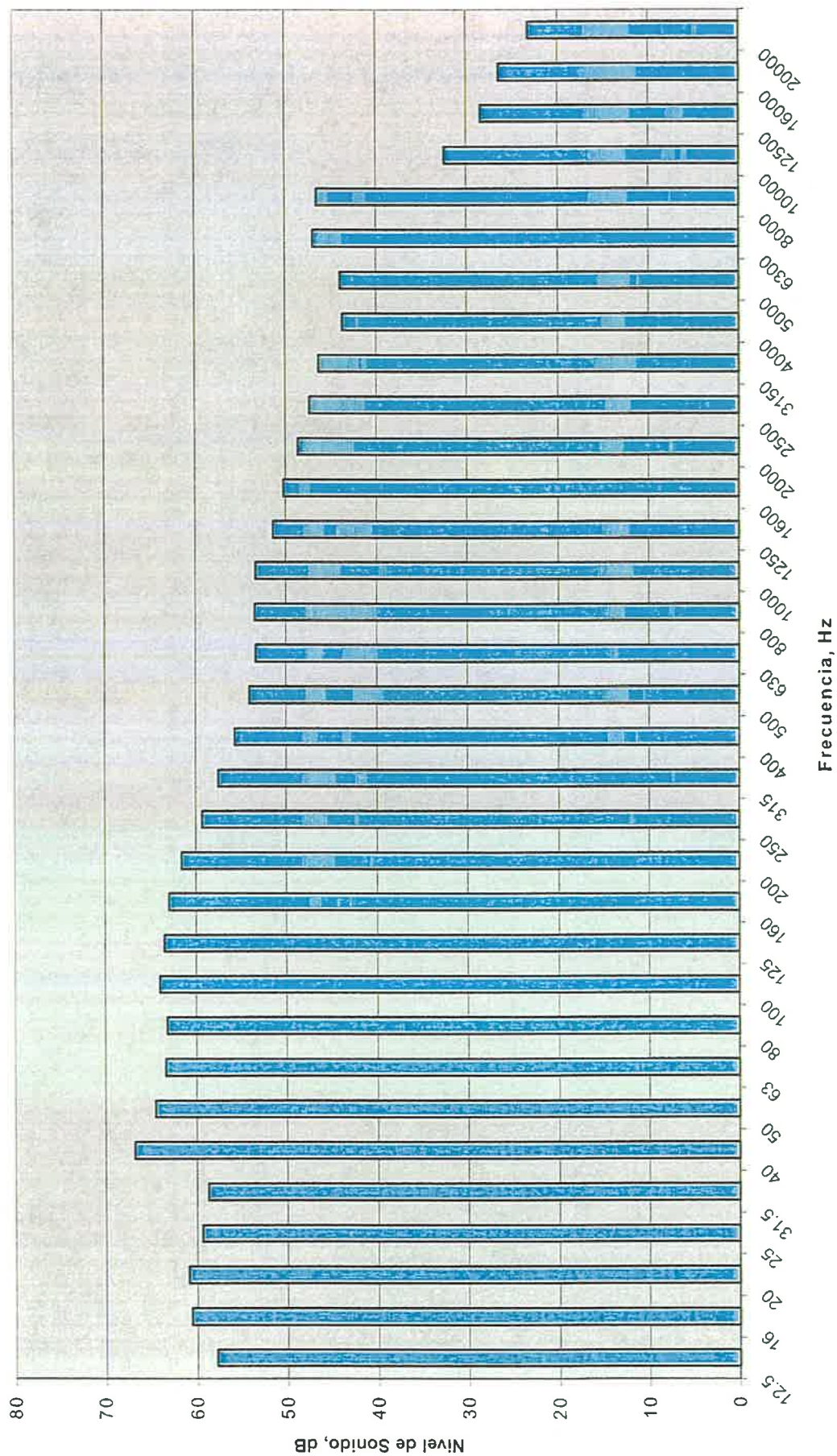
Sitio D Noche



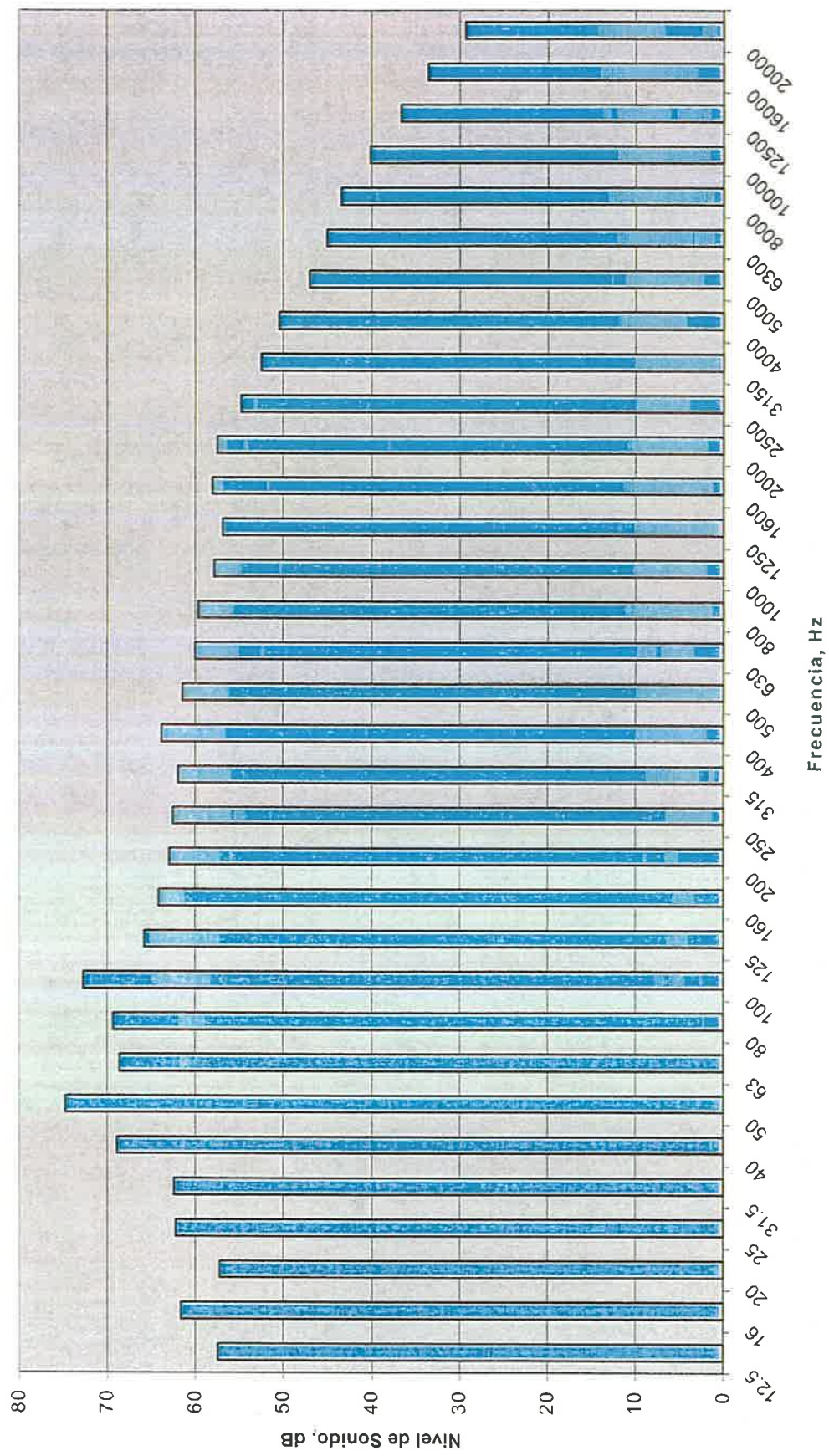
Sítio E Dia



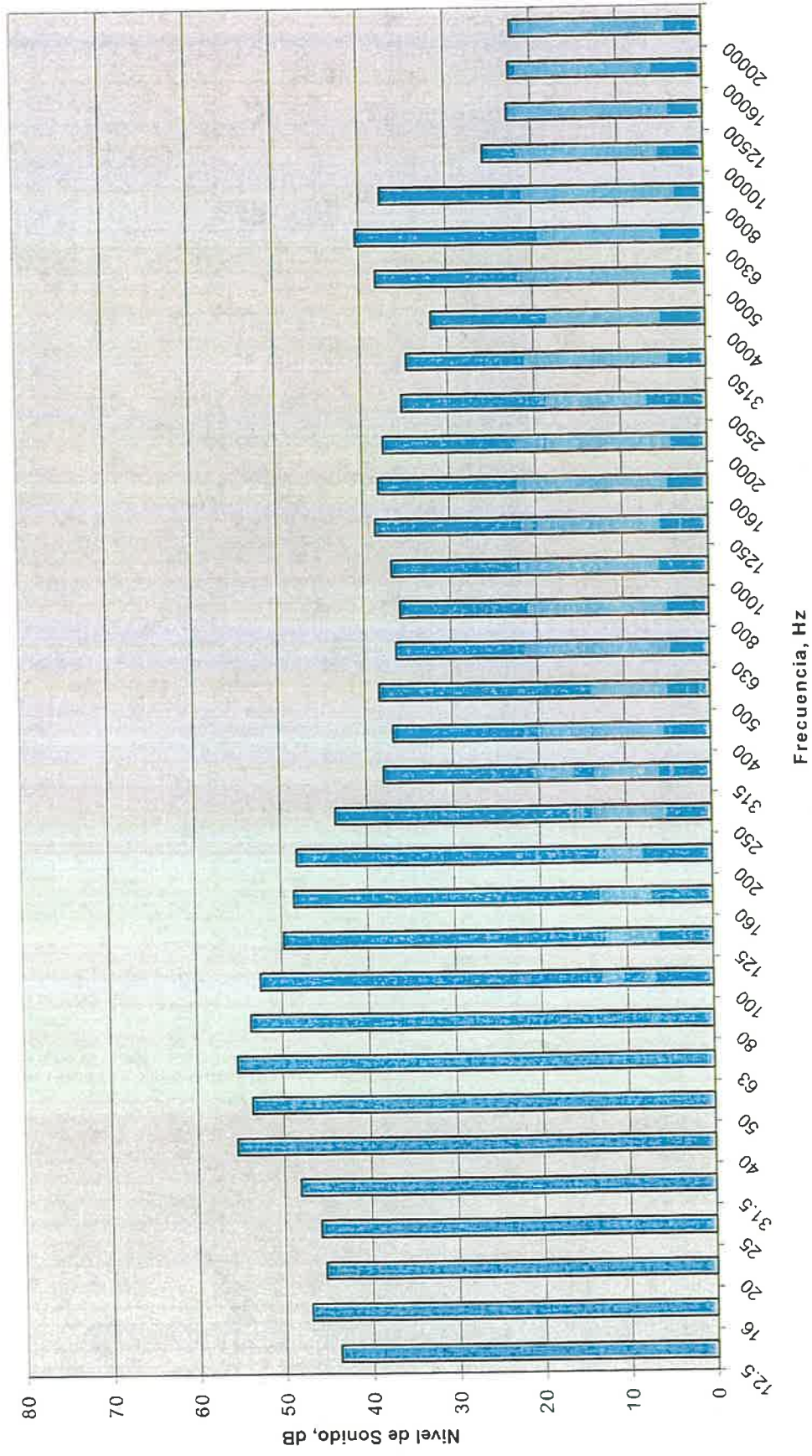
Sitio E Noche



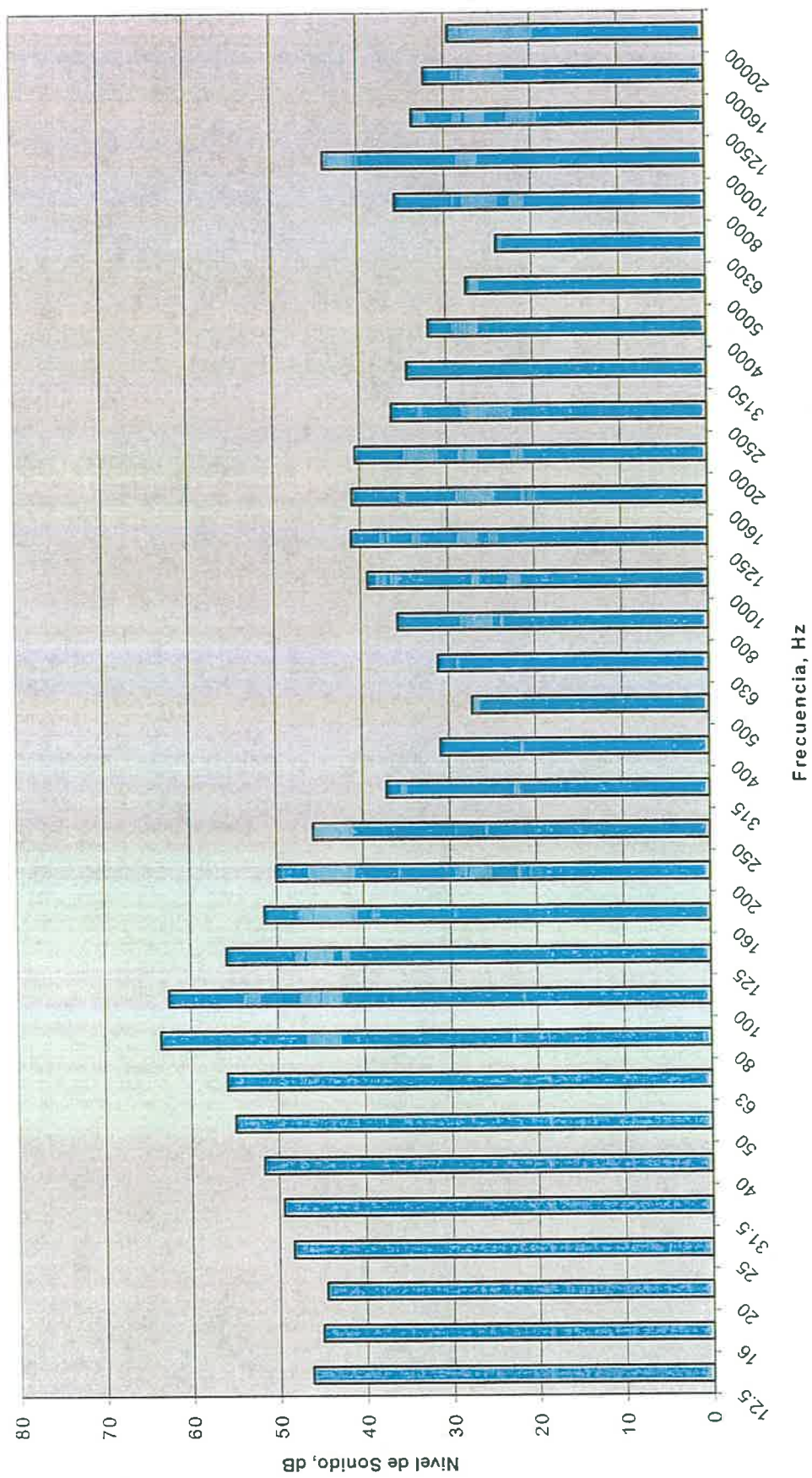
Sitio F Dia



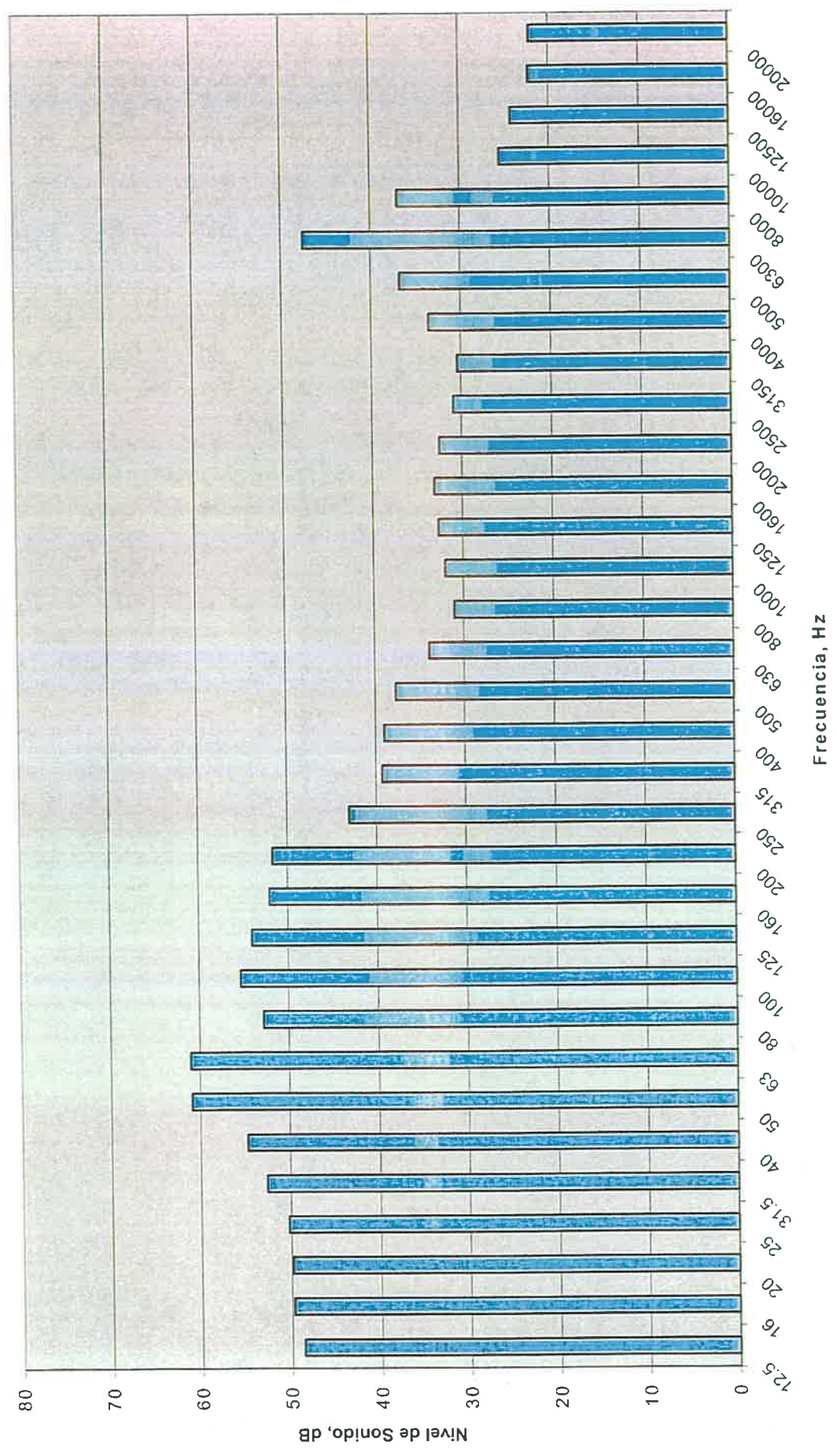
Sitio F Noche



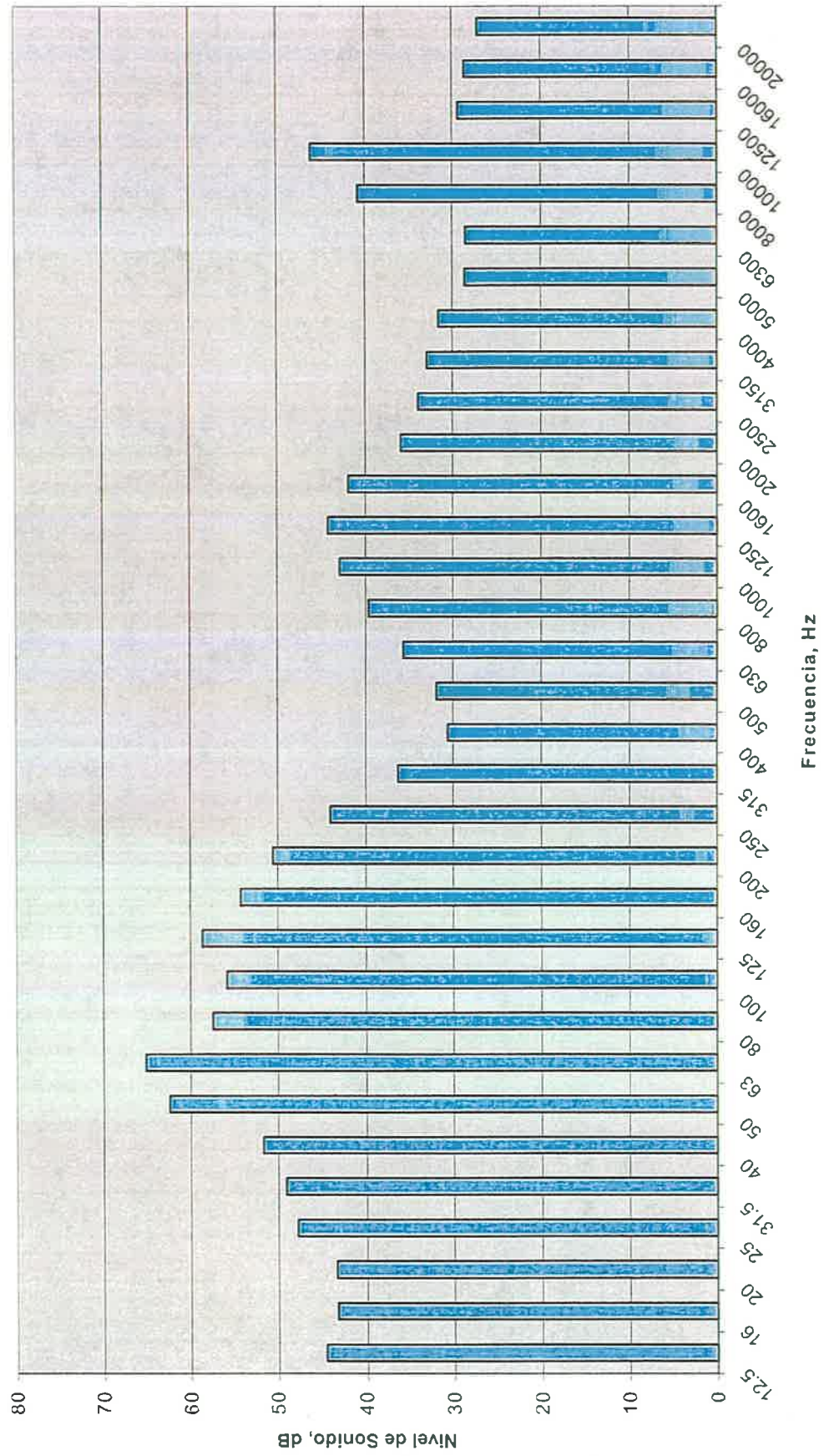
Sitio G Dia



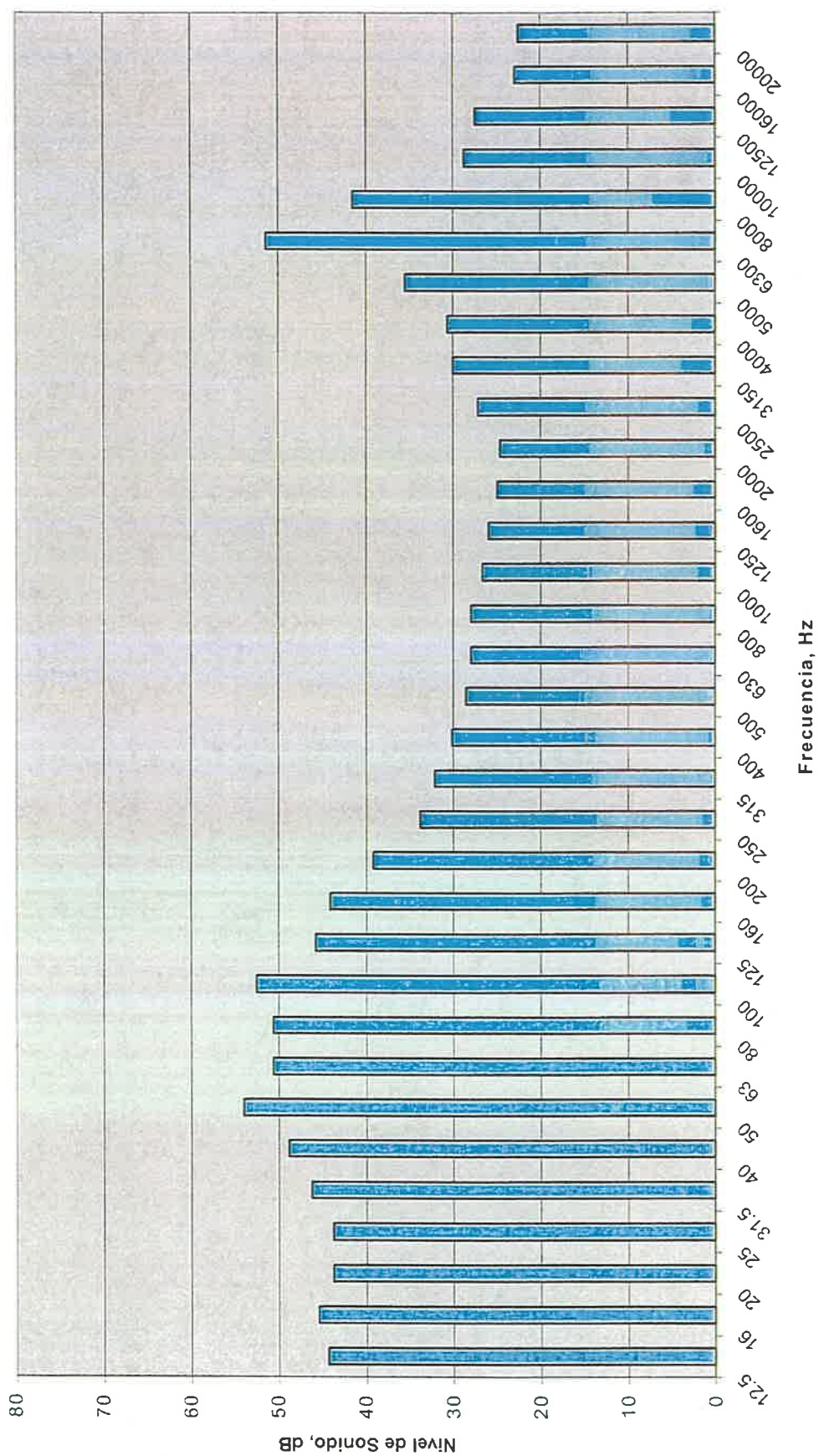
Sitio G Noche



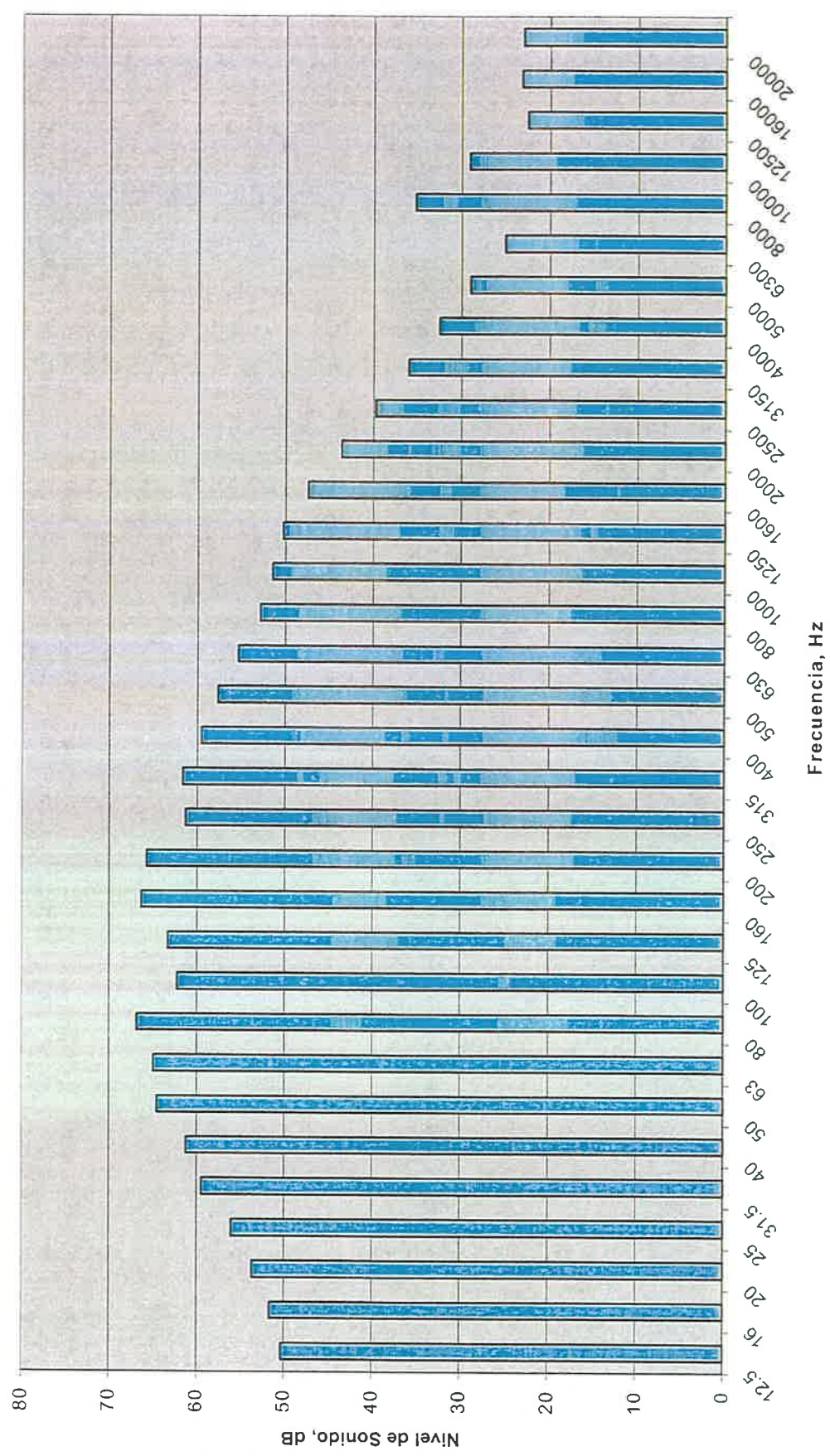
Sítio H Dia



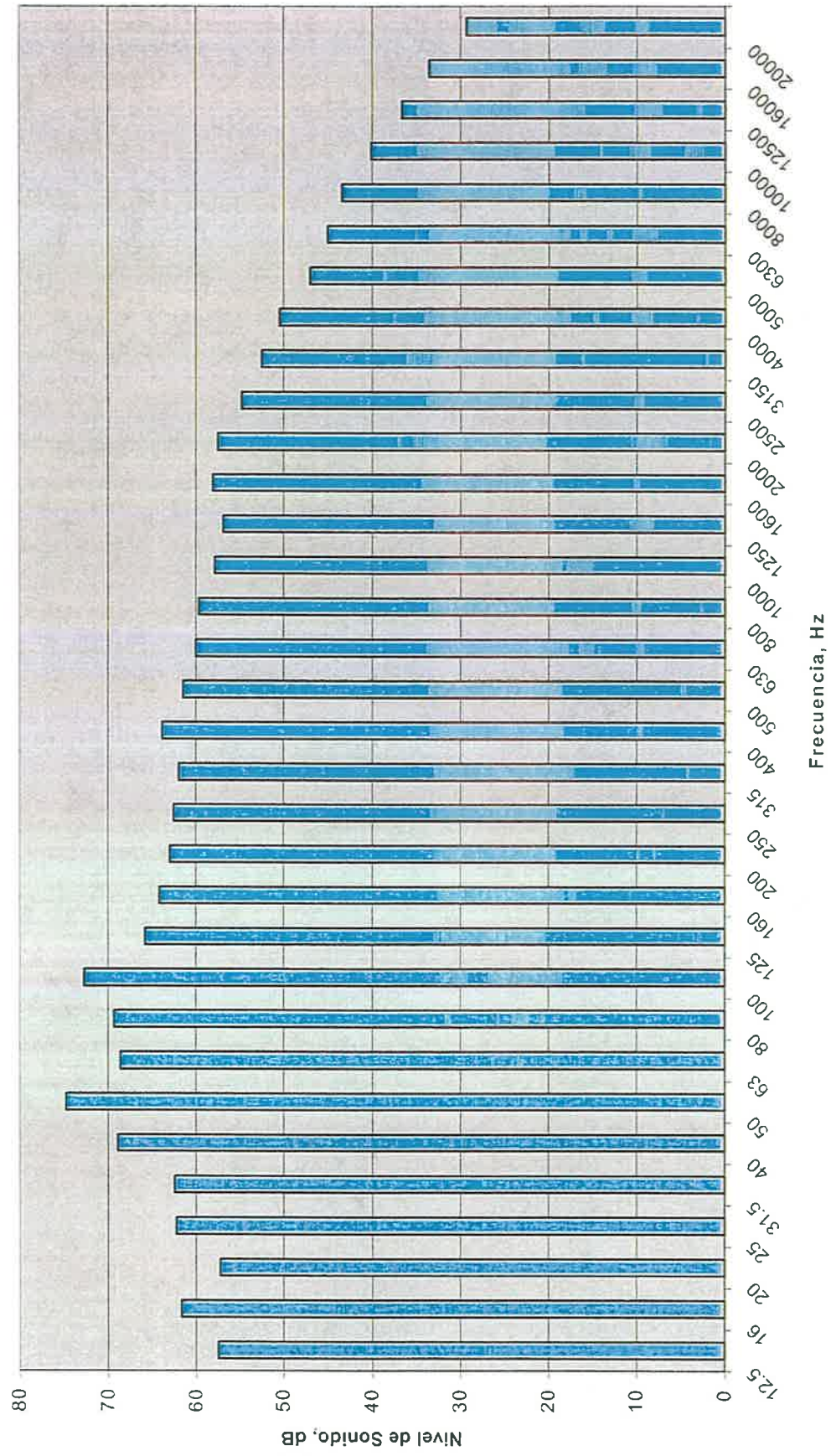
Sitio H Noche



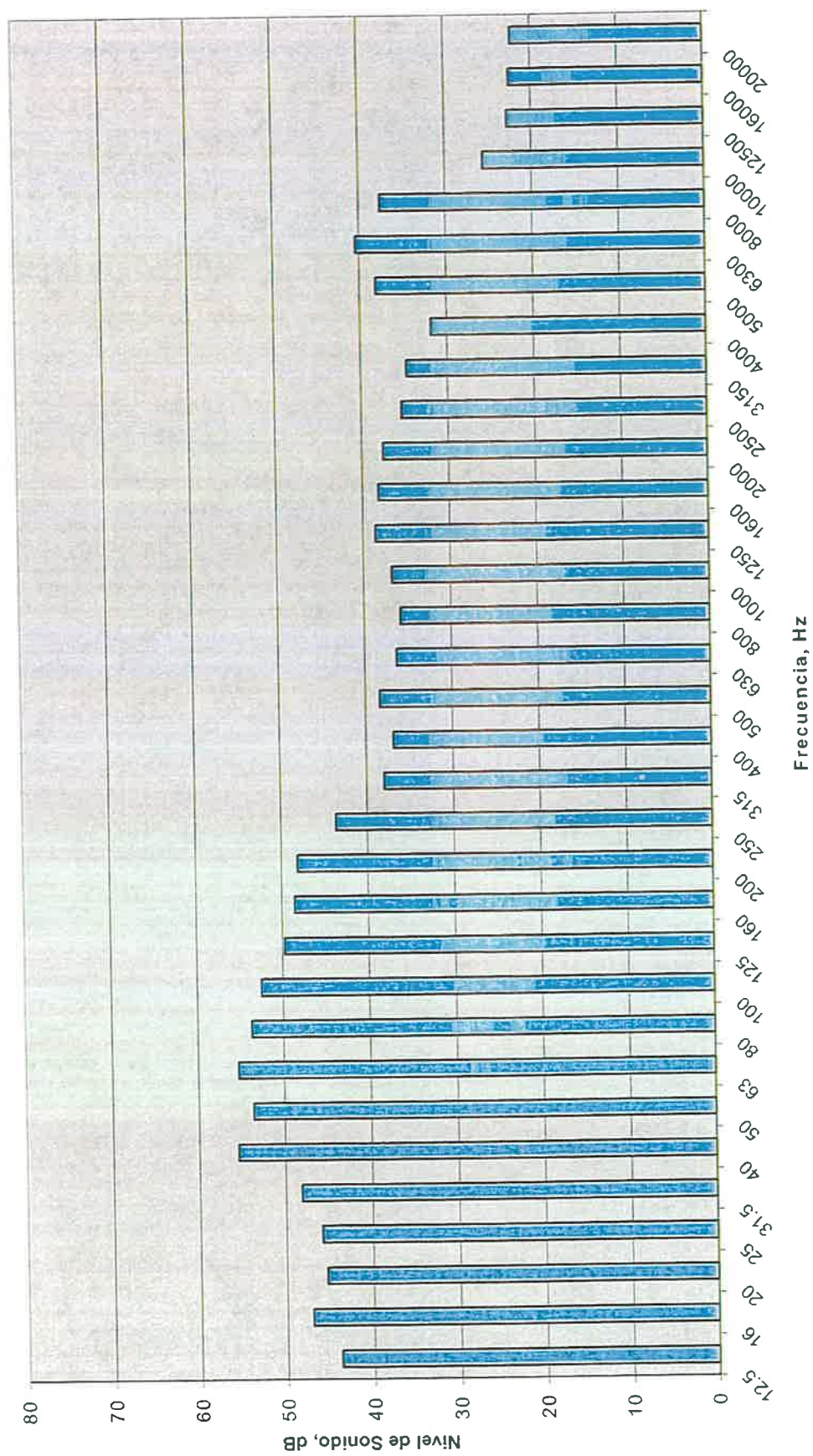
Sitio I Dia



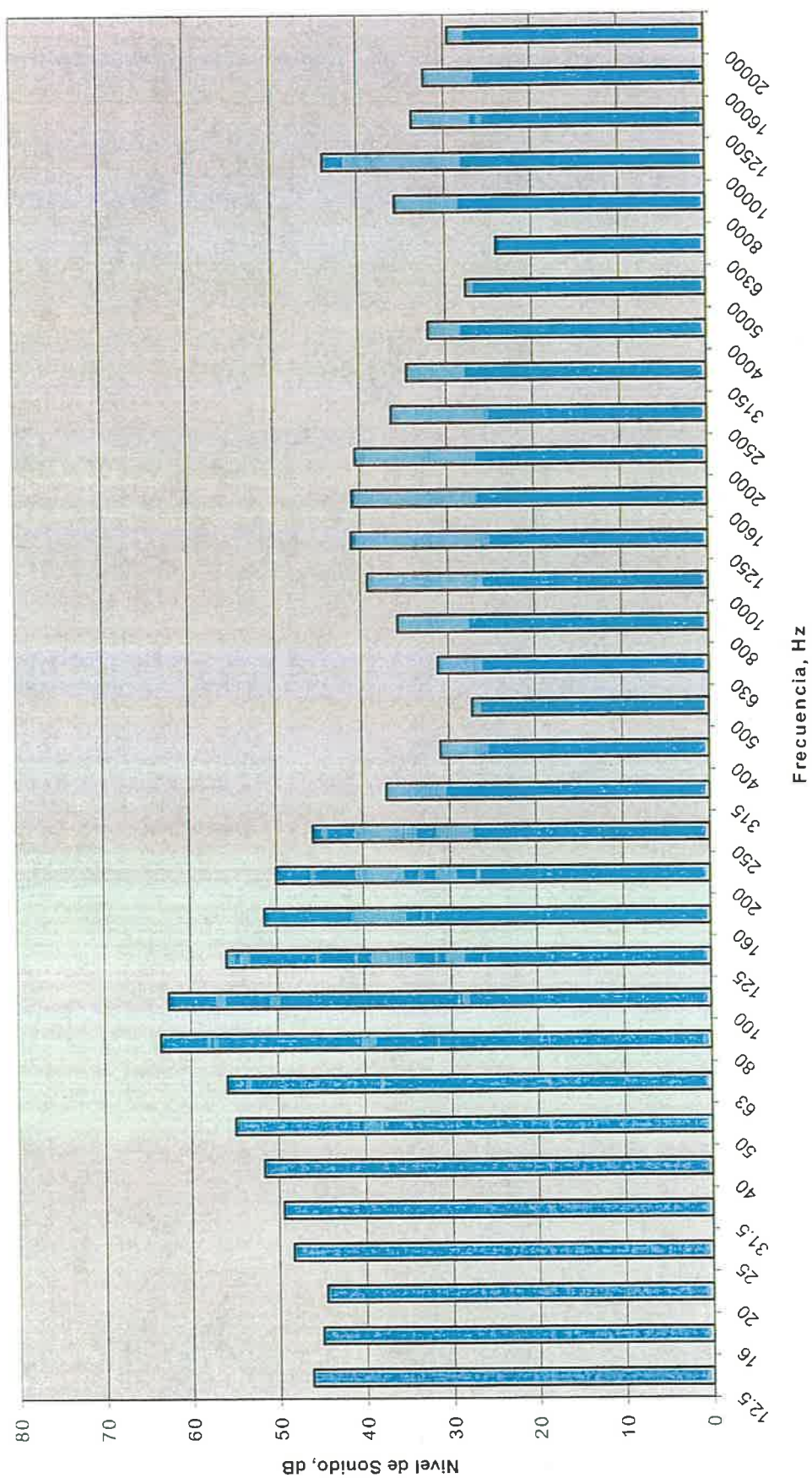
Sítio F Dia



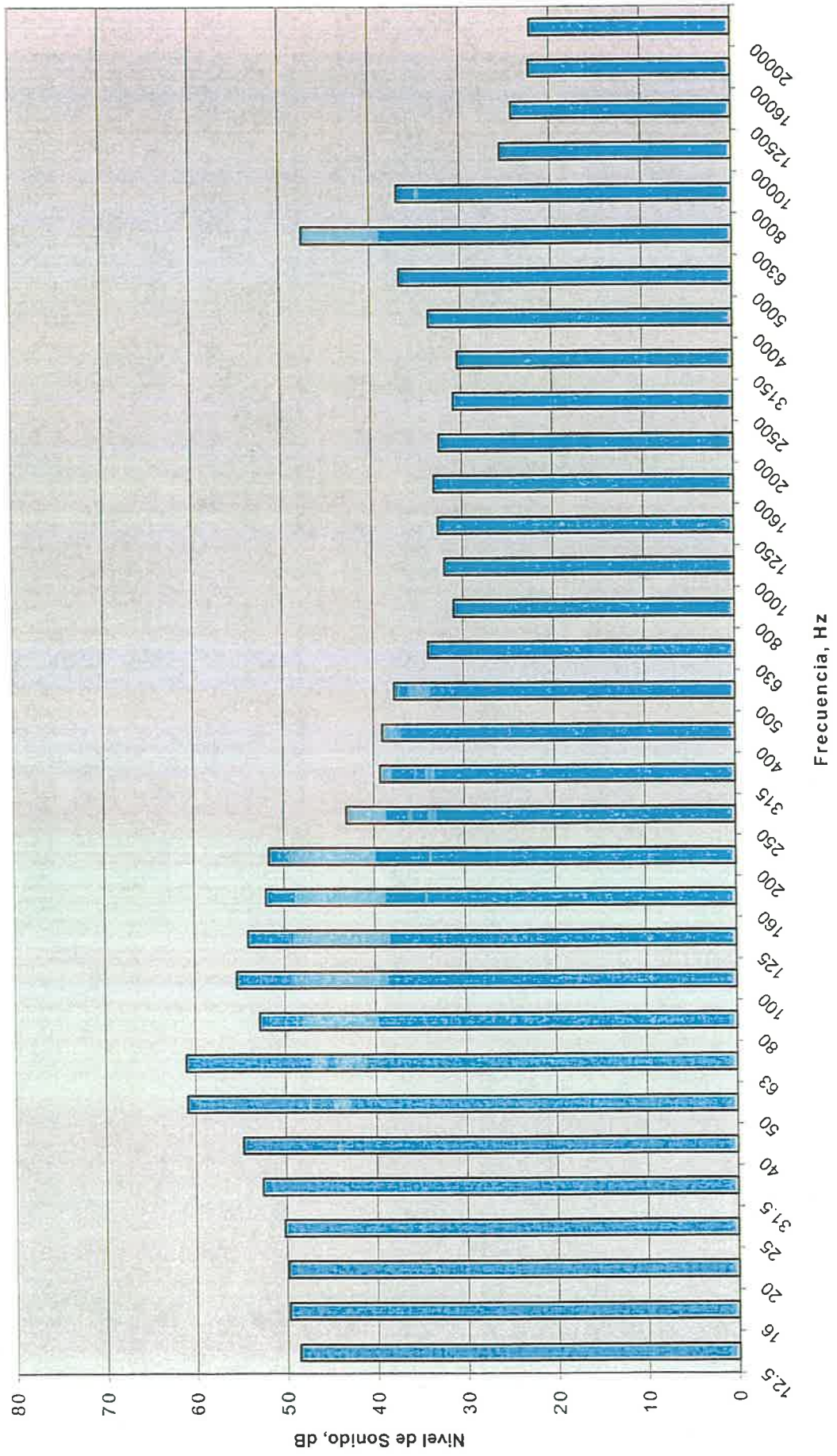
Sítio F Noche



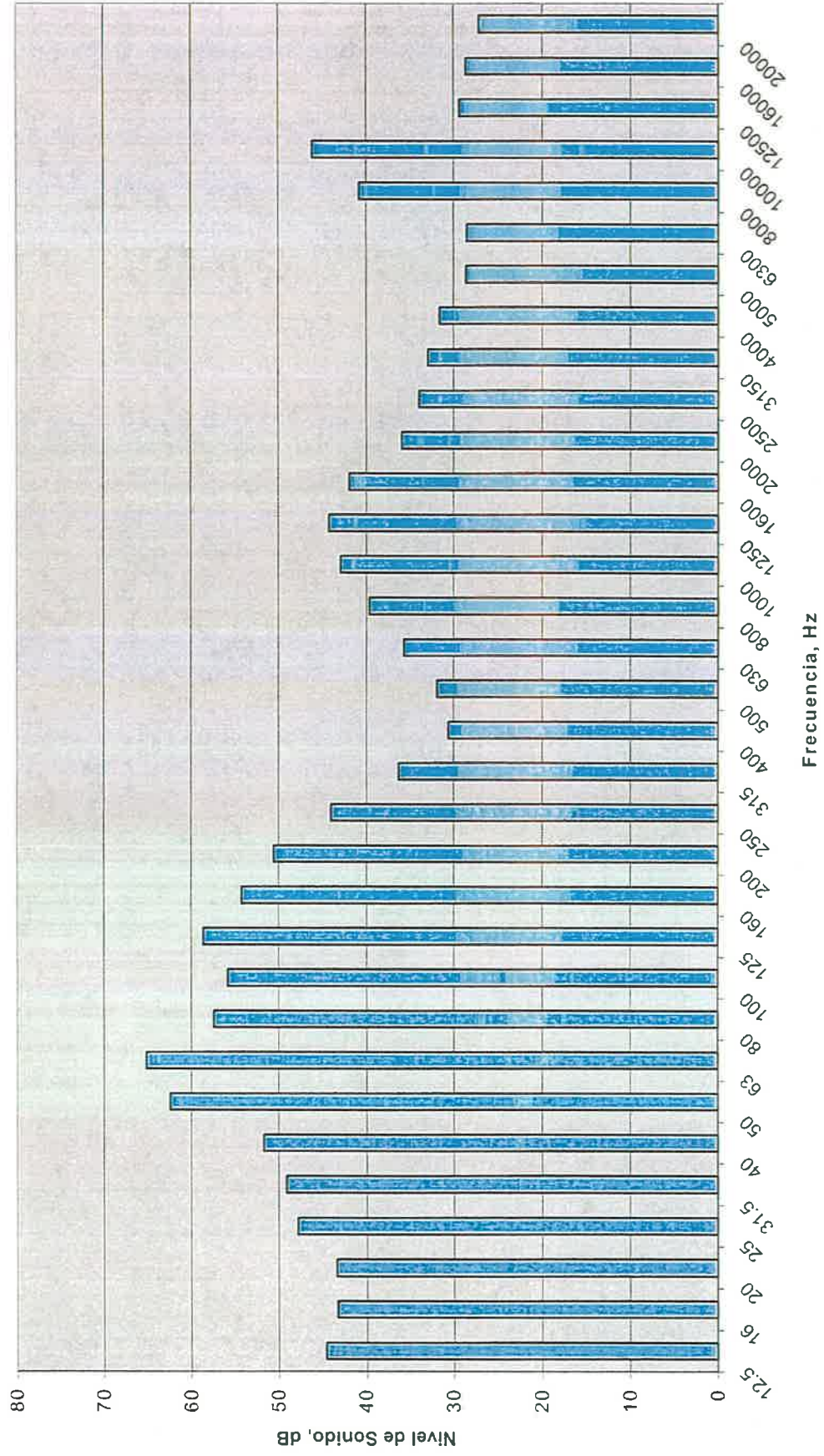
Sítio G Dia



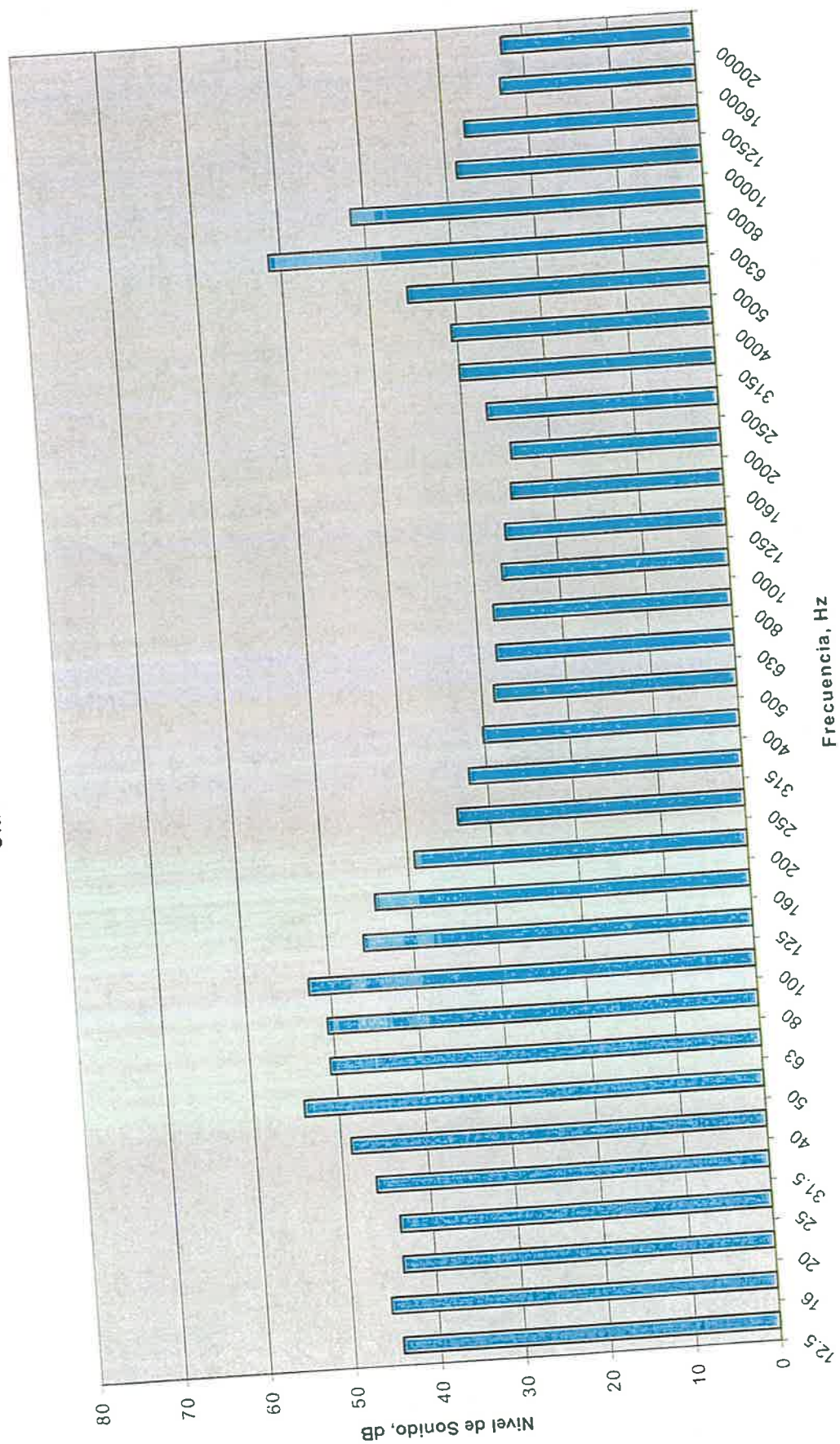
Sitio G Noche



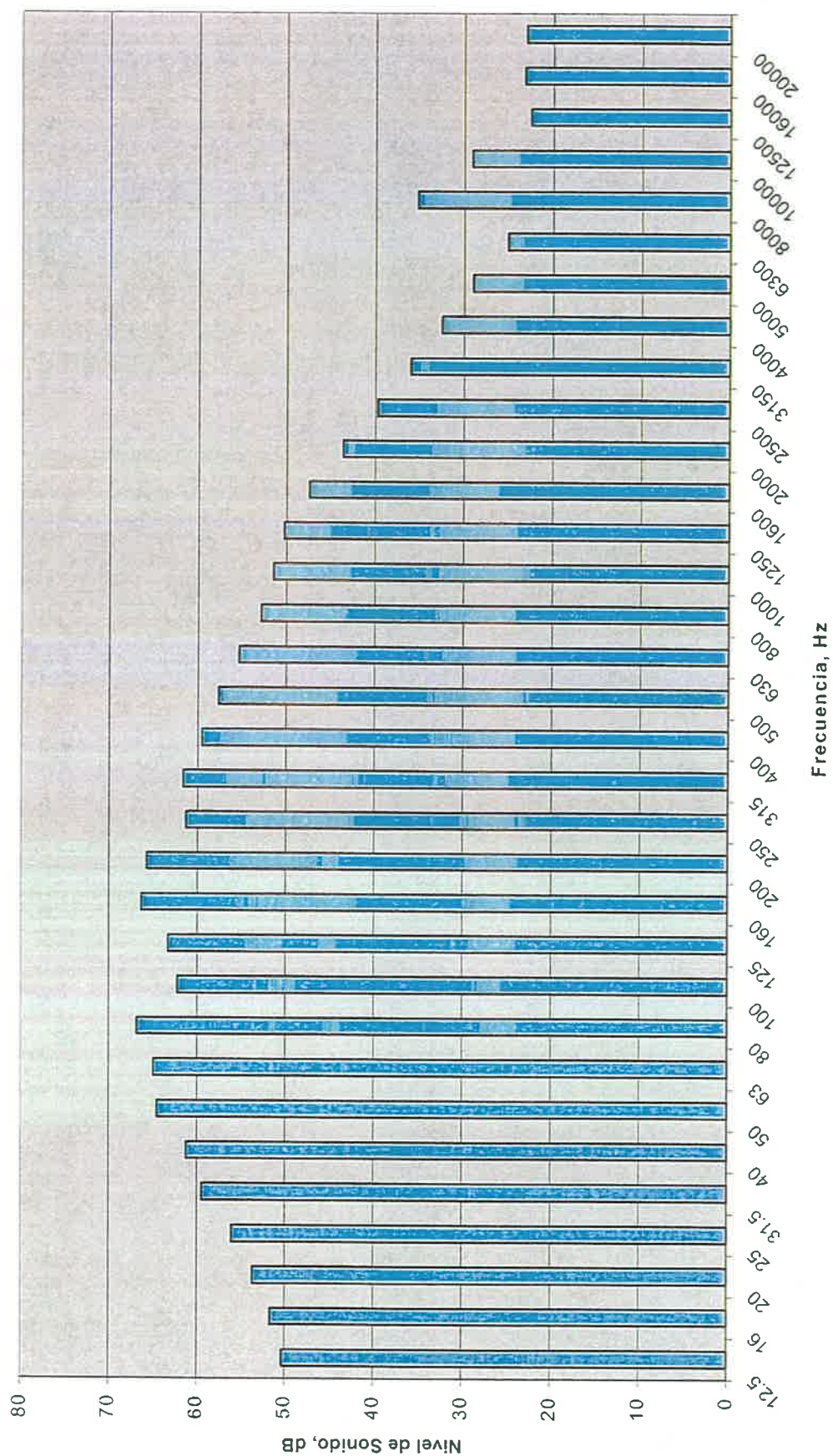
Sitio H Dia



Sitio H Noche



Sitio I Dia



APÉNDICE E
SOCIO-ECONOMICS

CUADRO # 1
DISTRITO DE PANAMÁ
POBLACIÓN Y DENSIDAD
AÑOS 1960-2000.

AÑO	POBLACIÓN	DENSIDAD
1960	260,465	101.71
1970	348,704	136,16
1980	465,160	181,64
1990	584,803	228,40
2000	704,117	274,96

FUENTE

Contraloría General de la República
De Panamá.

CUADRO # 2

CORREGIMIENTO DE PACORA
VIVIENDA Y POBLACIÓN
EN EL CORREGIMIENTO
DE PACORA. AÑO 1990-2000

AÑO	VIVIENDA	POBLACIÓN
1990	6,596	26,587
2000	14,216	57,323

FUENTE

Contraloría General de
La República de Panamá

CUADRO 3
ESCUELAS Y MATRICULA EN EL NIVEL PRIMARIO DEL
CORREGIMIENTO DE PACORA
AÑO 2000

ESCUELAS	TOTAL MATRICULA 7,116
24 DE DICIEMBRE (MATUTINO)	555
24 DE DICIEMBRE (VESPERINO)	537
ALTOS DE CABUYA	183
ALTOS DE PACORA	54
CERRO AZUL	152
JUAN JIMENEZ	231
LOS LOTES	202
LUIS HERAZO (MATUTINO)	417
LUIS HERAZO (VESPERTINO)	370
PASO BLANCO	274
PUEBLO NUEVO	13
REPUBLICA DE HONDURAS (MATUTINO)	455
REPUBLICA DE HONDURAS (VESPERTINO)	314
STA. MARIA DE LOS ANGELES (MATUTINO)	370
SAN DIEGO	31
UTIVE	29
VISTA HERMOSA (MATUTINO)	361
VISTA HERMOSA (VESPERTINO)	295
FELIPILLO	797
UNION CENTRAMERICANA (MATUTINO)	552
UNION CENTROAMERICANA (VESPERTINO)	554
STA MARIA DE LOS ANGELES (VESPERTINO)	370

Fuente: Ministerio de Educación

CUADRO 4
PLANTELES Y MATRICULA
DE EDUCACIÓN MEDIA EN
EL CORREGIMIENTO DE
PACORA. AÑO 2000

ESCUELA	<u>MATRICULA</u>
PC. GUMERCINDA PAEZ RURAL	188
PC. FRANCISCO MIRANDA RURAL	968
PC JEPHTHA DUNCAN RURAL	1885

Fuente: ministerio de Educación

CUADRO # 5

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE
LAS VIVIENDAS OCUPADAS EN
EL CORREGIMIENTO DE PACORA
AÑO. 1990.

Total de viviendas	6,596	100.0
1.-Con piso de tierra	1,258	19.07
2.-Sin agua potable	720	10.91
3.-Sin servicio sanitario	594	9.00
4.-Sin luz eléctrico	2,029	30.76
5.-Cocinan con leña	1,148	40.26
6.-Sin Televisor	2,656	53
7.-Sin radio	2,172	32.92
8.-Sin teléfono	6,223	179

FUENTE

Contraloría General
De la República.

CUADRO # 6
VIVIENDA Y POBLACIÓN DEL
AREA DE INFLUENCIA DEL
PROYECTO TERMOELÉCTRICO
DEL AÑO 2000 (1)

Total	3,132	12,618
1.-Pacora	1,665	6,712
2.-Santa Clara	5	19
3.-Altos de Tataré	240	967
4.-Entrada de los Lotes	7	27
5.-Los Lotes	365	1,472
6.-Entrada de Malengue	13	53
8.-Las Garzas	45	179
9.-Paso Blanco	706	2,842
10.-San Diego	68	275
11.-Buena Vista	11	45
12.-San Rafael	7	27

FUENTE

Contraloría General de la República.

(1) viviendas empadronadas . Población estimada.

CUADRO # 7

TOTAL DE VIVIENDAS DE
LOS LUGARES POBLADOS DEL
AREA DE INFLUENCIA DEL
PROYECTO TERMOELÉCTRICO

Total	1,368	100.0
1.-Pacora	920	67.25
2.-Santa Clara	2	0.14
3.-Altos de Tataré	72	5.26
4.-Entrada de los Lotes	5	0.36
5.-Los Lotes	187	13.66
6.-Entrada de Malengue	7	0.51
7.-Pueblo Nuevo	12	0.87
8.-Las Garzas	3	0.21
9.-Paso Blanco	100	7.30
10.-San Diego	46	3.36
11.-Buena Vista	8	0.58
12.-San Rafael	6	0.43

FUENTE

Contraloría General de la República
Censos de 1990.

CUADRO #8
POBLACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA
DEL PROYECTO TERMOELÉCTRICO SEGÚN SEXO
AÑO 1990*

	Total		Hombres		Mujeres	
Total	5,704	100.0	2,896	100.0	2,808	100.0
1.-Pacora	3,748	65.70	1,883	65.02	1865	66.41
2.-Santa Clara	2	00.03	2	0.06	0	
3.-Altos de Tataré	306	5.36	145	5.00	161	5.73
4.-Entrada de los Lotes	23	00.40	12	0.41	11	0.39
5.-Los Lotes	850	14.90	442	15.26	408	14.52
6.-Entrada de Malengue	27	00.47	16	0.55	11	0.39
7.-Pueblo Nuevo	29	00.50	19	00.65	10	0.35
8.-Las Garzas	21	0.36	15	0.51	6	0.21
9.-Paso Blanco	469	8.22	244	8.42	225	8.01
10.-San Diego	188	3.29	96	3.31	92	3.27
11.-Buena Vista	22		11	0.37	11	0.39
12.-San Rafael	19	0.38	11	0.37	8	0.28

FUENTE: Contraloría General de La República - Censos 1990

- Las Comunidades de Oderchico No.1 y No.2 y Cabobré de San Martín, no aparecen en el Censo de 1990. El Hato de San José no se toma en consideración en 1990.

CUADRO # 9**POBLACIÓN DE 18 AÑOS Y MÁS DE EDAD DEL AREA
DE INFLUENCIA DEL PROYECTO TERMOELÉCTRICO**

Total	3,350	100.0
1.-Pacora	2251	67.19
2.-Santa Clara	2	0.05
3.-Altos de Tataré	174	5.19
4.-Entrada de los Lotes	14	0.41
5.-Los Lotes	459	13.70
6.-Entrada de Malengue	15	0.44
7.-Pueblo Nuevo	21	0.62
8.-Las Garzas	21	0.62
9.-Paso Blanco	247	7.37
10.-San Diego	121	3.61
11.-Buena Vista	13	0.38
12.-San Rafael	12	0.35

FUENTE

Contraloría General de la República.
Censos de 1990.

CUADRO # 10

POBLACIÓN DE 10 AÑOS Y MÁS EN EL AREA DE
INFLUENCIA CON MENOS DE III GRADO DE EDUCACIÓN
PRIMARIA

	Pob. Con 10 años y mas De edad.		Pob. Con menos de III Grado Prim.	
Total	4,395	100.0	224	100.0
1.-Pacora	2885	65.64	131	58.48
2.-Santa Clara	2	0.04	0	
3.-Altos de Tataré	220	5.00	2	0.89
4.-Entrada de los Lotes	25	0.56	5	2.23
5.-Los Lotes	677	14.26	50	22.32
6.-Entrada de Malengue	25	0.56	5	2.23
7.-Pueblo Nuevo	26	0.59	3	1.33
8.-Las Garzas	21	0.47	3	1.33
9.-Paso Blanco	334	7.59	6	2.67
10.-San Diego	150	3.41	17	7.58
11.-Buena Vista	16	0.36	1	0.44
12.-San Rafael	14	0.31	1	0.44

FUENTE

Contraloría General de la República.
CENSOS DE 1990

CUADRO # 11

POBLACIÓN DE 6 A 15 AÑOS DE EDAD
DEL AREA DE INFLUENCIA SEGÚN ASISTENCIA
A ESCUELA PRIMARIA Y ASISTENCIA A OTRO NIVEL.

	Población De 6 a 15 Años.		Asisten a la escuela Primaria		Asisten a otro nivel	
Total	1,302	100.0	789	100.0	329	100.0
1.-Pacora	791	60.75	459	58.17	204	61.07
2.-Santa Clara	0		0		0	
3.-Altos de Tataré	70	5.37	44	5.57	23	6.99
4.-Entrada de los Lotes	9	0.69	3	0.38	4	1.21
5.-Los Lotes	250	19.20	166	21.03	60	18.23
6.-Entrada de Malengue	9	0.69	3	0.38	4	1.21
7.-Pueblo Nuevo	6	0.46	3	0.38	2	0.60
8.-Las Garzas	3	0.23	3	0.38	0	
9.-Paso Blanco	121	9.29	82	10.39	21	6.38
10.-San Diego	36	2.76	22	2.78	8	2.43
11.-Buena Vista	4	0.30	3	0.38	1	0.30
12.-San Rafael	3	0.23	1	0.12	2	0.60

FUENTE

Contraloría General de la República
Censos. 1990

CUADRO # 12

POBLACIÓN DE 10 AÑOS Y MÁS
TOTAL, OCUPADOS EN ACTIVIDADES
AGRÍCOLAS Y DESOCUPADOS

	Total	Ocupación en Act. agrícolas	Desocupados
Total	1520	302	360
1.-Pacora	954	145	267
2.-Santa Clara	2	2	0
3.-Altos de Tataré	99	2	14
4.-Entrada de los Lotes	12	7	4
5.-Los Lotes	247	84	47
6.-Entrada de Malengue	12	7	4
7.-Malengue	17	9	2
8.-Las Garzas	10	0	0
9.-Paso Blanco	102	27	17
10.-San Diego	51	11	5
11.-Buena Vista	8	6	0
12.-San Rafael	6	2	0

FUENTE

Contraloría General de La República
Censos de 1990

CUADRO # 13**VIVIENDAS CON PISO DE TIERRA
EN LOS LUGARES POBLADOS DEL
AREA DE INFLUENCIA DEL
PROYECTO TERMOELÉCTRICO**

Total	116	100.0
1.-Pacora	44	37.93
2.-Santa Clara	0	
3.-Altos de Tataré	0	
4.-Entrada de los Lotes	1	0.86
5.-Los Lotes	42	36.20
6.-Entrada de Malengue	1	0.86
7.-Pueblo Nuevo	2	1.72
8.-Las Garzas	2	1.72
9.-Paso Blanco	21	18.10
10.-San Diego	3	2.58
11.-Buena Vista	0	
12.-San Rafael	0	

FUENTE

**Contraloría General de la República
Censos de 1990.**

CUADRO # 14

VIVIENDAS SIN AGUA POTABLE
EN LOS LUGARES POBLADOS DEL
AREA DE INFLUENCIA DEL
PROYECTO TERMOELÉCTRICO

Total	63	100.0
1.-Pacora	22	34.92
2.-Santa Clara	0	
3.-Altos de Tataré	0	
4.-Entrada de los Lotes	3	4.76
5.-Los Lotes	13	20.63
6.-Entrada de Malengue	3	4.76
7.- Pueblo Nuevo	0	
8.-Las Garzas	3	4.76
9.-Paso Blanco	3	4.76
10.-San Diego	13	20.63
11.-Buena Vista	3	4.76
12.-San Rafael	0	

FUENTE

Contraloría General de la República
 Censos de 1990

CUADRO # 15

VIVIENDAS SIN SERVICIOS SANITARIO
EN LOS LUGARES POBLADOS DEL AREA
DE INFLUENCIA DEL PROYECTO TERMOELÉCTRICO

Total	54	100.0
1.-Pacora	32	59.25
2.-Santa Clara	0	
3.-Altos de Tataré	0	
4.-Entrada de los Lotes	0	4.76
5.-Los Lotes	12	22.22
6.-Entrada de Malengue	1	01.85
7.-Pueblo Nuevo	0	
8.-Las Garzas	0	
9.-Paso Blanco	8	14.81
10.-San Diego	0	
11.-Buena Vista	0	
12.-San Rafael	1	1.85

FUENTE

Contraloría General de la República
Censos de 1990.

CUADRO # 16

VIVIENDAS SIN LUZ ELÉCTRICA EN
LOS LUGARES POBLADOS DEL AREA
DE INFLUENCIA DEL PORYECTO TERMOELÉCTRICO

Total	320	100.0
1.-Pacora	183	57.18
2.-Santa Clara	0	
3.-Altos de Tataré	1	0.31
4.-Entrada de los Lotes	0	
5.-Los Lotes	58	18.12
6.-Entrada de Malengue	6	1.87
7.-Pueblo Nuevo	10	3.12
8.-Las Garzas	2	0.62
9.-Paso Blanco	35	10.93
10.-San Diego	21	6.56
11.-Buena Vista	3	0.93
12.-San Rafael	1	0.31

FUENTE

Contraloría General de la República
Censos de 1990.

CUADRO # 17**VIVIENDAS QUE UTILIZAN LEÑA
COMO COMBUSTIBLE PARA COCINAR**

Total	240	100.0
1.-Pacora	89	37.08
2.-Santa Clara	1	0.41
3.-Altos de Tataré	0	
4.-Entrada de los Lotes	0	
5.-Los Lotes	50	20.83
6.-Entrada de Malengue	5	2.08
7.-Pueblo Nuevo	10	4.16
8.-Las Garzas	3	1.25
9.-Paso Blanco	49	20.41
10.-San Diego	29	12.08
11.-Buena Vista	3	1.25
12.-San Rafael	1	0.41

FUENTE

Contraloría General de la República
Censos de 1990.

CUADRO # 18**VIVIENDAS DEL AREA DE INFLUENCIA
DEL PROYECTO TERMOELÉCTRICO
QUE NO CUENTAN CON RADIO.**

Total	488	100.0
1.-Pacora	392	67.41
2.-Santa Clara	0	0
3.-Altos de Tataré	5	1.02
4.-Entrada de los Lotes	0	0
5.-Los Lotes	70	14.34
6.-Entrada de Malengue	7	1.43
7.-Pueblo Nuevo	4	0.81
8.-Las Garzas	1	0.20
9.-Paso Blanco	43	8.81
10.-San Diego	24	4.91
11.-Buena Vista	3	0.61
12.-San Rafael	2	0.40

FUENTES

Contraloría General de la República
Censos de 1990.

CUADRO # 19

VIVIENDO DEL AREA DE INFLUENCIA
DEL PROYECTO TERMOELÉCTRICO QUE NO
CUENTAN CON TELEVISOR

Total	456	100.0
1.-Pacora	293	64.25
2.-Santa Clara	1	0.21
3.-Altos de Tataré	1	0.21
4.-Entrada de los Lotes	0	0
5.-Los Lotes	76	16.66
6.-Entrada de Malengue	7	1.53
7.- Pueblo Nuevo	7	1.53
8.-Las Garzas	2	0.43
9.-Paso Blanco	44	9.64
10.-San Diego	20	4.38
11.-Buena Vista	3	0.65
12.-San Rafael	2	0.43

FUENTE

Contraloría General de la República
Censos de 1990.

CUADRO # 20**VIVIENDAS DEL AREA DE INFLUENCIA
DEL PROYECTO TERMOELÉCTRICO
QUE NO CUENTAN CON TELEFONO**

Total	1,260	100.0
1.-Pacora	830	65.87
2.-Santa Clara	2	0.15
3.-Altos de Tataré	71	5.63
4.-Entrada de los Lotes	3	0.23
5.-Los Lotes	183	14.52
6.-Entrada de Malengue	7	0.55
7.-Pueblo Nuevo	11	0.87
8.-Las Garzas	3	0.23
9.-Paso Blanco	94	7.46
10.-San Diego	44	3.49
11.-Buena Vista	7	0.5
12.-San Rafael	5	0.39

FUENTE

Contraloría General de la República
Censos de 1990.

APÉNDICE F
ESPECIFICACIONES DE COMBUSTIBLE

La exhibición 1.1
Especificaciones de Combustible Pesado

La Planta esta desienada para la operacion con combustible con las siguiente limites

COMPONENTE	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR
Viscosidad, el máximo	cST @ 50°C	380
Densidad, el máximo	kl/g @ 15°C	0.991
Conradson carbono residuo, el máximo	% W	22
Azufre, el máximo	% W	3
Vanadio, el máximo	mg/kg	300
Sodio	ppm	35
Ceniza, el máximo	% W	0.1
Agua, el máximo	% Vol	1
Rieque el artefacto del befoe, el máximo	% Vol	0.03
Punto de la lluvia, el máximo	°C	30
Asphaltenes, el máximo	% W	14
Aluminio	mg/kg	30
Punto de llamarada	°C	60
HHV valor calorífico	Btu/Gallon	149,000
LHV valor calorífico	Btu/Gallon	141,136

La temperatura : Entregado en los camiones a la temperatura ambiente

La exhibición 1.2
La Especificación de Aceite de Combustible ligero

La Plant de Power se diseñará para el funcionamiento en el Aceite de Combustible Ligero con las características a a los límites de especificación de combustible siguientes:

COMPONENTE	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR	NORMAL
Viscosidad - el máximo	mm ² /s	11	ASTM D-445
Densidad - el máximo	Kg/m ³	900	ASTM D-1298
Agua Satisfecho - el máximo	% Volume	0.3	ASTM D-95
Volumen de azufre - el máximo	% Mass	2	ASTM D-4294
Volumen ceniza - el máximo	% Mass	0.01	ASTM D-482
Sedimento por el Extracto - el máximo	% Mass	0.07	IP-375/D-4870
Los Cetane Numeran - el minimo		35	
Carbono (Satisfecho según Ramsbottom) - el máximo	%	0.25	ASTM D-189
Punto de llamarada - el minimo	°C	60	ASTM D-93
Punto de la lluvia - Invierno - el máximo	°C	0	ASTM D-97
Punto de la lluvia - Verano - el máximo	°C	6	ASTM D-97
HHV	Btu/Gallon	139,000	

APÉNDICE G
EL PLAN DE CONTINGENCIA

APÉNDICE E
SOCIO-ECONOMICS

CUADRO # 1
DISTRITO DE PANAMÁ
POBLACIÓN Y DENSIDAD
AÑOS 1960-2000.

AÑO	POBLACIÓN	DENSIDAD
1960	260,465	101.71
1970	348,704	136,16
1980	465,160	181,64
1990	584,803	228,40
2000	704,117	274,96

FUENTE

Contraloría General de la República
De Panamá.

CUADRO # 2

CORREGIMIENTO DE PACORA
VIVIENDA Y POBLACIÓN
EN EL CORREGIMIENTO
DE PACORA. AÑO 1990-2000

AÑO	VIVIENDA	POBLACIÓN
1990	6,596	26,587
2000	14,216	57,323

FUENTE

Contraloría General de
La República de Panamá

CUADRO 3
ESCUELAS Y MATRICULA EN EL NIVEL PRIMARIO DEL
CORREGIMIENTO DE PACORA
AÑO 2000

ESCUELAS	TOTAL MATRICULA 7,116
24 DE DICIEMBRE (MATUTINO)	555
24 DE DICIEMBRE (VESPERINO)	537
ALTOS DE CABUYA	183
ALTOS DE PACORA	54
CERRO AZUL	152
JUAN JIMENEZ	231
LOS LOTES	202
LUIS HERAZO (MATUTINO)	417
LUIS HERAZO (VESPERTINO)	370
PASO BLANCO	274
PUEBLO NUEVO	13
REPUBLICA DE HONDURAS (MATUTINO)	455
REPUBLICA DE HONDURAS (VESPERTINO)	314
STA. MARIA DE LOS ANGELES (MATUTINO)	370
SAN DIEGO	31
UTIVE	29
VISTA HERMOSA (MATUTINO)	361
VISTA HERMOSA (VESPERTINO)	295
FELIPILLO	797
UNION CENTRAMERICANA (MATUTINO)	552
UNION CENTROAMERICANA (VESPERTINO)	554
STA MARIA DE LOS ANGELES (VESPERTINO)	370

Fuente: Ministerio de Educación

CUADRO 4
PLANTELES Y MATRICULA
DE EDUCACIÓN MEDIA EN
EL CORREGIMIENTO DE
PACORA. AÑO 2000

ESCUELA	<u>MATRICULA</u>
PC. GUMERCINDA PAEZ RURAL	188
PC. FRANCISCO MIRANDA RURAL	968
PC JEPHTHA DUNCAN RURAL	1885

Fuente: ministerio de Educación

CUADRO # 5

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE
LAS VIVIENDAS OCUPADAS EN
EL CORREGIMIENTO DE PACORA
AÑO. 1990.

Total de viviendas	6,596	100.0
1.-Con piso de tierra	1,258	19.07
2.-Sin agua potable	720	10.91
3.-Sin servicio sanitario	594	9.00
4.-Sin luz eléctrico	2,029	30.76
5.-Cocinan con leña	1,148	40.26
6.-Sin Televisor	2,656	53
7.-Sin radio	2,172	32.92
8.-Sin teléfono	6,223	179

FUENTE

Contraloría General
De la República.

CUADRO # 6
VIVIENDA Y POBLACIÓN DEL
AREA DE INFLUENCIA DEL
PROYECTO TERMOELÉCTRICO
DEL AÑO 2000 (1)

Total	3,132	12,618
1.-Pacora	1,665	6,712
2.-Santa Clara	5	19
3.-Altos de Tataré	240	967
4.-Entrada de los Lotes	7	27
5.-Los Lotes	365	1,472
6.-Entrada de Malengue	13	53
8.-Las Garzas	45	179
9.-Paso Blanco	706	2,842
10.-San Diego	68	275
11.-Buena Vista	11	45
12.-San Rafael	7	27

FUENTE

Contraloría General de la República.

(1) viviendas empadronadas . Población estimada.

CUADRO # 7

TOTAL DE VIVIENDAS DE
LOS LUGARES POBLADOS DEL
AREA DE INFLUENCIA DEL
PROYECTO TERMOELÉCTRICO

Total	1,368	100.0
1.-Pacora	920	67.25
2.-Santa Clara	2	0.14
3.-Altos de Tataré	72	5.26
4.-Entrada de los Lotes	5	0.36
5.-Los Lotes	187	13.66
6.-Entrada de Malengue	7	0.51
7.-Pueblo Nuevo	12	0.87
8.-Las Garzas	3	0.21
9.-Paso Blanco	100	7.30
10.-San Diego	46	3.36
11.-Buena Vista	8	0.58
12.-San Rafael	6	0.43

FUENTE

Contraloría General de la República
Censos de 1990.

CUADRO #8
POBLACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA
DEL PROYECTO TERMOELÉCTRICO SEGÚN SEXO
AÑO 1990*

	Total		Hombres		Mujeres	
Total	5,704	100.0	2,896	100.0	2,808	100.0
1.-Pacora	3,748	65.70	1,883	65.02	1865	66.41
2.-Santa Clara	2	00.03	2	0.06	0	
3.-Altos de Tataré	306	5.36	145	5.00	161	5.73
4.-Entrada de los Lotes	23	00.40	12	0.41	11	0.39
5.-Los Lotes	850	14.90	442	15.26	408	14.52
6.-Entrada de Malengue	27	00.47	16	0.55	11	0.39
7.-Pueblo Nuevo	29	00.50	19	00.65	10	0.35
8.-Las Garzas	21	0.36	15	0.51	6	0.21
9.-Paso Blanco	469	8.22	244	8.42	225	8.01
10.-San Diego	188	3.29	96	3.31	92	3.27
11.-Buena Vista	22		11	0.37	11	0.39
12.-San Rafael	19	0.38	11	0.37	8	0.28

FUENTE: Contraloría General de La República - Censos 1990

- Las Comunidades de Oderchico No.1 y No.2 y Cabobré de San Martín, no aparecen en el Censo de 1990. El Hato de San José no se toma en consideración en 1990.

CUADRO # 9**POBLACIÓN DE 18 AÑOS Y MÁS DE EDAD DEL AREA
DE INFLUENCIA DEL PROYECTO TERMOELÉCTRICO**

Total	3,350	100.0
1.-Pacora	2251	67.19
2.-Santa Clara	2	0.05
3.-Altos de Tataré	174	5.19
4.-Entrada de los Lotes	14	0.41
5.-Los Lotes	459	13.70
6.-Entrada de Malengue	15	0.44
7.-Pueblo Nuevo	21	0.62
8.-Las Garzas	21	0.62
9.-Paso Blanco	247	7.37
10.-San Diego	121	3.61
11.-Buena Vista	13	0.38
12.-San Rafael	12	0.35

FUENTE

Contraloría General de la República.
Censos de 1990.

CUADRO # 10

POBLACIÓN DE 10 AÑOS Y MÁS EN EL AREA DE
INFLUENCIA CON MENOS DE III GRADO DE EDUCACIÓN
PRIMARIA

	Pob. Con 10 años y mas De edad.		Pob. Con menos de III Grado Prim.	
Total	4,395	100.0	224	100.0
1.-Pacora	2885	65.64	131	58.48
2.-Santa Clara	2	0.04	0	
3.-Altos de Tataré	220	5.00	2	0.89
4.-Entrada de los Lotes	25	0.56	5	2.23
5.-Los Lotes	677	14.26	50	22.32
6.-Entrada de Malengue	25	0.56	5	2.23
7.-Pueblo Nuevo	26	0.59	3	1.33
8.-Las Garzas	21	0.47	3	1.33
9.-Paso Blanco	334	7.59	6	2.67
10.-San Diego	150	3.41	17	7.58
11.-Buena Vista	16	0.36	1	0.44
12.-San Rafael	14	0.31	1	0.44

FUENTE

Contraloría General de la República.
CENSOS DE 1990

CUADRO # 11

POBLACIÓN DE 6 A 15 AÑOS DE EDAD
DEL AREA DE INFLUENCIA SEGÚN ASISTENCIA
A ESCUELA PRIMARIA Y ASISTENCIA A OTRO NIVEL.

	Población De 6 a 15 Años.		Asisten a la escuela Primaria		Asisten a otro nivel	
Total	1,302	100.0	789	100.0	329	100.0
1.-Pacora	791	60.75	459	58.17	204	61.07
2.-Santa Clara	0		0		0	
3.-Altos de Tataré	70	5.37	44	5.57	23	6.99
4.-Entrada de los Lotes	9	0.69	3	0.38	4	1.21
5.-Los Lotes	250	19.20	166	21.03	60	18.23
6.-Entrada de Malengue	9	0.69	3	0.38	4	1.21
7.-Pueblo Nuevo	6	0.46	3	0.38	2	0.60
8.-Las Garzas	3	0.23	3	0.38	0	
9.-Paso Blanco	121	9.29	82	10.39	21	6.38
10.-San Diego	36	2.76	22	2.78	8	2.43
11.-Buena Vista	4	0.30	3	0.38	1	0.30
12.-San Rafael	3	0.23	1	0.12	2	0.60

FUENTE

Contraloría General de la República
Censos. 1990

CUADRO # 12

POBLACIÓN DE 10 AÑOS Y MÁS
TOTAL, OCUPADOS EN ACTIVIDADES
AGRÍCOLAS Y DESOCUPADOS

	Total	Ocupación en Act. agrícolas	Desocupados
Total	1520	302	360
1.-Pacora	954	145	267
2.-Santa Clara	2	2	0
3.-Altos de Tataré	99	2	14
4.-Entrada de los Lotes	12	7	4
5.-Los Lotes	247	84	47
6.-Entrada de Malengue	12	7	4
7.-Malengue	17	9	2
8.-Las Garzas	10	0	0
9.-Paso Blanco	102	27	17
10.-San Diego	51	11	5
11.-Buena Vista	8	6	0
12.-San Rafael	6	2	0

FUENTE

Contraloría General de La República
Censos de 1990

CUADRO # 13**VIVIENDAS CON PISO DE TIERRA
EN LOS LUGARES POBLADOS DEL
AREA DE INFLUENCIA DEL
PROYECTO TERMOELÉCTRICO**

Total	116	100.0
1.-Pacora	44	37.93
2.-Santa Clara	0	
3.-Altos de Tataré	0	
4.-Entrada de los Lotes	1	0.86
5.-Los Lotes	42	36.20
6.-Entrada de Malengue	1	0.86
7.-Pueblo Nuevo	2	1.72
8.-Las Garzas	2	1.72
9.-Paso Blanco	21	18.10
10.-San Diego	3	2.58
11.-Buena Vista	0	
12.-San Rafael	0	

FUENTE

**Contraloría General de la República
Censos de 1990.**

CUADRO # 14

VIVIENDAS SIN AGUA POTABLE
EN LOS LUGARES POBLADOS DEL
AREA DE INFLUENCIA DEL
PROYECTO TERMOELÉCTRICO

Total	63	100.0
1.-Pacora	22	34.92
2.-Santa Clara	0	
3.-Altos de Tataré	0	
4.-Entrada de los Lotes	3	4.76
5.-Los Lotes	13	20.63
6.-Entrada de Malengue	3	4.76
7.- Pueblo Nuevo	0	
8.-Las Garzas	3	4.76
9.-Paso Blanco	3	4.76
10.-San Diego	13	20.63
11.-Buena Vista	3	4.76
12.-San Rafael	0	

FUENTE

Contraloría General de la República
Censos de 1990

CUADRO # 15

VIVIENDAS SIN SERVICIOS SANITARIO
EN LOS LUGARES POBLADOS DEL AREA
DE INFLUENCIA DEL PROYECTO TERMOELÉCTRICO

Total	54	100.0
1.-Pacora	32	59.25
2.-Santa Clara	0	
3.-Altos de Tataré	0	
4.-Entrada de los Lotes	0	4.76
5.-Los Lotes	12	22.22
6.-Entrada de Malengue	1	01.85
7.-Pueblo Nuevo	0	
8.-Las Garzas	0	
9.-Paso Blanco	8	14.81
10.-San Diego	0	
11.-Buena Vista	0	
12.-San Rafael	1	1.85

FUENTE

Contraloría General de la República
Censos de 1990.

CUADRO # 16

VIVIENDAS SIN LUZ ELÉCTRICA EN
LOS LUGARES POBLADOS DEL AREA
DE INFLUENCIA DEL PORYECTO TERMoeLÉCTRICO

Total	320	100.0
1.-Pacora	183	57.18
2.-Santa Clara	0	
3.-Altos de Tataré	1	0.31
4.-Entrada de los Lotes	0	
5.-Los Lotes	58	18.12
6.-Entrada de Malengue	6	1.87
7.-Pueblo Nuevo	10	3.12
8.-Las Garzas	2	0.62
9.-Paso Blanco	35	10.93
10.-San Diego	21	6.56
11.-Buena Vista	3	0.93
12.-San Rafael	1	0.31

FUENTE

Contraloría General de la República
 Censos de 1990.

CUADRO # 17**VIVIENDAS QUE UTILIZAN LEÑA**
COMO COMBUSTIBLE PARA COCINAR

Total	240	100.0
1.-Pacora	89	37.08
2.-Santa Clara	1	0.41
3.-Altos de Tataré	0	
4.-Entrada de los Lotes	0	
5.-Los Lotes	50	20.83
6.-Entrada de Malengue	5	2.08
7.-Pueblo Nuevo	10	4.16
8.-Las Garzas	3	1.25
9.-Paso Blanco	49	20.41
10.-San Diego	29	12.08
11.-Buena Vista	3	1.25
12.-San Rafael	1	0.41

FUENTE

Contraloría General de la República
Censos de 1990.

CUADRO # 18**VIVIENDAS DEL AREA DE INFLUENCIA
DEL PROYECTO TERMOELÉCTRICO
QUE NO CUENTAN CON RADIO.**

Total	488	100.0
1.-Pacora	392	67.41
2.-Santa Clara	0	0
3.-Altos de Tataré	5	1.02
4.-Entrada de los Lotes	0	0
5.-Los Lotes	70	14.34
6.-Entrada de Malengue	7	1.43
7.-Pueblo Nuevo	4	0.81
8.-Las Garzas	1	0.20
9.-Paso Blanco	43	8.81
10.-San Diego	24	4.91
11.-Buena Vista	3	0.61
12.-San Rafael	2	0.40

FUENTES

Contraloría General de la República
Censos de 1990.

CUADRO # 19

VIVIENDO DEL AREA DE INFLUENCIA
DEL PROYECTO TERMOELÉCTRICO QUE NO
CUENTAN CON TELEVISOR

Total	456	100.0
1.-Pacora	293	64.25
2.-Santa Clara	1	0.21
3.-Altos de Tataré	1	0.21
4.-Entrada de los Lotes	0	0
5.-Los Lotes	76	16.66
6.-Entrada de Malengue	7	1.53
7.- Pueblo Nuevo	7	1.53
8.-Las Garzas	2	0.43
9.-Paso Blanco	44	9.64
10.-San Diego	20	4.38
11.-Buena Vista	3	0.65
12.-San Rafael	2	0.43

FUENTE

Contraloría General de la República
Censos de 1990.

CUADRO # 20**VIVIENDAS DEL AREA DE INFLUENCIA
DEL PROYECTO TERMOELÉCTRICO
QUE NO CUENTAN CON TELEFONO**

Total	1,260	100.0
1.-Pacora	830	65.87
2.-Santa Clara	2	0.15
3.-Altos de Tataré	71	5.63
4.-Entrada de los Lotes	3	0.23
5.-Los Lotes	183	14.52
6.-Entrada de Malengue	7	0.55
7.-Pueblo Nuevo	11	0.87
8.-Las Garzas	3	0.23
9.-Paso Blanco	94	7.46
10.-San Diego	44	3.49
11.-Buena Vista	7	0.5
12.-San Rafael	5	0.39

FUENTE

Contraloría General de la República
Censos de 1990.

APÉNDICE F
ESPECIFICACIONES DE COMBUSTIBLE

La exhibición 1.1
Especificaciones de Combustible Pesado

La Planta esta disenada para la operacion con combustible con las siguiente limites

COMPONENTE	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR
Viscosidad, el máximo	cST @ 50°C	380
Densidad, el máximo	kl/g @ 15°C	0.991
Conradson carbono residuo, el máximo	% W	22
Azufre, el máximo	% W	3
Vanadio, el máximo	mg/kg	300
Sodio	ppm	35
Ceniza, el máximo	% W	0.1
Agua, el máximo	% Vol	1
Rieque el artefacto del befoe, el máximo	% Vol	0.03
Punto de la lluvia, el máximo	°C	30
Asphaltenes, el máximo	% W	14
Aluminio	mg/kg	30
Punto de llamarada	°C	60
HHV valor calorífico	Btu/Gallon	149,000
LHV valor calorífico	Btu/Gallon	141,136

La temperatura : Entregado en los camiones a la temperatura ambiente

La exhibición 1.2
La Especificación de Aceite de Combustible ligera

La Plant de Power se diseñará para el funcionamiento en el Aceite de Combustible Ligero con las características a a los límites de especificación de combustible siguientes:

COMPONENTE	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR	NORMAL
Viscosidad - el máximo	mm ² /s	11	ASTM D-445
Densidad - el máximo	Kg/m ³	900	ASTM D-1298
Agua Satisfecho - el máximo	% Volume	0.3	ASTM D-95
Volumen de azufre - el máximo	% Mass	2	ASTM D-4294
Volumen ceniza - el máximo	% Mass	0.01	ASTM D-482
Sedimento por el Extracto - el máximo	% Mass	0.07	IP-375/D-4870
Los Cetane Numeran - el mínimo		35	
Carbono (Satisfecho según Ramsbottom) - el máximo	%	0.25	ASTM D-189
Punto de llamarada - el mínimo	°C	60	ASTM D-93
Punto de la lluvia - Invierno - el máximo	°C	0	ASTM D-97
Punto de la lluvia - Verano - el máximo	°C	6	ASTM D-97
HHV	Btu/Gallon	139,000	

APÉNDICE G
EL PLAN DE CONTINGENCIA

PLAN DE CONTINGENCIA

1.0 PROPÓSITO

El presente plan está diseñado para mantener resguardos específicos y procedimientos para todo el personal con el fin de minimizar o evitar las lesiones y accidentes, y/o el daño o interrupción del funcionamiento de la planta en caso de una emergencia. El plan incluye también un protocolo ordenado de procedimientos de comunicación de la emergencia en la planta, a ejecutivos de la compañía y a las autoridades externas y contiene los procedimientos de coordinación de la emergencia y notificación a las personas potencialmente afectadas.

2.0 POLÍTICA

Las siguientes políticas generales aplican a la Planta de Pacora:

- La jerarquización de los asuntos de importancia en una emergencia sigue el siguiente orden:
 - La seguridad del personal y de los residentes circundantes.
 - La Protección de los equipos y la infraestructura relacionada con la generación de Energía.
 - Minimizar la pérdida de capacidad de generación de Energía.
- En el caso de una emergencia o de una situación de potencial riesgo a la vida humana, todo el personal no relacionado específicamente a los deberes de la emergencia debe evacuar la planta inmediatamente.

Este plan de contingencia deberá ser mantenido en todo momento en el recinto de la planta.

- Todo el personal debe estar permanentemente informado en forma completa de sus deberes específicos individuales durante una emergencia.
- El gerente de la planta es responsable de asegurar que el plan sea implementado correctamente y que todo el personal se mantenga informado de sus responsabilidades.

3.0 PROCEDIMIENTOS de EVACUACIÓN de EMERGENCIA

3.1 RUTAS De EVACUACIÓN Y ÁREAS De ASAMBLEA

El Gerente de la Planta, o el subalterno que el haya designado preparará las rutas de salida, las establecerá en forma clara y las demarcará de manera explícita. La ruta de evacuación se anunciará en español e inglés para su rápida referencia por los empleados asignados.

Se establecerán las áreas de reunión a designadas específicamente para la Planta y se delimitarán tales áreas en el plano del sitio que contiene las rutas de evacuación demarcadas.

En el caso de una alarma de emergencia todo trabajo innecesario cesará y, al mismo tiempo todos los equipos innecesarios serán apagados, cerrados o asegurados para prevenir las fuentes de riesgo adicionales. El personal asignado previamente deberá ejecutar el cierre y apagado de los equipos designados de manera específica, con anterioridad. .

Todo el personal procederá a evacuar las instalaciones inmediatamente, utilizando las rutas especificadas y anunciadas previamente para su sitio de trabajo.

Todo el personal se dirigirá directamente al sitio de reunión designado en cuanto hayan abandonado el área de peligro.

Los Supervisores se asegurarán que todo el personal llegue y se haga presente en el sitio de reunión, mediante el conteo de las personas en el lugar, de manera que se puedan ejecutar las siguientes acciones; Los Supervisores proporcionarán un informe que reporte el personal perdido al Gerente de la Planta.

Todo el personal permanecerá en el área de reunión hasta que se autorice su salida del área de seguridad o se declare superada la emergencia por el Gerente de la Planta.

3.2 ADVERTENCIAS de la EMERGENCIA Y ALARMAS

La Administración de la Planta establecerá y mantendrá un método de comunicación de la ocurrencia de una emergencia que requiere de acciones (o la evacuación del) personal asignado.

El sistema de alarma debe probarse mensualmente para asegurar su apropiado funcionamiento y se deberá llevar un registro escrito de las pruebas el cual será archivado en el sitio.

Esta alarma puede ser cualquier signo audible o que sea suficiente para proporcionar la adecuada advertencia adecuada a todas las personas y en todas las instalaciones dentro de la Planta. En algunos casos, la comunicación mediante la voz puede ser suficiente, dependiendo de los niveles de ruido ambiental en la Planta:

- Todo el personal debe ser entrenada en el sistema de alarma establecido.
- Se llevarán a cabo ejercicios periódicos de Control de Incendios/Evacuación para asegurarse que el personal designado está familiarizado con las señales de Alarma, los Procedimientos de Emergencia, las rutas de Evacuación, y las Áreas de Reunión.

- Todos personal designado recibirá también entrenamiento en el Plan de Prevención de Incendios.
- Se proporcionará también a los nuevos empleados las instrucciones en las señales de Alarma. Procedimientos de Emergencia, las Rutas de Evacuación, y Áreas de Reunión, durante el primer día de trabajo en las instalaciones.

4.0 PROCEDIMIENTOS GENERALES

Se debe proteger la seguridad personal y propiedad de los residentes en las áreas circundantes a la Planta tanto como posible.

Los daños en las instalaciones o en la propiedad de la Planta deberán rectificarse en cuanto la situación permita el equipo y personal entrar en el área de manera segura.

Se deberán informars rápidamente tanto los potenciales aspectos legales involucrados en la emergencia, como las potenciales demandas a la PLANTA de PACORA a la Gerencia de la planta.

Se revisarán todos los funcionamientos normales cuidadosamente, para asegurarse que no exista ningún funcionamiento crítico s que a deba completarse antes de que comiencen los procedimientos de evacuación.

La información siguiente (si es aplicable) se anunciará en español e inglés en el Centro de Control de la Planta:

La Alarma de fuego:
(describa) _____
El Signo de Alarma de evacuación:
(describa) _____
Todo el Signo Claro:
(describa) _____
Las Cajas de la alarma: _____
Los Extintores de incendios: (nota de
su ubicación) _____
Dirección del viento (nota de
su ubicación) _____
Ruta de evacuación _____
Área de Reunión _____

NOTA: Es la responsabilidad del Gerente de la Planta asegurar la obtención de la información anterior, y que cada empleado sea familiarizado con esta información durante un entrenamiento de seguridad en forma previa al inicio de sus labores en la planta.

5.0 CASUALIDADES CUBIERTAS

En un evento es necesario responder a cualquiera de los tipos siguientes de emergencias, este Plan proporciona instrucciones e información aplicable a las condiciones de cada emergencia específica.

- FUEGO O EXPLOSIÓN
- BRECHA DE SEGURIDAD DEL SITIO
- AMENAZA DE BOMBA
- EMERGENCIAS MÉDICAS Y ACCIDENTES
- VIENTOS FUERTES, TORMENTAS TROPICALES O RELÁMPAGO SEVEROS
- LLUVIAS INTENSAS Y DILUVIOS
- TERREMOTOS
- ERUPCIONES VOLCÁNICAS
- DERRAMES O GOTERAS DE ACEITES/COMBUSTIBLE
- DERRAMES O GOTERAS DE MATERIAL PELIGROSO

5.1 FUEGO o EXPLOSIÓN

Todo el personal procederá a la evacuación inmediatamente oiga la alarma de fuego.. Deberán desconectarse si la situación y el tiempo lo permiten, todo los equipos de la oficina y materiales, de

manera de asegurarse de que se eviten condiciones de riesgo adicionales. Nadie se dirigirá al lugar del incendio a menos que se le haya instruido específicamente respecto de ello.

En caso de que ninguna alarma haya sonado , el personal de la Compañía debe inmediatamente:

- Activar la alarma de incendio más cercana o informar del incendio usando radios portátiles y/o el sistema del comunicaciones interno para anunciar la presencia del fuego a todo el personal.
- Las Personas especializadas en el uso de extintores de incendios y fuego y equipo de control pueden intentar extinguir el fuego con prudencia y minimizar el riesgo mediante una acción rápida. El personal de la Compañía deberá responder y activar el sistema de control de incendios lo más rápido posible..

Si es necesario, cierre la unidad. Otras acciones de control deben incluir, la eliminación de cualquier fuente de combustible adicional, el cierre de las puertas y ductos de ventilación.

¡NINGÚNA PERSONA DEBE INTENTAR EL CONTROL DEL INCENDIO POR SI SÓLO ! Si el incendio se torna grave evacúe inmediatamente.

Una vez se haya completado la evacuación de la Planta,, todo el personal se dirigirá directamente al lugar de reunión designado, en cuanto hayan abandonado el área de peligro -

Todo el personal deberá permanecer en el área de reunión designada hasta que la señal de que no hay peligro sea emitida o se den instrucciones específicas para una acción distinta.

Deberán informarse todas las personas fallecidas antes de 24 horas al Gerente de Medio Ambiente, Salud Ocupacional y Seguridad en en Houston, Texas.

5.2 PERSONAS INTRUSAS EN LA PLANTA

El personal nunca deberá intentar confrontar a alguna persona desautorizada que haya ingresado al sitio de la Planta..

- El Personal debe afianzarse en un lugar "seguro", detrás de una puerta cerrada con llave, avisar al Gerente de la Planta, vía radio o teléfono avisar a otros empleados en la Planta de la situación y confirmar previamente con el personal de seguridad antes de confrontar a la persona directamente.
- Los Empleados no deben intentar confrontar a dos (2) o más no-empleados en los terrenos de la Planta.

- Siendo cortés, y guardando una adecuada y prudente distancia, dos o más empleados deberán inquirir la razón por la cual la persona ha entrado en la Planta dado que el intruso puede estar allí por una razón, (por ejemplo la entrega de algo) que el empleado no conoce..
- Si el intruso no responde, todos los empleados serenamente deberán volver a un lugar "seguro" y avisar al contratista de seguridad de Planta o el Departamento de Policía local, vía el teléfono, que una persona no autorizada ha entrado en la Planta.

5.3 AMENAZAS de BOMBA

El personal no debe ponerse en el riesgo de tratar de aprehender a los intrusos, sólo debe concentrar sus esfuerzos en contener los efectos del caso.

En el evento de una llamada telefónica que advierta de una amenaza de bomba las siguientes acciones pueden resultar útiles:

- El individuo que recibe la llamada telefónica avisando de la colocación de una bomba para su detonación debe permanecer tranquilo, y avisar calladamente a alguien mientras mantiene en línea a la persona que llama por teléfono.
- Debe Interrumpir tan a menudo como sea posible a la persona que llama haciéndole preguntas y pidiéndole que repita. Esto le impedirá a la persona que llama completar el mensaje y colgar. La persona que recibe el llamado deberá ser cortés y parecer muy interesado.
- Informar a la persona que llama que la detonación de la bomba podría producir muerte o lesiones serias a personas inocentes.
- Intentar obtener y grabar la información siguiente:
 - Cuando y donde la bomba explotará..
 - El tipo de bomba.
 - La descripción de la persona que llama (, hombre/mujer, el acento, la edad, el tono de voz, etc.).
 - Otra información pertinente (los ruidos de fondo, las palabras exactas de la persona que llama, etc.).

Si es necesario, evacúe la Planta inmediatamente.

5.4 EMERGENCIAS MÉDICAS Y ACCIDENTES

Todas las lesiones /enfermedades producidas en-el-trabajo, que no sean aquellas que puedan ser solucionadas mediante primeros auxilios menores, es , es decir mediante la limpieza de abrasiones y

arañazos y aplicación de vendas deberán transportarse lo más pronto posible a un lugar de atención médica para su cuidado médico y/o tratamiento.

El transporte de lesionados o enfermos de a la oficina del doctor o a la clínica médica (si corresponde) debe ser informado mediante el sistema de información de emergencias.

NOTA: Llame al médico con anterioridad al transporte del enfermo para asegurar la disponibilidad del doctor y de manera de cambiar de planes si es que este recomienda un hospital para el tratamiento del enfermo/herido.

NOTA: Si está disponible el servicio de ambulancia, , sólo será utilizado cuando se requerido debido a la naturaleza de la lesión / enfermedad que impida el uso de otro medio de transporte.

Todas las lesiones /enfermedades de trabajo deberán ser informadas e investigadas por el Gerente de la Planta en cuanto las necesidades médicas inmediatas de empleado estén satisfechas. El informe y la investigación debe ser ejecutado de acuerdo con la Política Corporativa.

Se deberán informar telefónicamente todas las lesiones que produzcan Tiempoe Perdido u Hospitalización al Gerente de la Planta y al representante designado (si es aplicable).

5.5 VIENTOS FUERTES, TORMENTAS TROPICALES o RELÁMPAGOS SEVEROS

Se consultará continuamente el servicio de un boletín meteorológico para proporcionar advertencia oportuna de amenazas de mal tiempo..

Cuando se advierta el peligro de una tormenta severa se deberán tomar las medidas de prevención para salvaguardar al personal y la infraestructura. Todo el personal no esencial deberá evacuarse de las instalaciones de la Planta.

Todos los equipos no esenciales deberán apagarse.

Se deberán asegurar adecuadamente todos los tanques, tuberías y otros equipos y deberán ser conectados a tierra para prevenirse contra los relámpagos. Los estanques deberán mantenerse llenos si eso es aconsejable.

5.6 LLUVIA INTENSAY DILUVIOS

Se monitoreará permanentemente el servicio de un boletín meteorológico para proporcionar advertencia oportuna de amenazas de mal tiempo.

- Deberá realizarse un análisis de los caminos y de las condiciones del terreno circundante para casos de inundación.
- Debe llevarse a cabo el chequeo de los procedimientos de emergencia en el caso de caminos inundados, puentes cortados, etc.,
- Deben asegurarse firmemente los estanques, tuberías y otros equipos para evitar que floten. Deben guardarse los tanques llenos si es posible.
- Todo los equipos no esenciales deben ser apagados.
- Todo el personal no esencial debe evacuarse del sitio de la Planta.

5.7 TERREMOTOS

Los terremotos son imprevisibles con la tecnología actual, consecuentemente es sumamente difícil llevar a cabo un plan de protección o medidas preventivas, salvo hacer modificaciones arquitectónicas que minimicen los daños y perjuicios estructurales en las áreas críticas. Se recomiendan las siguientes acciones para ser ejecutadas durante e inmediatamente después de un terremoto:

- Cierre de las fuentes de descarga potencial de fluidos del proceso.
- Chequeo de vapores tóxicos o goteras de líquido.
- Chequeo de la posibilidad de colapso de equipo dañado.
- Restricción de acceso del personal al área.
- Mantenimiento adecuada de los equipos de lucha contra incendio para que estén listo para su uso.
- Cualquier acción mayor requiere asegurarse de que la Planta quede en una condición segura.
- Todo el personal no esencial deberá evacuarse del sitio de la Planta.

5.8 ERUPCIONES del VOLCÁN

Las erupciones del volcán son difíciles de predecir. Por consiguiente, es sumamente difícil llevar a cabo medidas de protección o medidas preventivas, salvo hacer modificaciones arquitectónicas que minimicen el daño y perjuicios estructurales en las áreas críticas. Las acciones siguientes se recomiendan para ser tomadas durante e inmediatamente después de una erupción del volcán:

- Se revisará continuamente un servicio de boletín meteorológico para proporcionar advertencia oportuna de una erupción inminente.
- El cierre de la unidad y cualquier otra posible fuente de descarga de fluidos del proceso.

- Todo el personal no esencial deberá ser evacuado y deberá ser devuelto a sus casas.
- Restricción de acceso del personal al área.
- Mantenimiento permanente de los equipos de lucha contra incendios para que estén listos su uso.
- Cualquier otra acción mayor deberá cuidar que la Planta en una condición segura.

5.9 DERRAMAMIENTOS o GOTERAS de ACEITE

En el caso de goteras, inmediatamente detenga bombas, y cierre las válvulas, notifique el personal apropiado incluso al gerente de la planta de la situación y observe la condición de la gotera.

Para los derrames o goteras, inmediatamente busque ayuda aplicando los materiales absorbentes (las almohadillas, de heno , etc.) a lo largo del camino del derrameo (sobre todo si está acercándose a fuentes de agua superficial o pozos.

Comience los procedimientos de limpieza después de la respectiva notificación a los ejecutivos de de la planta. Asegure que cualquier válvula o bomba esté reparada antes de reiniciar su funcionamiento.

En caso del fuego, vea los procedimientos de emergencia de fuego.

5.10 DERRAMAMIENTOS o GOTERAS del MATERIALES PELIGROSOS

Los Derrames accidentales de materiales peligrosos deben ser informados en seguida al Gerente de la Planta. Si es seguro hacerlo, consiga la información sobre el material derramado, entre al sitio del derrame y observe el lugar afectado hasta que llegue ayuda

No intente la limpieza del sitio por su cuenta sin la dirección de una persona entrenada.. Si está entrenado para la situación, construya un dique alrededor de los derramamientos de líquido para prevenir el desagüe a suministros de agua y el contacto con otros materiales.

Verifique las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales para verificar los requisitos del equipo de protección personal y para las instrucciones de disposición y precauciones.

Deben informarse las muertes de personal dentro de 24 horas a la oficina de dirección principal de la Planta de Pacora la en Houston, Texas.

5.11 MODIFICACIONES

El plan de contingencia estará sujeto a la revisión periódica y modificación de acuerdo a lo que se juzgue conveniente.

APÉNDICE H

PLAN PARA EL MANEJO DE HIDROCARBUROS

PLAN PARA EL MANEJO DE HIDROCARBUROS
PLANTA DE GENERACION ELECTRICA PACORA
REPUBLICA DE PANAMA

enero del 2001

PLAN PARA EL MANEJO DE HIDROCARBUROS

PROPOSITO

El propósito del plan para el manejo de hidrocarburos es asegurar el manejo correcto de los productos derivados de petróleo en el predio de la Planta. El plan incluye procedimientos para casos de derrames o fugas y medidas de contención/limpieza y eliminación de dichos productos.

IMPLEMENTACION

El gerente de la Planta de Generación Eléctrica Pacora será el encargado de implementar este plan. Así mismo, el gerente debe asegurar la capacitación del personal en lo que respecta al plan. Se dispondrá de copias del plan en inglés y español para entregar al personal correspondiente.

PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA

Todo derrame o fuga de hidrocarburos se debe notificar de inmediato al gerente de la Planta. Éste notificará el incidente al personal pertinente en las oficinas de la Planta. El gerente de la Planta, o en su defecto el coordinador designado para el control de derrames, registrará la información siguiente:

- Fecha y hora del derrame.
- Tipo de material derramado.
- Cálculo aproximado del total de material derramado.
- Cálculo aproximado del total de material que alcanzó una fuente de agua superficial.
- Fuente del derrame.
- Descripción del medio afectado.
- Causa del derrame.
- Daños o accidentes resultantes del derrame.
- Medidas de respuesta ante el derrame.
- Necesidad de evacuación.
- Nombre de las personas e instituciones que se contactaron.

CONTENCION

- Simultanea a la notificación del incidente, se deben tomar acciones inmediatas para detener el derrame o fuga. Estas acciones pueden incluir el cierre de válvulas, obstrucción de las tuberías, la derivación u obturación de los sistemas de drenaje, etc.
- Se deben implementar los procedimientos necesarios para minimizar los riesgos potenciales de incendio.
- Se controlará continuamente las áreas de contención para determinar su buen funcionamiento. Se emplearán las medidas adecuadas para la remoción del producto derramado de las áreas de contención.

LIMPIEZA/DESECHO

- Las operaciones de limpieza deben comenzar inmediatamente después de contener el derrame o fuga.
- Los métodos de limpieza pueden incluir, entre otros:
 - Absorbentes.
 - Succionadores, bombas de succión, separadores de agua-aceite, etc.
 - Camiones cisterna para la remoción del producto derramado.
- La eliminación de los absorbentes contaminados o del producto derramado se debe realizar según indican las políticas de la Planta y los lineamientos de la República de Panamá.

APÉNDICE I
PLAN DE ENTRENAMIENTO

PLAN DE ENTRENAMIENTO
PLANTA DE GENERACION ELECTRICA PACORA
REPUBLICA DE PANAMA

enero del 2001

PLAN DE ENTRENAMIENTO

Se requerirá que el personal de la Planta Eléctrica Pacora tome los correspondientes cursos de entrenamiento de acuerdo con sus responsabilidades laborales individuales. El entrenamiento asegurará que el personal pueda operar la Planta de manera segura, confiable y eficiente.

Los cursos de entrenamiento implicarán tanto lecciones prácticas como teóricas que abarcarán los aspectos de operación y mantenimiento, protección al medio ambiente, seguridad y salud ocupacional. Se estima que los cursos de entrenamiento tendrán una duración mínima de 8 horas por día. Las clases incluirán manuales de capacitación y se dictarán tanto en inglés como en español.

Se dictarán, entre otros, los cursos siguientes:

- Características de manufactura del equipo principal.
- Influencia de las condiciones ambientales en el rendimiento de los motores.
- Descripción del diseño general de la estación generadora.
- Sistemas de combustibles, aceite lubricante, enfriamiento y sistemas mecánicos auxiliares.
- Equipos eléctricos y electrónicos (microprocesadores, entrada/salida, instrumental).
- Separadores de agua-aceite.
- Controles diesel, procedimientos de mantenimiento general y utilización de herramientas especiales.
- Sistemas de recuperación de calor y de agua de reemplazo.
- Planta de tratamiento de agua y productos químicos para el tratamiento de agua.
- Servicios de recopilación de datos y control de procesos.
- Mantenimiento del equipo eléctrico principal.
- Balance de los sistemas de planta, procedimientos de operación y mantenimiento.
- Fallas eléctricas y procedimientos de parada de los motores.
- Prevención, control, contención, respuesta y limpieza de derrames.
- Manejo de sustancias peligrosas y residuos sólidos incluyendo los peligrosos
- Manejo de hidrocarburos.
- Seguridad y salud ocupacional en las labores específicas asignadas al trabajador y la Planta en general.
- Control de incendios, sistemas de comunicación y alarmas, rutas de evacuación.

Coastal controlará todos los programas de capacitación y colaborará en el desarrollo de los cursos y manuales de capacitación.

APÉNDICE J
PLAN DE MANTENIMIENTO

PLAN DE MANTENIMIENTO
PLANTA DE GENERACION ELECTRICA PACORA
REPUBLICA DE PANAMA

enero del 2001

PLAN DE MANTENIMIENTO

El plan de mantenimiento para la Planta de Generación Eléctrica Pacora (de aquí en adelante, la "Planta") empleará un programa de mantenimiento estricto y planificado. Este plan incluirá un programa de computadora para el seguimiento y la planificación, desarrollado por MAN/BWSC.

Este programa planificará y hará el seguimiento del mantenimiento de toda la planta, así como del rendimiento del inventario y de los equipos. El sistema cuenta así mismo con la capacidad para analizar tendencias, la cual se puede utilizar como una herramienta predictiva de manejo adecuado.

Todas las herramientas necesarias y los talleres estarán dentro de la Planta; asimismo, las pruebas de los equipos se realizará dentro de ella. Los sistemas que se incluyen en el diseño de la Planta aseguran la plena confianza en la misma, al mismo tiempo que permiten minimizar la necesidad de servicios externos para la reparación de componentes.

Se empleará el siguiente calendario general de mantenimiento:

- Mantenimiento semanal—El mantenimiento de los motores se realizará semanalmente, dicho mantenimiento incluye el lavado de los turbocargadores, lo cual se realiza estando los motores trabajando en línea.
- Mantenimiento mensual—Sistemáticamente, se sacarán de servicio mensualmente por un período de 2 horas alternativamente cada uno de los motores para realizar inspección y tareas de mantenimiento rutinarias. Se coordinará la sacada de servicio para no afectar el despacho de la energía producida por la Planta.
- Mantenimiento a las 4.000 horas—Cada 4,000 horas de operación se necesitará poner fuera de servicio alternativamente cada uno de los motores durante un período de 24 horas para efectuar mantenimiento de rutina. Se coordinará la sacada de servicio para no afectar el despacho de la energía producida por la Planta.
- Mantenimiento a las 12.000 horas—Cada 12,000 horas de operación se necesitará un acondicionamiento general de los motores. Se asignará un paro máximo de 7 días alternativamente para cada motor a fin de efectuar el mantenimiento programado. Al igual que en todos los casos, el mantenimiento se programará de tal manera que el suministro de energía no sea interrumpido.
- Mantenimiento auxiliar—El resto del mantenimiento de la planta se ejecutará bajo un estricto régimen calendario.

Todas las actividades de mantenimiento se llevarán a cabo durante la vida de la planta. No se anticipa ninguna interferencia entre el mantenimiento programado y el despacho de energía eléctrica. Los operadores de la planta realizarán inspecciones de rutina con la ayuda de una lista de verificación computarizada que utiliza un sistema de código de barras.

DEPARTAMENTO DE CONTROL Y VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL

MEMORANDO
DIVEDA-DCVCA-664-2022

PARA: DOMILUIS DOMÍNGUEZ
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

Amc


DE: MIGUEL ANGEL FLORES
Director de Verificación del Desempeño Ambiental

ASUNTO: Concepto - Resolución IA-066-2001, del 13 de junio de 2001

FECHA: 25 de octubre de 2022

N° de Control: c-2072-2022

En seguimiento a solicitud realizada a través del Memorando-DEEIA-0625-1810-2022, recibida el 19 de octubre de 2022, en la Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental, relacionada al proyecto denominado “Planta de Energía Eléctrica de Pacora”, cuyo Estudio de Impacto Ambiental fue aprobado mediante Resolución IA-066-2001, del 13 de junio de 2001, ubicado en el corregimiento de Pacora, distrito y provincia de Panamá y promovido por la empresa Pedregal Power Company, S. de R.L., le informamos que los informes técnico de inspección de seguimiento ambiental emitido por la Dirección Regional de Panamá Este del Ministerio de Ambiente se evidencia que el proyecto realizó actividades de operación.

En virtud de lo anterior, le informamos que la Resolución IA-066-2001, del 13 de junio de 2001, que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado “Planta de Energía Eléctrica de Pacora” se encuentra vigente.

Cualquier consulta adicional sobre el particular agradecemos establecer comunicación con el Departamento de Control y Verificación de la Calidad Ambiental al teléfono 500-0837 o al 500-0855 (ext. 6019 / 6819 / 6837).

Atentamente,

MF/jmg

DIVEDA-F-001
Versión 2.0

 REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por: 	
Fecha: 26/10/2022	
Hora: 9:17 am	

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa

Fecha : 27 de octubre de 2022

Para : Sec. General

De: DEIA

Pláceme atender su petición

De acuerdo

☐ URGENTE

☐ Dar su aprobación

☐ Resolver

☐ Procede

☐ Dar su Opinión

☐ Informarse

☐ Revisar

☐ Discutir conmigo

☒ Encargarse

☐ Devolver

☐ Dar Instrucciones

☐ Investigar

☐ Archivar

Por medio de la presente, remitimos para consideración y rúbrica del señor Ministro, resolución mediante la cual se ordena la reposición del expediente IIJ-0301, contentivo del proceso de evaluación del EsIA, categoría III, denominado: Planta de Generación Eléctrica de Pacora.

Aunado a lo anterior, se remite expediente contentivo del proceso.

DD/AM

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE
AMBIENTE

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL

RECIBIDO

Por: *Palma*

Fecha: *27 de 10 de 2022*

Hora: *1:00 pm*

MINISTERIO DE
AMBIENTE

RECIBIDO

POR: *27/10/22*

FECHA: *Palma*

Secretaría General

MEMORANDO-DEIA-362-2022

PARA: MILCIADES CONCEPCIÓN
Ministro de Ambiente


DE: DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental



ASUNTO: Resolución por la cual se ordena la reposición del Exp. IIIJ 0301, contentivo del proceso de evaluación del EsIA, categoría III, denominado: **PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

FECHA: 27 de octubre de 2022.

Por medio de la presente, remitimos para su consideración y rúbrica de la resolución por la cual se ordena la reposición del Exp. IIIJ 0301, contentivo del proceso de evaluación del EsIA, categoría III, denominado: **PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente,

DDE/ 