

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
RECONVERSIÓN DE CALDERAS DE VAPOR
PLANTA TERMOELÉCTRICA BLM

URS

Figura 2-12
Vías de Acceso al Proyecto

3.0 CONDICIONES DEL ÁREA DE ESTUDIO (LÍNEA BASE)

3.1 GENERAL

La descripción del área de influencia del proyecto o Línea Base describe y documenta la condición de los recursos naturales y socioeconómicos de la zona antes de la ejecución de la actividad y/o proyecto propuesto. Al mismo tiempo, constituye la base de datos más actualizada sobre la cual se puede dar seguimiento a cualquier cambio en el área de influencia del proyecto.

Para el desarrollo de la descripción del área que comprende la línea base se revisaron diversos estudios realizados a la Planta de BLM, literatura publicada del área, mapas y visitas de reconocimiento al área de estudio. Entre los estudios consultados se mencionan: 1) Auditoria Ambiental y Plan de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), URS-Agosto 2004; 2) Adenda al PAMA, URS-October 2005; 3) Informe de Caracterización Inicial de Aguas Residuales de BLM, URS-Septiembre 2005 y Formularios actualizados entregados a la ANAM en Julio 2006; 4) Informes de Cumplimiento Semestral del PAMA; 5) Investigación Remediadora de ThermoRetec 2001; 6) Efectos Térmicos de las Descargas de Aguas de Enfriamiento, CH2M HILL Diciembre 2003; 7) Informe de monitoreo de emisiones de Cubix, 2005; 8) Estudios de Ruido y Vibración Laboral; 9) Estudios de Ruido Ambiente; entre otros. Además, se revisaron mapas topográficos, normativas ambientales vigentes y otros artículos de investigación. La Línea Base se complementó con visitas al área del proyecto por el personal técnico para verificar y actualizar la información recopilada.

3.2 AREA DE INFLUENCIA

El área del proyecto propuesto está ubicado dentro de las instalaciones de la Planta Termoeléctrica de BLM. Por tanto, se describe como área de influencia el área que rodea las instalaciones de la Planta.

La Planta se encuentra localizada en la costa sobre el Mar Caribe, al este de la Ciudad de Colón, en la carretera hacia la Isla Payardí y la Refinería Panamá, en el Corregimiento de Cativá, Distrito y Provincia de Colón, República de Panamá. La Planta posee una superficie de 21 hectáreas, y se localiza adyacente a la Bahía Las Minas y a la Refinería Panamá hacia el norte, y con áreas de manglar desde el este hacia el oeste. En este sentido, el área de influencia del proyecto contempla el área total de la Planta que corresponde a las 21 hectáreas, más un radio de 3 Km. alrededor de la misma incluido como área de influencia indirecta (ver **Figura No. 3-1**).

La mayor parte del área de influencia del proyecto se encuentra conformada por el Corregimiento de Cativá en el cual se ubican desarrollos industriales hacia el norte del área de influencia (Antigua Refinería de Panamá, instalaciones portuarias de Cemento Panamá, y la Planta Termoeléctrica de Bahía Las Minas), y poblados rurales hacia el sur del área de influencia. Además, se encuentran áreas de bosque de manglar al este y oeste del área de influencia y la Bahía las Minas hacia el norte.

A continuación, se describirán las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas que caracterizan al área de influencia directa e indirecta.

3.3 FACTORES FISICOS

Los factores físicos como temperatura, radiación y brillo solar, humedad relativa, viento y precipitación que se presentan en este estudio, son datos válidos obtenidos de la estación meteorológica ubicada en el área de Limón Bay, administrada por la Autoridad del Canal de Panamá. Los demás factores físicos tales como la geografía, topografía, clima, geología, tectónica, geomorfología, drenaje y suelos fueron derivados de estudios previos y del sistema de información geográfico que posee URS.

3.3.1 Aspectos Generales de la Geografía del Área de Estudio

3.3.1.1 Localización y extensión

La localización del área del proyecto propuesto se contempla dentro de las instalaciones de la Planta Termoeléctrica de BLM, la cual se encuentra localizada en la costa sobre el Mar Caribe, al este de la Ciudad de Colón, en la carretera hacia la Isla Payardí y la Refinería Panamá, en el Corregimiento de Cativá, Distrito y Provincia de Colón, República de Panamá.

La Planta posee una superficie de 21 hectáreas, cuyo polígono incluye las coordenadas 629220W-1036390N, 629350E-1036475S, teniendo como colindantes los siguientes límites (ver **Figura No. 2-2, Capítulo 2**):

Norte: Isla Payardí donde se ubican las instalaciones de acopio y distribución de combustibles de Chevron-Texaco (antigua Refinería Panamá).

Sur: Tierras no desarrolladas con presencia de vegetación (mangles y gramíneas).

Este: Área de manglares y Bahía Las Minas.

Oeste: Carretera de acceso a la Refinería desde la Vía Transistmica (o carretera Boyd Roosevelt) seguido de área de manglares y la Bahía las Minas.

3.3.1.2 Componentes y Límites

De las 21 hectáreas que comprenden la Planta de BLM, menos de 1 hectárea será utilizada para la ubicación de la nueva caldera, sus instalaciones y sus equipos auxiliares. El área dentro de la Planta que se contempla para la ubicación de esta nueva caldera, es el sector hacia el extremo sur de la misma, donde actualmente se ubica una pequeña colina, al este del sitio donde se localizan actualmente las calderas existentes del ciclo de vapor (ver **fotografía No. 1, en el Anexo 1**).

También se incluye el área donde se encuentran las calderas existentes actualmente en funcionamiento, dado que a pesar de que éstas últimas quedarán fuera de operación, una vez entre en línea la nueva caldera, se mantienen en uso las mismas turbinas y cuarto de control, así como otras instalaciones auxiliares. Las áreas directamente aledañas se utilizarán para llevar y ubicar materiales, además de otras actividades propias de una construcción civil como el amarre de acero, la construcción de formaletas, mezclas, soldaduras, etc.

3.3.1.3 Principales Elementos del Paisaje

Desde el área bajo estudio se pueden distinguir dos tipos básicos de paisajes:

- Paisaje Costero; y
- Paisaje de Llanura del Litoral

Paisajes costeros

Predominan en este paisaje las áreas costeras bajas en los que se puede observar la costa sur-este de la Isla Payardí, específicamente la Bahía Las Minas delimitada por áreas de bosque de manglar. El área de paisaje costero es completamente plano y en ella prevalecen manglares y esteros. Esta estructura se mantiene hasta 500 metros de la costa aproximadamente donde comienza a aflorar formaciones rocosas constituidas por margas calcáreas fosilíferas porosas y fuertemente meteorizadas las cuales forman una zona de pequeñas colinas con declive muy suaves, debido a la litología poco resistente.

Paisajes de Llanura del Litoral

La Planta de BLM se encuentra en un área predominantemente de llanuras del litoral, con montículos adyacentes fluctuando entre 20 y 200 m. En estas tierras la pendiente es medianamente inclinada a plana. Generalmente se encuentran bien drenadas y presentan bajo contenido de nutrientes, con altos niveles de salinidad en los esteros y áreas circunvecinas.

3.3.2 Topografía

La topografía del área de la Planta de BLM es colinado registrándose a una altitud promedio de entre 5 a 20 msnm; con la excepción de la pequeña colina hacia el sur de la Planta, donde será ubicada la nueva caldera, que alcanza en su punto mas elevado hasta los 28 msnm. La topografía presenta una pendiente general hacia el oeste, es decir hacia la Bahía Las Minas. Topográficamente, en el área de influencia predominan las llanuras del litoral con montículos adyacentes fluctuando entre 20 y 200 m (ver Figura No. 3-2).

3.3.3 El Clima

El clima característico de la costa norte de Panamá se caracteriza por ser un Clima Tropical Húmedo. La distribución de la precipitación en el área norte de Colón está influenciada por la zona de convergencia intertropical que es la zona donde los vientos del hemisferio norte y sur se encuentran creando un aire inestable y una fuerte convección con intensa precipitación. Presenta una marcada estación seca que inicia regularmente en el mes de enero y se extiende hasta el mes de marzo. La época lluviosa es más prolongada y extiende regularmente de abril hasta diciembre.

A continuación se describen los elementos principales del clima en la zona de interés.

3.3.3.1 Precipitación

La precipitación es sin lugar a dudas uno de los parámetros climatológicos más importantes. El análisis que se realiza para este estudio está basado en los registros de la estación meteorológica

más cercana al área de estudio, siendo esta la estación de Limón Bay, administrada por la Autoridad del Canal de Panamá. Para el análisis realizado en el presente estudio se utilizaron los promedios de los últimos 10 años de registro de 1997 a 2006. En la Tabla 3-1 se presentan los promedios mensuales y anual de precipitación registrados para la estación analizada.

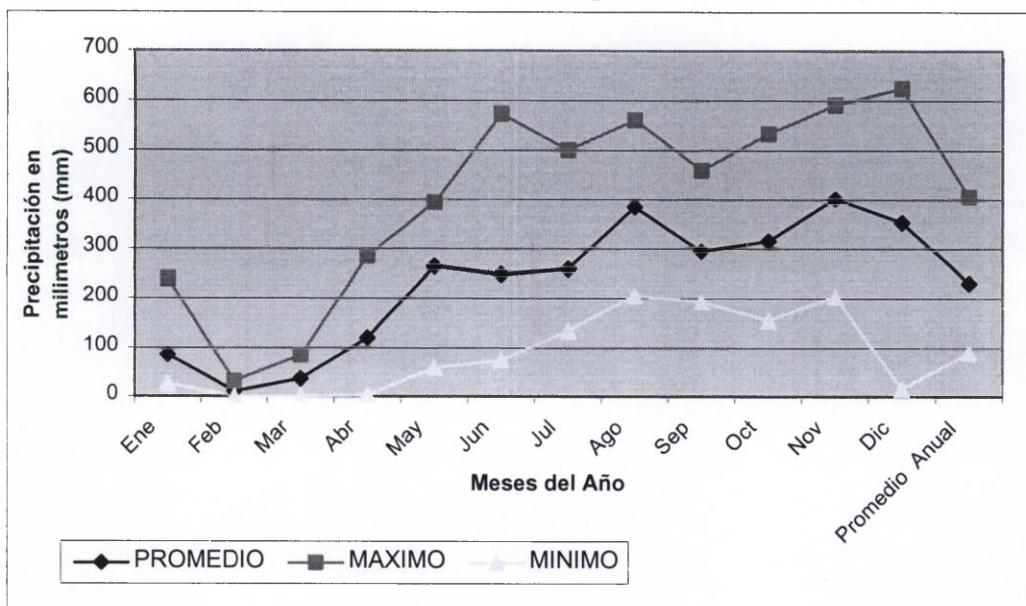
Tabla 3-1
Promedios mensuales y anual (mm) de 1997 – 2006

Meses del Año	Promedio Mensual	Promedio Máximo	Promedio Mínimo
Enero	85.5	238.8	25.4
Febrero	10.2	30.5	0
Marzo	35.8	83.8	0
Abril	119.9	284.5	2.5
Mayo	264.2	393.7	58.4
Junio	248.4	574.0	73.7
Julio	259.1	500.4	134.6
Agosto	384.4	561.3	205.7
Septiembre	294.6	459.7	193.0
Octubre	315.5	533.4	154.9
Noviembre	401.3	591.8	203.2
Diciembre	353.6	624.8	15.2
Promedio Anual	231.05	406.4	88.9
Precipitación Total Anual	2786.7	3363.0	2100.6

Fuente: Estación Meteorológica Limón Bay de la ACP

La precipitación anual oscila entre 2100 a 3300 mm para la estación de Limón Bay, con promedio anual de 231 mm. En términos generales el promedio máximo de precipitación se registra durante los meses de noviembre y diciembre con 591.8 a 624.8 mm respectivamente, considerándose estos como los meses más lluviosos. Por su parte, los meses de febrero y marzo se consideran como los más secos, con precipitación promedio máximo de 30.5 y 83.8 mm respectivamente. Las lluvias suelen ocurrir en horas vespertinas, dependiendo siempre de la intensidad de la ZCIT. Los valores de precipitación se reflejan en el gráfico No. 3-1 a continuación.

Gráfico No. 3-1
Promedios mensuales de Precipitación (1997-2006)



3.3.3.2 Temperatura

El comportamiento de la temperatura ambiente presenta pocas fluctuaciones de acuerdo a los datos de los últimos siete (7) años (2000 - 2006), obtenidos de la estación de Limón Bay de la ACP (Tabla 3-2). La temperatura promedio anual alcanza un valor de 26.9 °C, oscilando la temperatura media anual entre un máximo de 32.6 °C y un mínimo 22.7 °C. Las temperaturas promedios mensuales oscilan entre los 26 y 27 °C. Los meses que registraron los promedios máximos de temperatura fueron mayo, junio y agosto con 33.3 °C, mientras que diciembre registró el promedio mínimo de temperatura con 21.8 °C.

Tabla 3-2
Promedio Mensual y Anual de la Temperatura (°C)
Registros de 2000-2006 en la Estación Limón Bay

Meses del Año	Promedio Mensual	Promedio Máximo	Promedio Mínimo
Enero	26.8	32.1	22.3
Febrero	26.8	33.0	23.1
Marzo	27.0	32.8	23.9
Abril	27.1	32.1	23.8
Mayo	27.1	33.3	22.8
Junio	27.0	33.3	22.5
Julio	26.9	32.2	22.0
Agosto	27.1	33.3	22.5
Septiembre	26.7	32.2	22.6
Octubre	26.8	32.2	22.5

Meses del Año	Promedio Mensual	Promedio Máximo	Promedio Mínimo
Noviembre	26.4	32.2	22.2
Diciembre	26.9	32.4	21.8
Promedio Anual	26.9	32.6	22.7

Fuente: Estación Meteorológica Limón Bay de la ACP

3.3.3.3 Radiación Solar

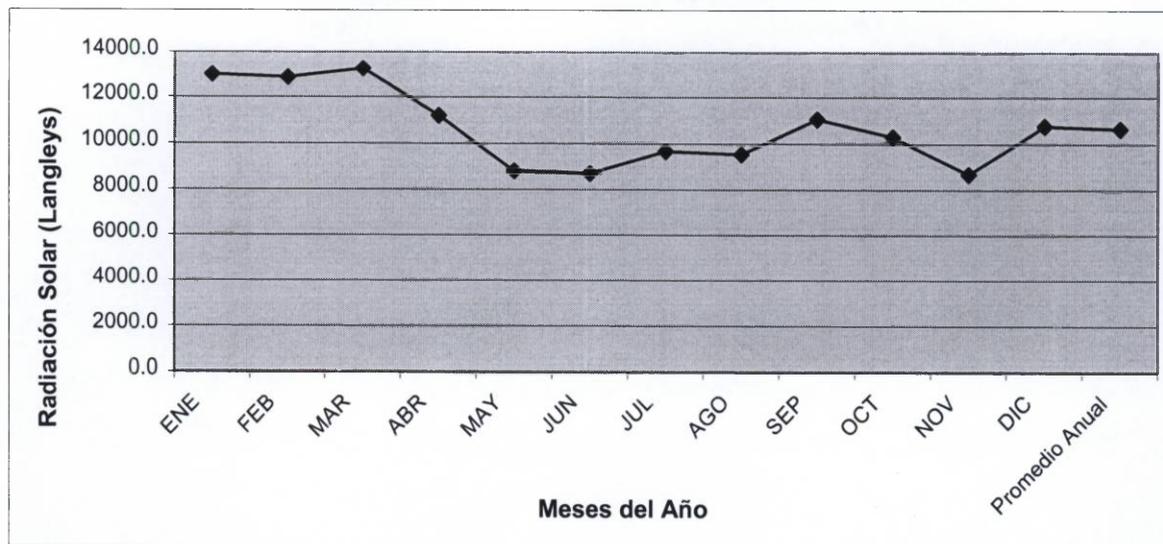
La radiación solar se intensifica mayormente en los meses de sequía, que corresponde normalmente durante los cuatro primeros meses del año. Con el inicio de esta estación a fines del mes de diciembre se incrementa significativamente el valor de la radiación solar a valores superiores de 10,000 Langleys. En el mes de marzo se alcanzan los valores de mayor radiación solar con 13,250.9 Langleys, mientras que la intensidad más baja se registra en el mes de noviembre con 8,665.7 Langleys. Los promedios mensuales de los parámetros antes descritos se presentan en la Tabla 3-3 y en el gráfico 3-2. El valor de la radiación también puede variar con la presencia o no de vegetación arbórea y su densidad y así como con la presencia de nubes durante el año.

Tabla 3-3
Promedio Mensual y Anual de la Radiación Solar
Registros de 2000-2006 en la Estación Limón Bay

Mes	Radiación Solar Total (Langleys)
Enero	12984.7
Febrero	12860.6
Marzo	13250.9
Abril	11184.4
Mayo	8804.5
Junio	8706.1
Julio	9670.1
Agosto	9539.1
Septiembre	11039.8
Octubre	10297.3
Noviembre	8665.7
Diciembre	10754.9
Promedio Anual	10646.5

Fuente: Estación Limón Bay, ACP

Gráfico No. 3-2
Promedio Mensual y Anual de la Radiación Solar (2000-2006)



3.3.3.4 Humedad Relativa

La humedad relativa se encuentra muy relacionada con la precipitación. En el mes de febrero, el cual corresponde al mes de mayor sequía, se presenta el valor promedio mínimo de humedad, siendo éste de 84.3%; mientras que desde agosto a noviembre, durante la época lluviosa, la humedad relativa alcanza porcentajes por encima de 90%. Ver Tabla a continuación.

Tabla 3-4
Promedio Mensual de la Humedad Relativa(2000-2006)

Mes	Humedad Promedio (%)
Enero	85.2
Febrero	84.3
Marzo	85.6
Abril	86.7
Mayo	89.5
Junio	86.9
Julio	86.7
Agosto	91.6
Septiembre	91.2
Octubre	91.5
Noviembre	90.4
Diciembre	86.9
Promedio Anual	88.0

Fuente: Estación Meteorológica Limón Bay de la ACP

3.3.3.5 Viento

Los promedios mensuales de la velocidad del viento medido en la estación meteorológica Limón Bay, son de intensidad moderada, con promedios anuales de 5.1 m/s, alcanzando su máximo entre los meses de enero a marzo, específicamente durante la estación seca. Los promedios mensuales y máximos se presentan en la Tabla 3-5.

Tabla 3-5
Promedios Mensuales de la Velocidad del Viento (2000-2006)

Mes	Velocidad Promedio del Viento m/s	Velocidad Máxima del Viento m/s
Enero	7.5	17.5
Febrero	8.0	16.6
Marzo	7.3	14.9
Abril	6.5	15.3
Mayo	4.4	16.2
Junio	3.8	14.7
Julio	3.9	14.6
Agosto	3.7	16.4
Septiembre	3.3	14.9
Octubre	3.4	17.5
Noviembre	4.2	17.6
Diciembre	5.8	16.9
Promedio Anual	5.1	16.1

Fuente: Estación Limón Bay de la ACP.

3.3.3.6 Evapotranspiración

De acuerdo a datos la Estación de Limón Bay de la ACP, la evapotranspiración calculada para esta estación, es mayor entre los meses de enero a marzo, y empieza a disminuir desde mayo hasta diciembre, donde inicia su aumento hasta completar el ciclo en enero. Ver Tabla 3.6.

Tabla 3-6
Promedios Mensuales de la Evapotranspiración (mm) para los años 2000-2006

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio Anual
119.8	121.2	119.7	92.1	67.4	64.4	69.4	66.0	82.3	79.7	70.3	98.1	87.5

Fuente: Estación Limón Bay de la ACP.

3.3.3.7 Estacionalidad

Para los meses de enero a abril se registran condiciones secas de acuerdo a los datos obtenidos en la estación Limón Bay, mientras que el nivel óptimo de humedad se registra desde mediados del mes de mayo hasta noviembre.

3.3.4 Geología

La zona de Bahía Las Minas y áreas adyacentes se encuentran ubicadas en el área de contacto de dos importantes cuencas sedimentarias, la cuenca sedimentaria de Gatún y la cuenca de Nombre de Dios. Prevalen rocas sedimentarias del Mioceno, Mioceno Inferior, conocidas como formación Gatún, consistente de lavas, tobas, aglomerados andesíticos, aglomerados basálticos, basalto, andesitas y calizas. En la zona costera existen depósitos Cuaternarios, consistentes de material litológico muy poroso, rico en materia orgánica y sin contenido de humus.

Durante el año 2001 se levantaron perfiles geológicos en algunos sectores del área de Bahía las Minas por medio de barrenos superficiales y profundos. Se identificaron los Materiales de Relleno, Sedimentos Marinos y Gatún Limolita como las formaciones más importantes encontradas, las cuales se describen a continuación.

- Material de Relleno: Se halla conformado por limos, arenas y gravas. Se incluyen algunos materiales orgánicos tales como raíces. El color es pardo.
- Sedimentos Marinos: Están constituidos por limos y arcillas; moderadamente cementados y se tornan más consolidados hacia profundidad. En los suelos es frecuente el moteado, indicador de la presencia de agua subterránea.
- Gatún: Limolita bien consolidada y fuertemente compactada. Presenta algunos fragmentos de conchillas marinas y fracturas. Conforman el basamento del área donde se localiza la Planta.

Como la Planta fue desarrollada primariamente en un área de manglar, una buena parte de la misma yace sobre material de relleno de variadas profundidades. Como mucho se encontró de 3 a 4 metros de relleno en ciertos sectores de la Planta, los cuales fueron áreas de manglar bajas o depresiones topográficas, las que fueron rellenadas para llevar a cabo la construcción de la misma.

Los sedimentos marinos fueron encontrados en aquellas zonas que eran naturalmente colinadas o debajo del material de relleno en aquellos sectores deprimidos. La profundidad del nivel de sedimentos marinos varía entre valores menores a 1 metro hasta 4 metros. La Formación Gatún subyace a los sedimentos marinos y actúa como una unidad confinada, lo cual permite el movimiento del agua subterránea a través de dichos sedimentos.

3.3.4.1 Tectónica y Riesgo Sísmico

El Istmo de Panamá está situado sobre una miniplaca tectónica a la cual se ha denominado el Bloque de Panamá. Esta miniplaca está rodeada por cuatro grandes placas tectónicas: la Placa Caribe, al norte; la Placa de Nazca, al sur; la Placa del Coco, al sudoeste y la Placa Suramericana, al este. En la **Figura No. 3-3**, a continuación, se presenta el mapa Neotectónico del Bloque Panamá, en el mismo se puede apreciar los desplazamientos de las placas tectónicas, así como su velocidad de desplazamiento. Igualmente se indican los terremotos históricos de mayor importancia para Panamá.