



Imágenes del Muestreo de Agua
en Bahía Las Minas para URS Corporation
el día 30 de mayo de 2006

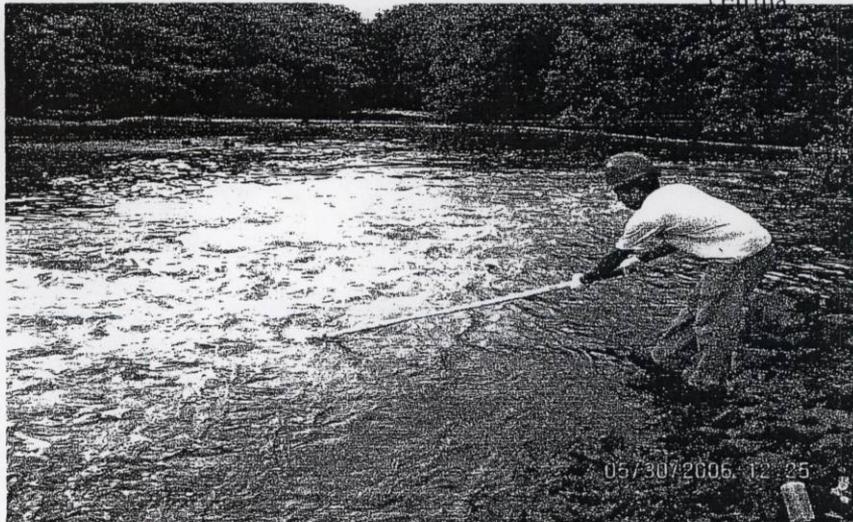
IAQ 162-2006



Toma de Muestra de Agua (A) de enfriamiento

Firma:

INAL CIQSA



Toma de Muestra de Agua (B) de enfriamiento



Imágenes del Muestreo de Agua
en Bahía Las Minas para URS Corporation
el día 30 de mayo de 2006

IAQ 162-2006



Toma de Muestra de Agua (C) de enfriamiento

ORIGINAL CIQSA

[Handwritten signature]



Toma de Muestra de Agua (D) de enfriamiento

USUARIO: URS
 DIRECCIÓN: Calle 50 - Panamá
 CONTACTO: Ing. Aileen Hlasz
 TELÉFONO: — FAX: —
 PROYECTO: Planta Termoelectrica Bahía las Minas
 UBICACIÓN: Colón
 FECHA: 30/1/06



Centro de Investigaciones Químicas # 7

Calle Andrés Mojica y
 Calle 78 San Francisco # 15
 Tel.: 226-5936
 Fax: 270-1339
 email:soquib@sinfo.net

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

0528

PARA USO DE LABORATORIO	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	FECHA / HORA MUESTRA			MATRIZ	NOTAS	
		D	M	A			
PARA USO DE LABORATORIO	#1 Canal de Desagüe de Entramiento	30	05	06	10:25 AM	Agua B.13586A	
					10:25 AM		
					10:35 AM		
					12:25 AM		
	A	30	05	06	12:35 AM	Agua B.13586A	Simple
					2:25 AM		
					2:35 AM		
					4:25 AM		
	B	30	05	06	4:35 AM	Agua B.13586A	Simple
					10:55 AM		
					11:05 AM		
					12:45 AM		
	C	30	05	06	2:45 AM	Agua B.13586A	Simple
					2:55 AM		
					3:15 AM		
					3:20 AM		
D	30	05	06	3:15 AM	Agua B.13586A	Simple	
				3:20 AM			
				3:25 AM			
				3:30 AM			
#2 Separador - Residual	30	05	06	10:55 AM	Agua F.728745	Simple	
				11:05 AM			
				12:45 AM			
				12:55 AM			
A	30	05	06	2:45 AM	Agua F.728745	Simple	
				2:55 AM			
				3:15 AM			
				3:20 AM			
B	30	05	06	3:15 AM	Agua F.728745	Simple	
				3:20 AM			
				3:25 AM			
				3:30 AM			
C	30	05	06	3:15 AM	Agua F.728745	Simple	
				3:20 AM			
				3:25 AM			
				3:30 AM			
D	30	05	06	3:15 AM	Agua F.728745	Simple	
				3:20 AM			
				3:25 AM			
				3:30 AM			
#3 Tina de Neutralización	30	05	06	3:15 AM	Agua F.728745	Simple	
				3:20 AM			
				3:25 AM			
				3:30 AM			

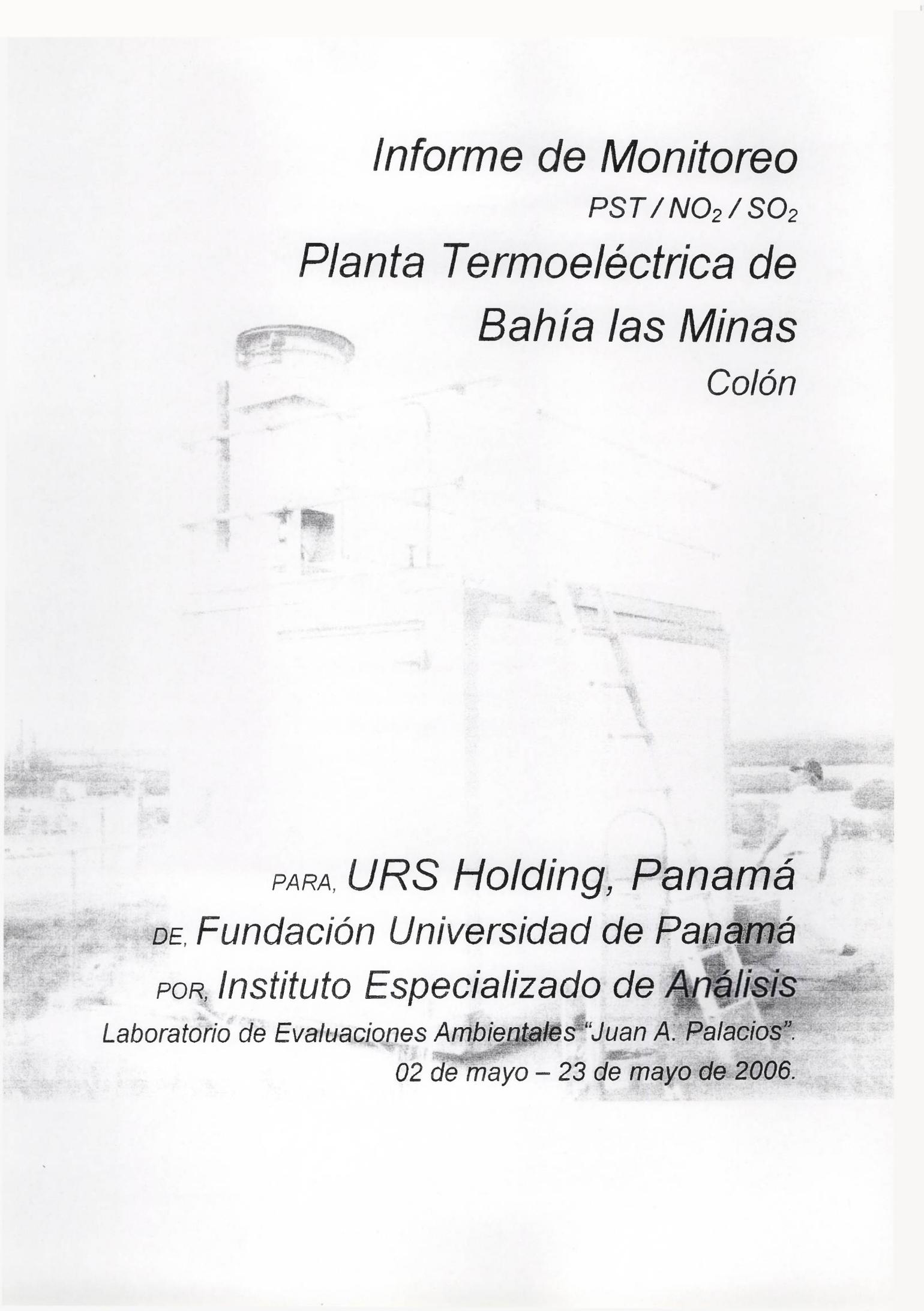
ORIGINAL CIOSA
 Firma: [Signature]

COMENTARIOS ADICIONALES:
 * Para las muestras #1 y #2 se tomaron 4 submuestras simples, para formar una compuesta
 * Para el Canal de Entramiento

CONDICION DE LA MUESTRA <input type="checkbox"/> CONGELADA <input checked="" type="checkbox"/> FRIA <input type="checkbox"/> TEMPERATURA AMBIENTAL	ENTREGADA: [Signature]	FECHA: 30/1/06 HORA:	RECIBIDO:	FECHA: 30/1/06 HORA:
---	---------------------------	----------------------------	-----------	----------------------------

ANEXO 10

Informe de Calidad del Aire emitido por el
“Instituto Especializado de Análisis” (IEA) de la
Universidad de Panamá, 2006



Informe de Monitoreo

PST / NO₂ / SO₂

Planta Termoeléctrica de Bahía las Minas

Colón

PARA, URS Holding, Panamá

DE, Fundación Universidad de Panamá

POR, Instituto Especializado de Análisis

Laboratorio de Evaluaciones Ambientales "Juan A. Palacios".

02 de mayo – 23 de mayo de 2006.

MEDICIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE
PLANTA TERMOELÉCTRICA DE BAHÍA LAS MINAS, COLÓN.

INTRODUCCIÓN

La medición de calidad del aire en un área cercana a la Planta Termal de Generación Eléctrica ubicada en Bahía Las Minas, provincia de Colón, próximo al puerto nacional y a la ex refinería de petróleo del mismo nombre, para determinar el grado posible de contaminación durante el periodo de medición.

Es importante la medición continua de partículas de PTS en el área ya que las mismas son comprobada fuente de morbilidad y mortalidad en la población expuesta a ellas. La presencia de la planta de generación termal de electricidad próximo a áreas de rápido crecimiento demográfico pudiera en un futuro exponer a la población a la presencia de contaminantes del aire generados por esta. Esto se fundamenta en que la misma utiliza combustibles fósiles en su proceso los cuales al quemarse pueden ser fuente importante de partículas y de otros contaminantes conexos como el Dióxido de Nitrógeno (NO_2^-) y el Dióxido de Azufre (SO_2), ambos comprobados agentes irritantes y precursores de lluvia ácida debido a reacciones químicas que pueden generar como productos intermedios o finales los ácidos Nitríco y Sulfúrico.

METODOLOGIAS

Tiempo

Se medirá por un período de tiempo de 30 días las concentraciones ambientales (para promedios de 24 horas). Esto permitirá vislumbrar el comportamiento de estos contaminantes durante el período en mención y su posible repercusión en el ambiente.

Contaminantes a medir

- PTS Método de Referencia de la EPA RFPS-1287-063 [Andersen High Volumen Sampler] / Para un total de siete (7) mediciones durante el período.
- NO_2 Método de tubos pasivos [Palmer tube - Griess-Saltzman method] de Passam AG Suiza. / dos mediciones de dos (2) semanas consecutivas.
- SO_2 Método de tubos pasivos [Glycerin capture / p-Rosanilina UV] de Passam AG Suiza. / dos mediciones de dos (2) semanas consecutivas.



Sitio

A un costado y encima de una pequeña colina cerca de la planta de generación eléctrica.

RESULTADOS

Tabla Nº 1

RESULTADOS POR CONTAMINANTES

Dióxido de Nitrogeno NO ₂				Fecha inicial		Fecha final	
				BLM-1	02-May-06	16/05/2006	BLM-2
ESTACIÓN	ABS.	TIEMPO (hrs)	nmol NO ₂	Conc. µg/m ³		Promedio	
BLM - 1	0.127	333.00	6.4	16.3		19.8	
BLM - 1	0.146	333.00	8.3	21.1			
BLM - 1	0.150	333.00	8.7	22.1			
BLM - 2	0.146	286.00	8.3	24.6		26.9	
BLM - 2	0.164	286.00	10.1	29.9			
BLM - 2	0.151	286.00	8.8	26.1			
Dióxido de Azufre SO ₂				Fecha inicial		Fecha final	
				BLM-1	02-May-06	16/05/2006	BLM-2
ESTACIÓN	ABS.	TIEMPO	Conc. µg/m ³			Promedio	
BLM-1	0.019	261.00	0.0000000			0.0	
BLM-1	0.019	261.00	0.0000000				
BLM-2	0.020	286.00	0.7107692			1.1	
BLM-2	0.021	286.00	1.4215385				
Total de Partículas en Suspensión PTS							
Fecha	Filtro #	P _i (g)	P _f (g)	T _i	T _f	Tiempo Total (min)	Conc. µg/m ³
02/V/06	6149795	4.3877	4.4432	14:45	16:10	1525	31.2
04/V/06		2.8469	2.9032	13:45	14:40	1495	32.3
08/V/06		2.8583	2.8924	12:10	10:55	1365	21.4
11/V/06		2.8671	2.9204	14:45	14:15	1410	32.4
15/V/06		2.8550	2.8949	12:15	11:35	1420	24.1
18/V/06		2.8623	2.8939	13:05	13:15	1450	18.7
22/V/06		2.8590	2.8852	13:30	12:50	1400	16.0
PROMEDIO →							25.2

PLANTA TERMoeLECTRICA DE BAHÍA LAS MINAS, COLÓN.



Tabla No 2
RESULTADOS vs. VALORES DE NORMA
CONCENTRACIONES DE 24 HORAS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

CONTAMINANTE	VALOR OBTENIDO	NORMA
Total de partículas en Suspensión PTS	25.2	150
Dióxido de Azufre SO ₂ (1)	0.0	365 ^a
Dióxido de Azufre SO ₂ (2)	1.1	365 ^a
Dióxido de Nitrogeno NO ₂ (1)	19.8	150 ^b
Dióxido de Nitrogeno NO ₂ (2)	26.9	150 ^b

^{a, b} Normas propuestas para nuevo Reglamento de Aire Ambiente

Discusión de Resultados

Los resultados evidencian la poca contaminación ambiental registrada para el período monitoreado, todos los valores se encontraron por debajo de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ situándose muy por debajo del valor máximo para 24 horas. Es también posible que la baja concentración detectada para los contaminantes monitoreados sea el haber participado en una rápida transformación química debido a factores como lluvia, humedad relativa temperatura ambiente y/o la relación existente entre altura de la pluma que emana de la chimenea y al distancia de monitoreo.

Pueden existir posibles sesgos de confusión, como una variable también conocida como confusión negativa, que no es más que la atenuación de una asociación real e incluso una inversión del sentido de una asociación real. Esto se da por las siguientes posibles razones:

1. *Primera. Asociación Real.*

La deposición de contaminantes por parte de la planta no se dio por:

- Época del año.
- Dirección del viento.
- Velocidad del Viento.
- Quema de combustible limpio en el período.
- Factores ambientales como lluvia, humedad relativa y temperatura ambiente.
- La pluma de las chimeneas se encontraban por encima del sitio de monitoreo

2. *Segunda. Inversión de la Asociación Real.*

La emisión de contaminantes por la planta termoeléctrica es de baja concentración.

- Combustibles limpios.
- Picos de concentración elevados, puntuales pero de baja concentración promedio.
- Eficiente operación de la planta y sus procesos de amortiguación.
- Corto período de monitoreo.



CONCLUSIONES

- Los resultados evidencian que no existe contaminación ambiental por TSP, NO₂ o SO₂ para el período monitoreado.



ANEXO 11

Resultados del modelo de simulación de emisiones
de la operación conjunta de la caldera propuesta y
el ciclo combinado

Resultados del Modelo de Dispersión de Contaminantes sobre la Calidad del Aire

(Operación conjunta de caldera de carbón propuesta y turbinas de vapor)

1. Valores de Emisión de Contaminantes al aire:

Tabla 1
Valores máximos de emisión en chimenea de caldera de carbón y turbinas comparados con los estándares panameños

Contaminante	Caldera de carbón	Turbinas de Vapor	Estándares Panameños (R. No. 0020-98) ¹
SO ₂	N/A ¹	14.58 mtpd	100 mtpd
NO _x (como NO ₂)	N/A ¹	0.22 Turbina #5 0.21 Turbina #6 0.17 Turbina # 8 lb/MMBtu	0.3 lb/MMBtu
PM	N/A ¹	0.03 Turbina #5 0.05 Turbina #6 0.03 Turbina # 8 lb/MMBtu	0.07 lb/MMBtu

¹: La legislación vigente en Panamá aplica sólo para centrales térmicas que utilicen combustibles líquidos, por tanto no se puede utilizar como referencia para comparar con los valores de emisión de una caldera que utiliza carbón como combustible.

Tabla 2
Valores máximos de emisión en chimenea de caldera de carbón y turbinas comparados con los lineamientos del Banco Mundial

Contaminante	Caldera de carbón ¹	Turbinas de vapor ²	Banco Mundial (carbón)	Banco Mundial (turbinas)
SO ₂	<2,000 mg/Nm ³	6.5 mtpd 256 mg/Nm ³	24.0 mtpd 2,000 mg/Nm ³	20.0 mtpd 2,000 mg/Nm ³
NO _x (como NO ₂)	<710 mg/Nm ³	138 mg/Nm ³	750 mg/Nm ³	165 mg/Nm ³
PM	<50 mg/Nm ³	5.9 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³

¹ Datos obtenidos del fabricante

² Datos obtenidos de la medición directa en la fuente, Cubix 2005

2. Valores máximos de contaminantes sobre la Calidad del Aire (determinados a partir del modelo de dispersión del aire):

Tabla 3

Parámetros de Ingreso al Modelo que Definen las Tasas de Emisión de Contaminantes

	Altura de chimenea (m)	Diámetro de chimenea (m)	Tasa de Flujo de salida (m/seg)	Temperatura de salida del gas (°K)	NO _x (g/seg)	SO ₂ (g/seg)	PM (g/seg)
Chimenea de turbina #5	65*	3.18	22.57	448	11.23	50.3 ¹	1.4
Chimenea de turbina #6	65*	3.18	22.74	444	11.26	50.3 ¹	2.7
Chimenea de turbina #8	65*	3.18	22.12	449	8.69	50.3 ¹	1.5
Chimenea de Caldera	100	4	16.95	284	100	266	7

Fuente: Valores de turbinas tomados del análisis en la fuente realizada en 2005 por Cubix; valores de caldera obtenidos del fabricante.

*La altura real de cada chimenea es de 80 m, pero la altura máxima de 65 m indicada en las Prácticas de la Buena Ingeniería (GEP) fue aplicada en el análisis del modelo.

1: Valores con 1% en contenido de azufre.

Tabla 4

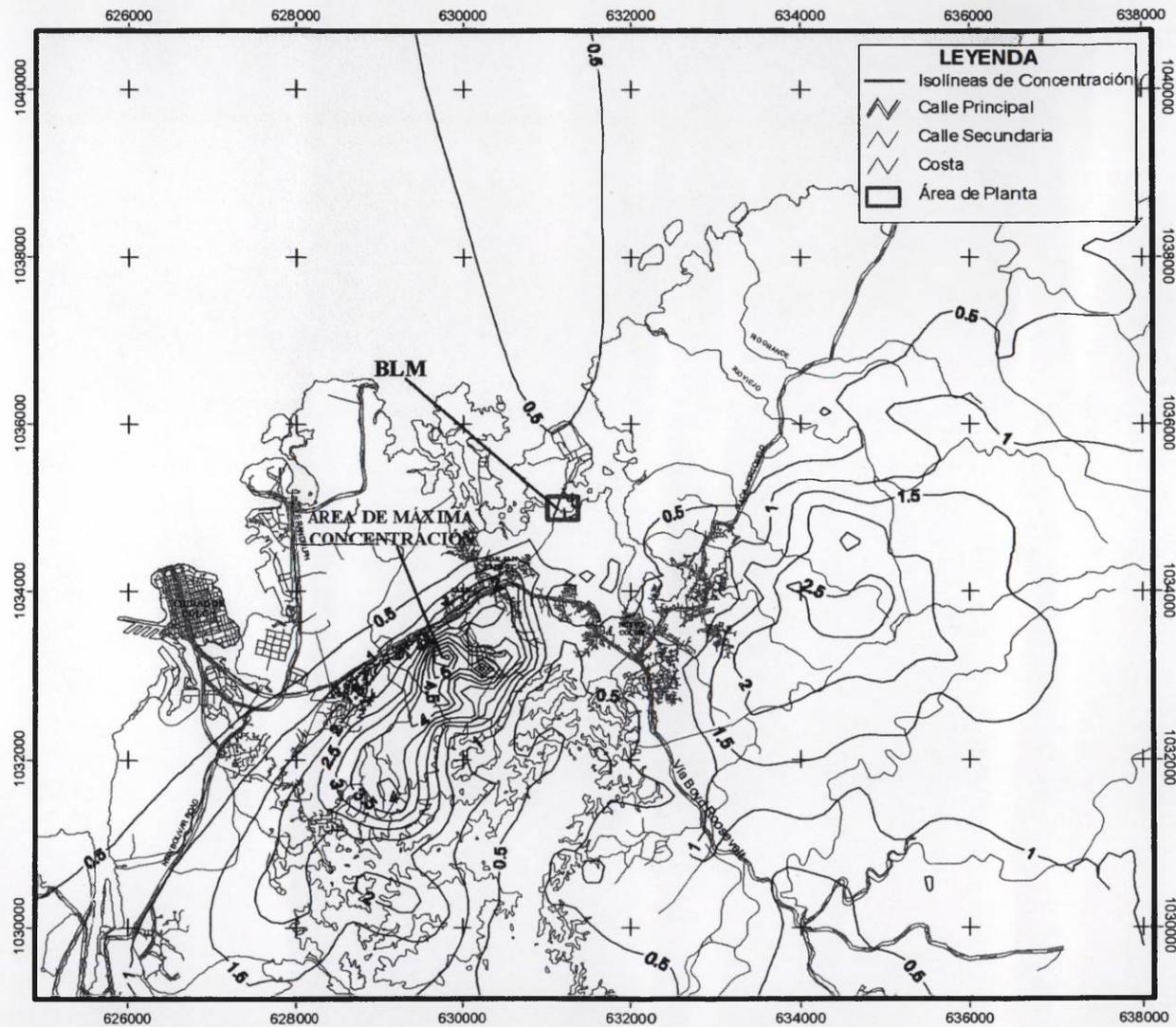
Concentraciones máximas de contaminantes en calidad del aire con la operación conjunta (Caldera y Turbinas) comparados con los estándares panameños y lineamientos del Banco Mundial

Parámetro	Periodo del Promedio	Concentración Máxima (µg/m ³)	Resolución No. DG-0025-98 Estándares Panameños (µg/m ³)	Lineamientos del Banco Mundial (µg/m ³)
NO _x	Anual ¹	7.05	100	100
	24-hr ²	50.67	N/A	--
	2do (99 percentil)	39.84	--	150
SO ₂	Anual	24.70 ³	120	80
	24-hr	169.93 ³	400	--
	2do (99 percentil)	139.00 ³	--	150
PM	Anual	0.79	90	50
	24-hr	4.34	360	150
	7mo (98 percentil)			

1 Las concentraciones de NO_x han sido corregidas utilizando un factor de 0.75.

2 Las concentraciones de NO_x han sido corregidas utilizando un factor de 0.40.

3 Asume un contenido de azufre <1.00% en la caldera y de 1% en turbinas.

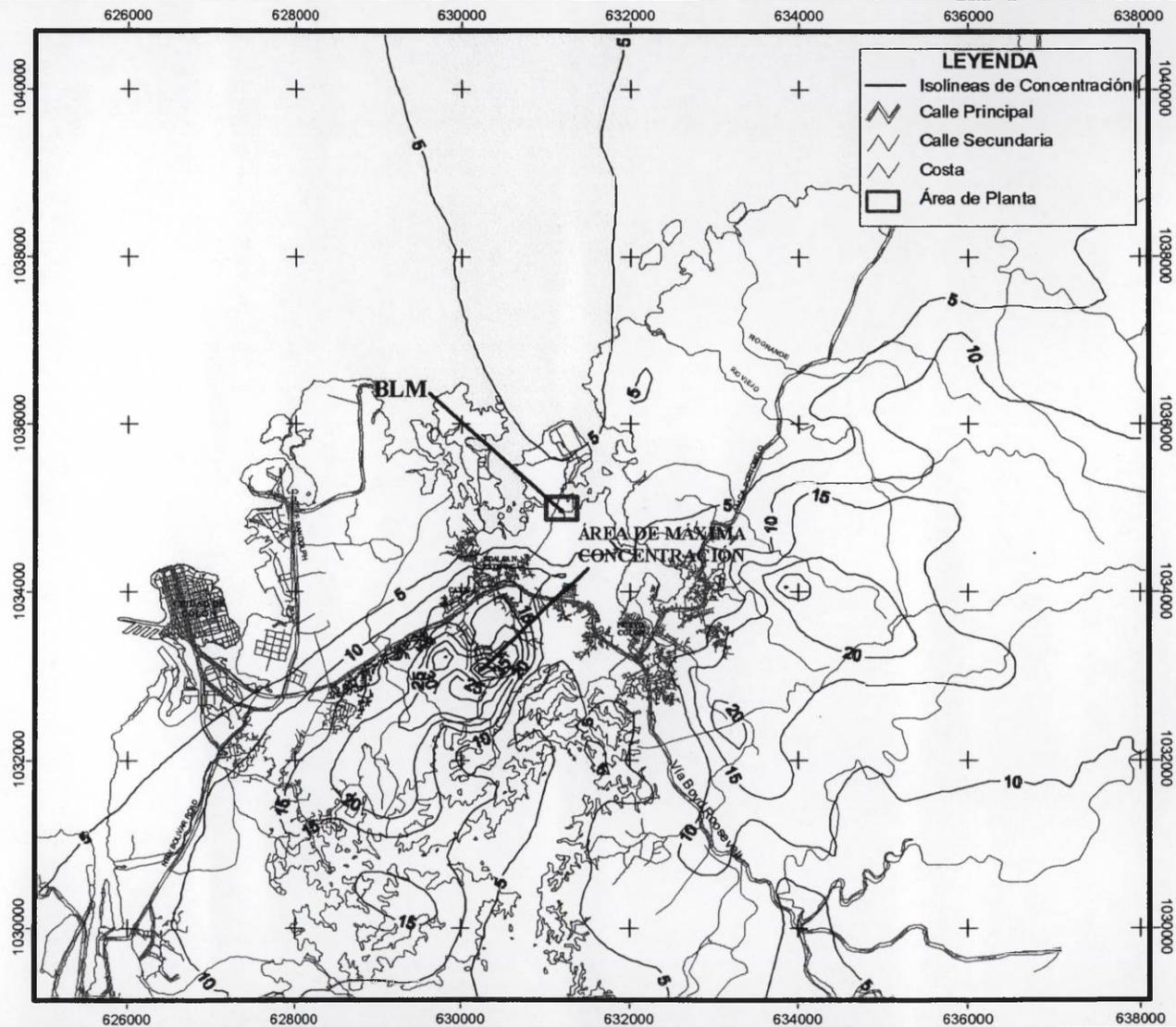


**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-CATEGORIA II
RECONVERSIÓN DE CALDERAS DE VAPOR
PLANTA TERMOELÉCTRICA BLM**

MODELO DE SIMULACIÓN DE EMISIONES
OPERACIÓN CONJUNTA (CALDERA DE CARBÓN + TURBINAS)



Figura 4-7
Isolíneas de Concentración Máxima Anual de NO₂



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-CATEGORIA II
RECONVERSIÓN DE CALDERAS DE VAPOR
PLANTA TERMOELÉCTRICA BLM**

**MODELO DE SIMULACIÓN DE EMISIONES
OPERACIÓN CONJUNTA (CALDERA DE CARBÓN + TURBINAS)**

URS

Figura 4-8

**Islíneas de Concentración Máxima en
24 horas de NO₂ (99 Percentil)**