

10.1. Fotos de Vegetación del Puerto de Balboa



Foto 1. Vegetación arbórea existente, la cual se localiza en bordes de calles (accesos), estacionamientos y entorno de estructuras (edificios).



Foto 2. Vegetación con plantas (yuca, plátano, ají, y guandú) utilizadas en la agricultura, y sembradas por los trabajadores del área.

10.2. Especies inventariadas y su geoposicionamiento

Nombre Común	Nombre Científico	Coordenadas UTM		Número de individuos / Observaciones
		N	E	
Falso Sauce	<i>Zyzygium zzygioides</i>	0658442	0990814	8
		a	a	
		0658426	0990884	
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658413	0990935	1
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658452	0990965	2
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658447	0990946	3
		a	a	
		0658510	0990923	
Guayaba	<i>Psidium guayava</i>	0658539	0990922	1
Platano	<i>Musa paradisiaca</i>	0658532	0990895	18
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>			5
Guandu	<i>Cajanus cajan</i>			2
Aji	<i>Capsicum spp</i>			15
Guayacán	<i>Tabebuia guayacan</i>	0658607	0990898	(7) Siete con una altura menor de 1.65 m
		a	a	
		0658644	0990897	
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658711	0990937	1
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658830	0990984	78. La altura de los individuos varía de 1.50 m a 1.90 m
		a	a	
		0658681	0990794	
Papayo	<i>Carica papaya</i>	0658675	0990787	1
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	0658444	0990688	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658439	0990714	1
Llama del Bosque o Tulipán Africano	<i>Spathodea campanulata</i>	0658432	0990687	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658401	0990728	16
		a	a	
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658295	0990800	53 La altura promedio de los individuos es de 1.60 m
Acacia mangium	<i>Acacia mangium</i>	0658374	0990747	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658314	0990621	2
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658322	0990823	1
Palma Real	<i>Roystonea regia</i>	0658322	0990823	3
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658216	0990598	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658230	0990611	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658218	0990641	1
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	0658228	0990654	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658206	0990691	1
Acacia mangium	<i>Acacia mangium</i>	0658189	0990691	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658197	0990712	1
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	0658182	0990760	1
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	0658220	0990769	1
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	0658235	0990737	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658258	0990692	1
Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	0658266	0990699	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658338	0990674	1

EIA, Categoría II, de la Expansión del Puerto de Balboa, Fase 4

Provincia de Panamá

Nombre Común	Nombre Científico	Coordenadas UTM		Número de individuos / Observaciones
		N	E	
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658355	0990722	1
Pacito	<i>Mutingia calabura</i>	0658340	0990723	1
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	0658320	0990732	4
		a	a	
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658305	0990752	1
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658277	0990751	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658274	0990773	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658262	0990766	1
Caucho	<i>Ficus elastica</i>	0658247	0990791	1
Pacito	<i>Mutingia calabura</i>	0658233	0990778	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658220	0990805	1
Fruta de Pan	<i>Artocarpus communis</i>			1
Jagua	<i>Genipa americana</i>	a	a	1
Aguacate	<i>Persea americana</i>	0658221	0990819	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658232	0990819	3
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>			1
		a	a	
Pacito	<i>Mutingia calabura</i>	0658219	0990850	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658203	0990843	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658196	0990859	1
Palma Real	<i>Roystonea regia</i>	0658194	0990865	2
Mango	<i>Mangifera indica</i>			3
		a	a	
Llama del Bosque o Tulipán Africano	<i>Spathodea campanulata</i>	0658161	0990861	1
Pacito	<i>Mutingia calabura</i>	0658219	0990881	1
Reina de las flores	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	0658285	0990829	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658291	0990844	3
		a	a	
		0658312	0990871	
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658338	0990888	3
		a	a	
		0658344	0990895	
Jobo	<i>Spondia mombim</i>	0658233	0991000	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658227	0991018	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658195	0991045	3
		a	a	
		0658200	0991065	
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0658206	0991081	2
		a	a	
		0658215	0991093	
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658181	0991076	3
		a	a	
Pacito	<i>Mutingia calabura</i>	0658174	0991098	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658238	0991135	1
Ordeal	<i>Erythrophleum ivorense</i>	0658273	0991147	11
Falso Sauce	<i>Salñix spp</i>			2
Mango	<i>Mangifera indica</i>			1
Pacito	<i>Mutingia calabura</i>			1
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>			1
Falso Sauce	<i>Zyzygium zzygioides</i>			2

EIA, Categoría II, de la Expansión del Puerto de Balboa, Fase 4

Provincia de Panamá

Nombre Común	Nombre Científico	Coordenadas UTM		Número de individuos / Observaciones
		N	E	
		a	a	
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658358	0991014	2
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658310	0991007	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658311	0991016	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658303	0991033	1
Llama del Bosque o Tulipán Africano	<i>Spathodea campanulata</i>			1
		a	a	
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658098	0991035	1
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658311	0991123	1
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658327	0991113	1
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658356	0991006	1
Palma Real	<i>Roystonea regia</i>	0658358	0991008	2
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658 380	0991037	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658390	0991020	3
		a	a	
		0658406	0991010	
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658400	0990917	1
Falso Sauce	<i>Zyzygium zzygioides</i>	0658398	0990954	8
		a	a	
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658386	0990935	1
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658137	0990625	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658149	0990631	1
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	0658142	0990630	16
		a	a	
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658119	0990720	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658118	0990698	1
Palma Real	<i>Roystonea regia</i>	0658129	0990676	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658140	0990662	1
Palma Real	<i>Roystonea regia</i>	0658174	0990659	1 seca
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658167	0990652	1
Palma Real	<i>Roystonea regia</i>	0658197	0990676	1
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>			1
Palma Real	<i>Roystonea regia</i>	0658158	0990677	1
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>			1
Palma Real	<i>Roystonea regia</i>	0658154	0990690	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658140	0990710	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658150	0990701	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658132	0990750	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658143	0990808	1
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658096	0990743	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658076	0990728	5
		a	a	
Papayo	<i>Carica papaya</i>	0658066	0990752	1
Guayacán	<i>Tabebuia guayacan</i>	0658135	0990773	5
		a	a	
		0658138	0990803	
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658085	0990803	1
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658074	0990854	5
		a	a	
		0658090	0990867	
Falso Sauce	<i>Zyzygium zzygioides</i>	0658085	0990881	1

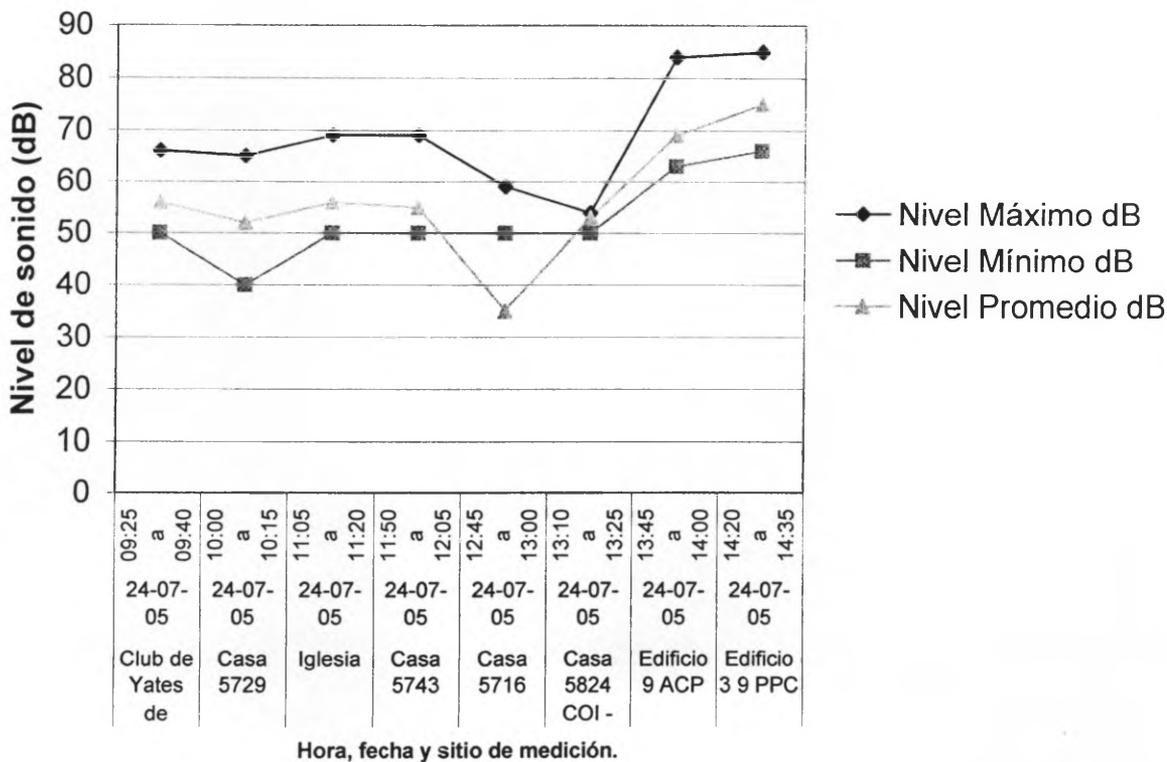
Nombre Común	Nombre Científico	Coordenadas UTM		Número de individuos / Observaciones
		N	E	
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658064	0990869	4
		a	a	
		0658063	0990879	
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658060	0990866	20
		a	a	
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658051	0990886	1
Falso Sauce	<i>Zyzygium zzygioides</i>	0658039	0990885	1
		a	a	
		0658044	0990880	
Pacito	<i>Muntingia calabura</i>	0658070	0990892	3
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658112	0990895	3
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>			4
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>			3
		a	a	
Mamón	<i>Melicococa bijuga</i>	0658087	0990941	1
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658046	0990848	3
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658035	0990864	3
		a	a	
Palma Real	<i>Roystonea regia</i>	0658034	0990870	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658040	0990906	1
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658066	0990935	1
Pinos	<i>Pinos caribaea</i>	0658057	0990943	18
		a	a	
Falso Sauce	<i>Zyzygium zzygioides</i>	0658048	0990970	1
Papayo	<i>Carica papaya</i>	0658105	0991119	2
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0658069	0991148	48 individuos cuyas alturas no sobrepasan el metro y medio
		a	a	
		0657968	0991466	
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0657981	0991466	6
		a	a	
		0658016	0991434	
Platanos	<i>Musa paradisiaca</i>	0657985	0991412	20
Papayo	<i>Carica papaya</i>	0658013	0991405	1
Pinos	<i>Pinos caribaea</i>	0658095	0990982	5 árboles secos
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0658300	0990962	1
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658967	0990894	15
		a	a	
		0657935	0990900	
Pacito	<i>Muntingia calabura</i>	0657913	0990902	1
Mango	<i>Mangifera indica</i>	0657899	0990835	1
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	0657926	0990838	1
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	a	a	17
Acacia amarilla	<i>Peltophorum inermis</i>	0658022	0990841	1

ANEXO 11

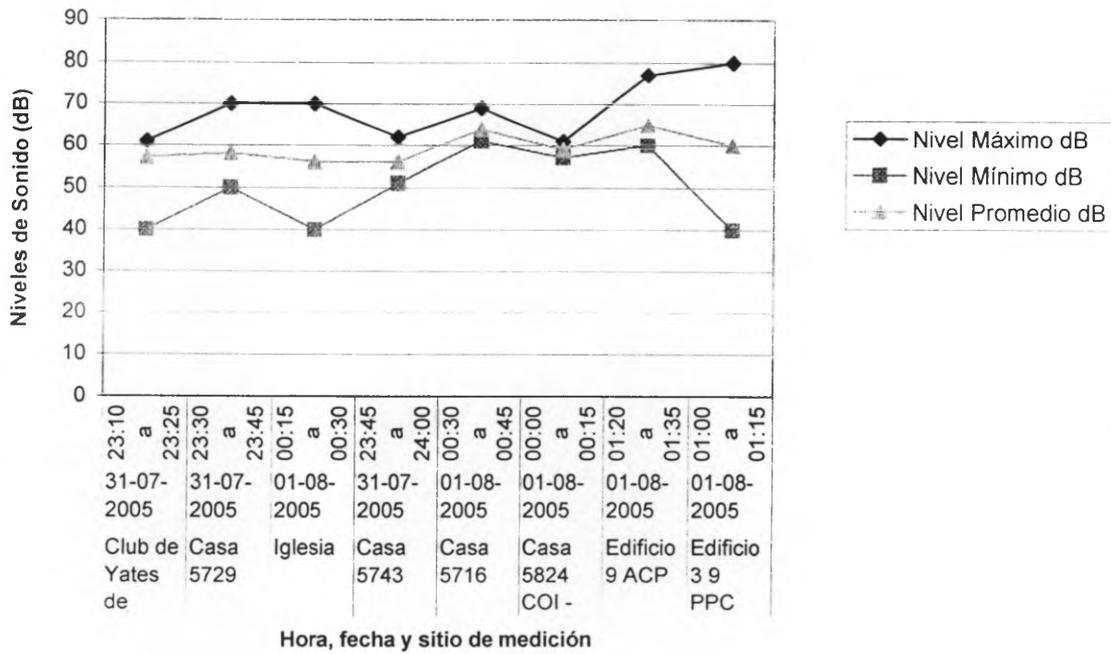
NIVELES DE RUIDO

11.1. Mediciones de nivel de ruido en diferentes sitios de la comunidad de Diablo, en diferentes días y horas

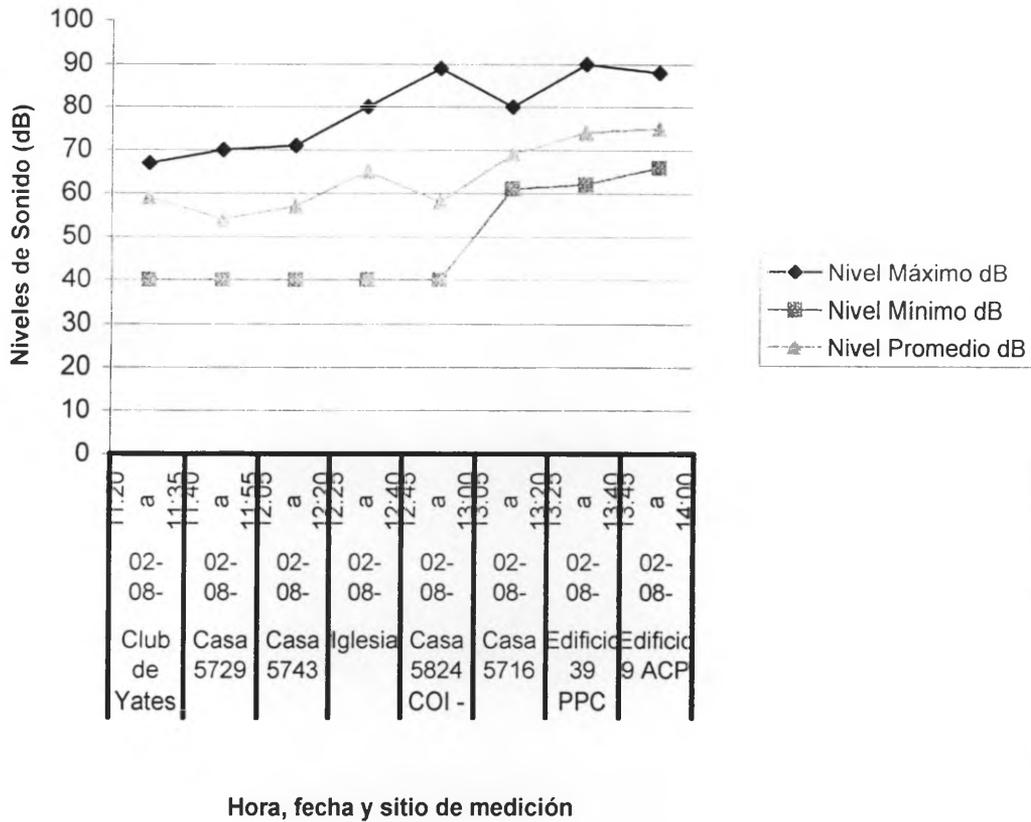
Niveles de ruido máximo, mínimo y promedio registrados en diferentes sitios de la comunidad de Diablo el día 24 de julio de 2005, de 09:25 horas a las 14:35 horas



Niveles de Ruido máximo, mínimo y promedio registrados en diferentes sitios de la comunidad de Diablo, el día 31 de julio y 1 de agosto de 2005, de 23:10 horas del 31, a las 01:35 horas del 1 de agosto



Niveles de Ruido máximo, mínimo y promedio en diferentes sitios de la Comunidad de Diablo, el día 2 de agosto de 2005, en horario de 11:20 Horas a 14:00 Horas.



11:20 a	11:35 a	11:55 a	12:20 a	12:40 a	13:00 a	13:20 a	13:40 a	14:00
02-08-	02-08-	02-08-	02-08-	02-08-	02-08-	02-08-	02-08-	02-08-
Club de Yates	Casa 5729	Casa 5743	Iglesia	Casa 5824	Casa 5716	Edificio 39	Edificio 9 ACP	
				COI-		PPC		

ANEXO 12

MODELAJE DE RUIDO

**PROPAGACIÓN DE LA PRESIÓN SONORA
EN EL
PUERTO DE BALBOA**

PARA: INGEMAR S.A.

REALIZADO POR:

EDUARDO FLORES CASTRO
Doctor en física

MARIA DE LOS ANGELES CASTILLO
Magíster en Ingeniería y Gestión Ambiental
A-A-0026-2001
IRC-004-2001

PANAMA 10 DE ENERO DE 2006

PROPAGACIÓN DE LA PRESIÓN SONORA EN EL PUERTO DE BALBOA

GENERALIDADES

El Puerto de Balboa es un sitio de carga y descarga de contenedores. El carácter industrial en donde se emplaza este proceso de trasvase, es a cielo abierto y se lleva a cabo en un globo de terreno de concreto flanqueada en una de sus extremos por un reducto de bosque de manglar, un cerro, un área residencial y el canal de Panamá.

Este estudio tiene como objetivo el determinar el efecto acústico causado por la actividad de trasvase y acomodo de contenedores, así como de hacer recomendaciones para disminuir el impacto sonoro que causará la ampliación del Puerto de Balboa.

1. METODOLOGÍA

1.1. Instrumental

Las mediciones de los niveles de ruido se realizaron con un sonómetro portátil digital PCE 322-A con Data Logger Sound Level (ver Figura 1), en diferentes puntos **georeferenciados**, para determinar el modelo de propagación acústica.

La verificación de sonómetro se realizó con un “calibrador de nivel acústico” PCE SC-941, que emite una señal de referencia de 94,0 dB a 1 000 Hz. Este proceso se hizo antes y después de cada una de las secciones de medición, resultando siempre una diferencia menor de 0,3 dB.



Fig. 1. Sonómetro y calibrador acústico.

1.2. Certificado de Calibración

En la Figura 2 se presenta el certificado de calibración del sonómetro utilizado en este estudio.



Certificación
Nº E202297

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

Calibración Nº TS05/1378

Calibration Nº

Página 1 de 2 páginas

Page 1 of 2 pages

Nº Anexos 2

Tecnologías Servincal S.L. LABORATORIO DE METROLOGÍA Y CALIBRACIÓN

Area Acústica

C/Krypton 19 A - 47012 Valladolid

Tfno: 983 218 214 Fax: 983 219 015

servincal@servincal.com

www.servincal.com



INSTRUMENTO: SONÓMETRO
Instrument

FABRICANTE: PCE
Manufacturer

MODELO: 322-A
Model

NÚMERO DE SERIE: 050301983
Serial number

PETICIONARIO: MARIA DE LOS ANGELES CASTILLO
Customer
PRODUCCIONES CIENTIFICAS S.A

FECHA CALIBRACIÓN: 03/10/2005
Calibration date

NUMERO DE EXPEDIENTE: 2549
Expedient number

Signatario autorizado
Authorized signatory

Fecha de emisión
Date of issue

03 de octubre de 2005

José A. Maribel Palazuelos
Director Técnico

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones recogidas en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2000, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.
Este certificado NO podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite

*This certificate is issued in accordance with the UNE-EN ISO/IEC 17025:2000 and has been assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national and international standards.
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.*

Fig. 2. Certificado de Calibración del sonómetro utilizado.

1.3. Metodología de Campo

Las mediciones fueron realizadas en tres momentos del día: durante la mañana (8:00 a.m. a 10:00 a.m.) del día 27 de diciembre; durante la tarde (2:00 p.m. a 4:00 p.m.) del día 28 de diciembre y durante la noche (10:00 p.m. a 12:00 p.m.) del día 29 de diciembre de 2005.

Por tratarse de mediciones a cielo abierto, se le colocó una pantalla de viento al sonómetro para evitar los posibles efectos del viento sobre el micrófono.

Se seleccionaron 17 puntos de muestreo, realizándose cada una de las mediciones durante un tiempo de 3,0 minutos. Las mediciones se efectuaron tanto en el área del Puerto de Balboa como el área colindante con la comunidad de Diablo.

Los lugares donde se realizaron las 17 mediciones aparecen señalados en la fotografía de satélite mostrada en la Figura 3. En la Tabla 1 se presentan las coordenadas de los puntos de medición, tomando como referencia (coordenada $X = 0$, $Y = 0$) la esquina inferior izquierda de la foto del área de estudio.

Nº	X (m)	Y (m)
1.	1 146	640
2.	1 181	480
3.	1 047	373
4.	1 016	278
5.	937	274
6.	654	259
7.	876	223
8.	1 257	236
9.	1 342	428
10.	1 329	546
11.	509	979
12.	292	983
13.	290	831
14.	290	739
15.	757	537
16.	196	545
17.	199	458

Tabla 1. Coordenadas de los puntos de medición.



Fig. 3. Foto de satélite del área de estudio, donde se señalan los puntos de medición.

2. PROCESAMIENTO DE DATOS

A partir de los datos, producto de las mediciones en los puntos señalados, se calcularon los diferentes parámetros acústicos asociados a los mismos. Utilizando el método de transformada de Fourier se realizaron las interpolaciones de los niveles sonoros equivalentes, y de esta forma se generaron las isolíneas del nivel sonoro. Estas isolíneas fueron transferidas a la fotografía de satélite del área de estudio, ilustrando el comportamiento de la propagación sonora y mostrando así las zonas críticas.

Para la realización de los gráficos de isolíneas, así como para la comparación de los niveles sonoros con las normas de referencias, se ha utilizado el nivel sonoro equivalente (L_{eq}), ya que este parámetro define a la energía promedio recibida durante el tiempo de medición, para un centro industrial de esta categoría.

2.1. Consideraciones del Estudio

👉 **Objeto de la medición.**

- Estudio de impacto sonoro causado por las actividades realizadas en el puerto de Balboa.

👉 **Entorno de la medición.**

- Características urbanísticas y zonificación: industrial portuaria en Balboa.
- Descripción del entorno: Área de desarrollo portuario.

👉 **Fuentes de ruido**

- Localización: Puerto de Balboa (Corregimiento de Ancón).
- Características del ruido: Continuo y variable.
- Descripción general: Emisores de ruido detectados por el funcionamiento de la grúa transportadora que descarga contenedores, movimiento de camiones y acomodación de los contenedores.

👉 **Receptores.**

- Localización: Trabajadores del puerto y residentes de la comunidad de Diablo.
- Puntos de medida: Exterior.

👉 **Equipo de medición.**

- Sonómetro: portátil digital PCE 322-A con Data Logger Sound Level.
- Computadora portátil
- Software para analizar los datos de medición
- Software para realizar las interpolaciones de los niveles sonoros.
- Cinta topográfica

👉 **Fecha del estudio y estado del tiempo.**

Martes 27, miércoles 28 y jueves 29 de diciembre de 2005. Cielo despejado con algunas nubosidades.

☞ **Datos de la medición**

- Unidad: dBA
- Parámetro: Leq (nivel de presión sonora equivalente), Lp (nivel promedio de presión sonora), Lmax (nivel de presión sonora máximo) y Lmin (nivel de presión sonora mínimo).
- Tipo de curva de medición: A (Responde principalmente a frecuencias comprendidas en un rango de 500 a 10 000 Hz, el cual es el rango más sensitivo del oído humano).
- Tiempo de integración: lento
- Tiempo de medida: 3,0 minutos.
- Ruido de fondo: 50 dBA.
- Número de puntos de medición: 17

2.2. Aplicación de Normas

☞ **Ambiente laboral:** Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.

☞ **Ruido ambiente:** Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004, del 15 de enero que establece que las áreas residenciales e industriales tendrán en horario de 6:00 a.m. a 9:59 p.m. el nivel sonoro máximo de 60 dBA; y de 10:00 p.m. a 5:59 a.m. un nivel sonoro máximo de 50 dBA

En la Figura 4 se presentan un diagrama de la ampliación del Puerto de Balboa que se tiene proyectado realizar.

3. RESULTADOS

3.1. Resultados de las mediciones de ruido en los puntos de muestreo.

En la Tabla 2 se presentan los cuatro parámetros acústicos medidos durante el turno de la mañana, en los 17 puntos de muestreo.

NIVEL SONORO DURANTE LA MAÑANA (10:00 a.m. – 12:00 p.m.) “PANAMA PORTS”				
Nº	Leq (dBA)	Lp (dBA)	Lmax (dBA)	Lmin (dBA)
1.	69,8	69,2	74,0	64,6
2.	63,6	62,2	72,8	58,5
3.	72,8	70,1	89,7	64,0
4.	75,7	72,7	90,8	66,6
5.	63,9	63,5	69,3	61,3
6.	63,2	62,8	70,0	60,9
7.	76,3	73,3	81,8	73,3
8.	84,4	83,3	90,5	78,3
9.	67,6	65,6	80,1	59,9
10.	76,2	75,1	88,0	73,5
11.	77,1	71,1	89,4	61,4
12.	57,3	56,4	66,8	52,1
13.	54,3	54,1	61,3	53,0
14.	61,0	51,9	77,5	45,4
15.	58,3	57,6	62,4	53,9
16.	55,0	53,6	61,7	39,0
17.	56,9	52,1	68,4	39,1

Tabla 2. Resultados de las mediciones acústica medidas en la mañana de 27 de diciembre.

En la Tabla 3 se presentan los cuatro parámetros acústicos medidos durante el turno de la tarde, en los 17 puntos de muestreo.

NIVEL SONORO DURANTE LA TARDE (2:00 p.m. – 4:00 p.m.) “PANAMA PORTS”				
Nº	Leq (dBA)	Lp (dBA)	Lmax (dBA)	Lmin (dBA)
1.	67,3	67,0	71,6	64,1
2.	74,1	73,3	84,3	71,6
3.	69,5	69,1	75,7	65,9
4.	72,0	69,3	88,1	66,0
5.	66,2	66,1	69,1	64,7
6.	64,1	64,0	65,5	62,9
7.	67,4	67,4	69,9	66,2
8.	79,0	78,2	81,6	70,6
9.	72,4	69,7	83,1	64,1
10.	75,7	74,7	84,6	72,6
11.	77,4	69,8	92,5	58,4
12.	53,1	52,9	58,1	51,0
13.	51,4	51,0	56,6	48,7
14.	64,7	62,6	72,4	57,5
15.	58,7	58,7	61,3	57,2
16.	58,8	56,2	67,6	39,0
17.	57,0	54,4	65,8	47,0

Tabla 3. Resultados de las mediciones acústica medidas en la tarde del 28 de diciembre.

En la Tabla 4 se presentan los cuatro parámetros acústicos medidos durante el turno de la noche, en los 17 puntos de muestreo.

NIVEL SONORO DURANTE LA NOCHE (10:00 p.m. – 12:00 p.m.) “PANAMA PORTS”				
Nº	Leq (dBA)	Lp (dBA)	Lmax (dBA)	Lmin (dBA)
1.	67,5	66,5	73,6	62,7
2.	66,2	65,0	74,3	61,5
3.	70,1	69,1	79,0	66,6
4.	79,9	76,2	94,3	70,9
5.	66,0	65,7	71,9	63,2
6.	56,7	56,7	59,7	55,8
7.	63,8	61,8	75,4	58,2
8.	80,7	77,3	92,8	73,8
9.	65,6	64,9	71,2	61,9
10.	74,0	73,9	80,5	70,7
11.	70,0	68,2	77,4	63,0
12.	54,5	54,3	60,7	53,6
13.	51,3	51,3	52,5	50,8
14.	52,6	52,6	53,7	51,4
15.	56,1	55,9	60,9	53,4
16.	47,9	47,8	51,1	46,7
17.	44,8	44,7	48,2	43,5

Tabla 4. Resultados de las mediciones acústica medidas en la noche del 29 de diciembre.

3.3. Gráficos del Nivel Sonoro y su Relación con las Normas de Referencias

En las Figuras 5, 6 y 7 se presentan las isolíneas de los niveles sonoros sobrepuestas sobre la foto satelital del área de estudio, durante los tres momentos del día seleccionados.



Fig. 5. Isolíneas de nivel sonoro producto del las mediciones realizadas durante la mañana.



Fig. 6. Isolíneas de nivel sonoro producto del las mediciones realizadas durante la tarde.



Fig. 7. Isolíneas de nivel sonoro producto de las mediciones realizadas durante la noche.

En la Figuras 8 y 9 se presentan la gráficas de superficies y tridimensional de los niveles sonoros obtenidos durante las mediciones realizadas durante el tuno de la mañana.

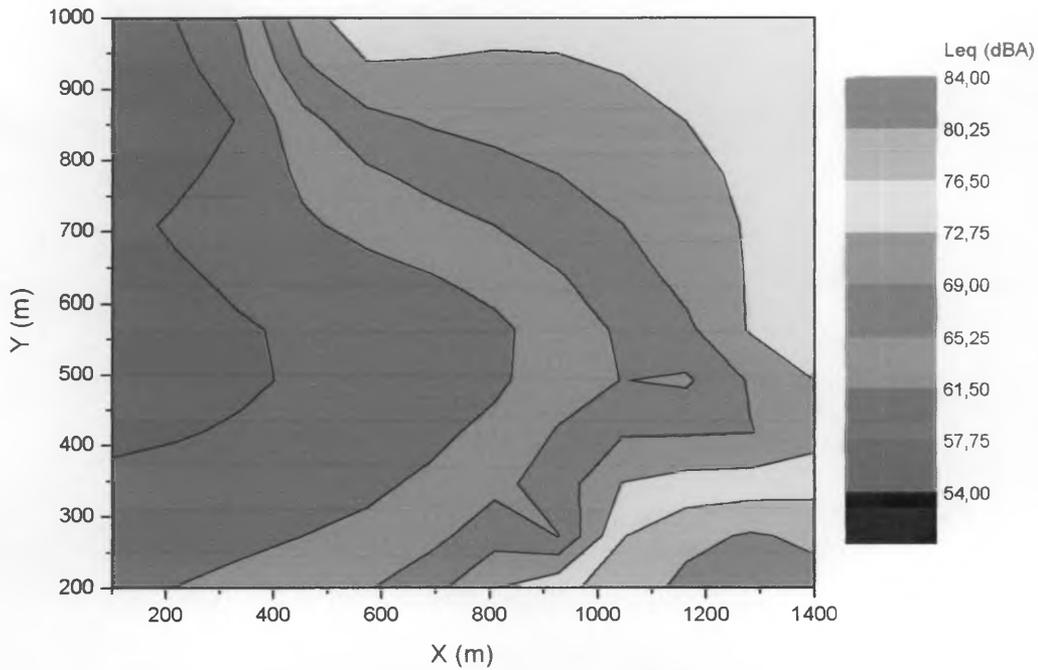


Fig. 8. Gráfico de superficie sonora durante la mañana.

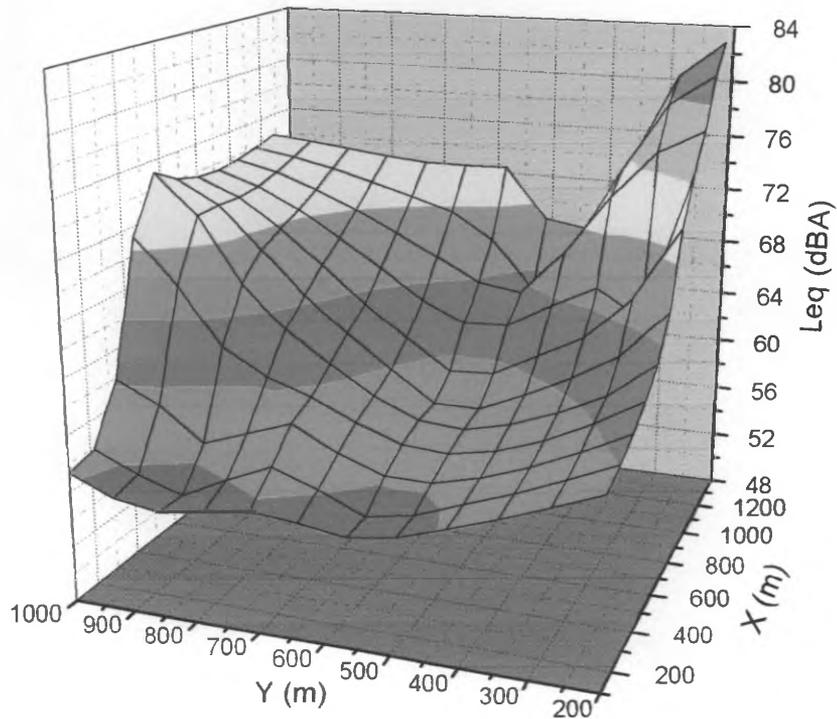


Fig. 9. Gráfico tridimensional de superficie sonora durante la mañana.

En la Figuras 10 y 11 se presentan la gráficas de superficies y tridimensional de los niveles sonoros obtenidos durante las mediciones realizadas durante el turno de la tarde.

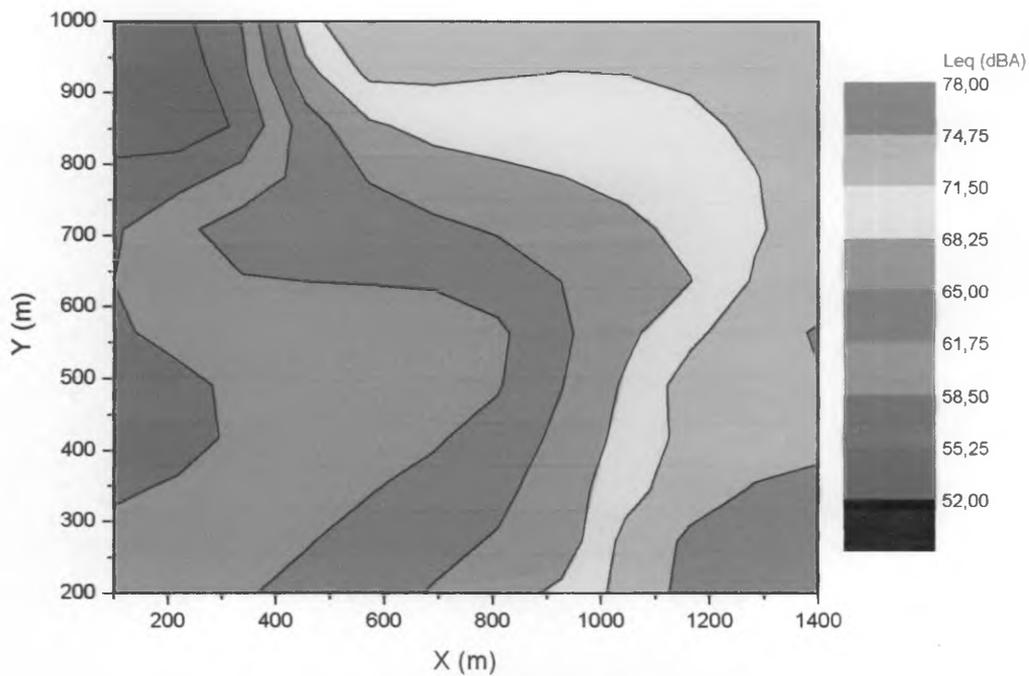


Fig. 10. Gráfico de superficie sonora durante la tarde.

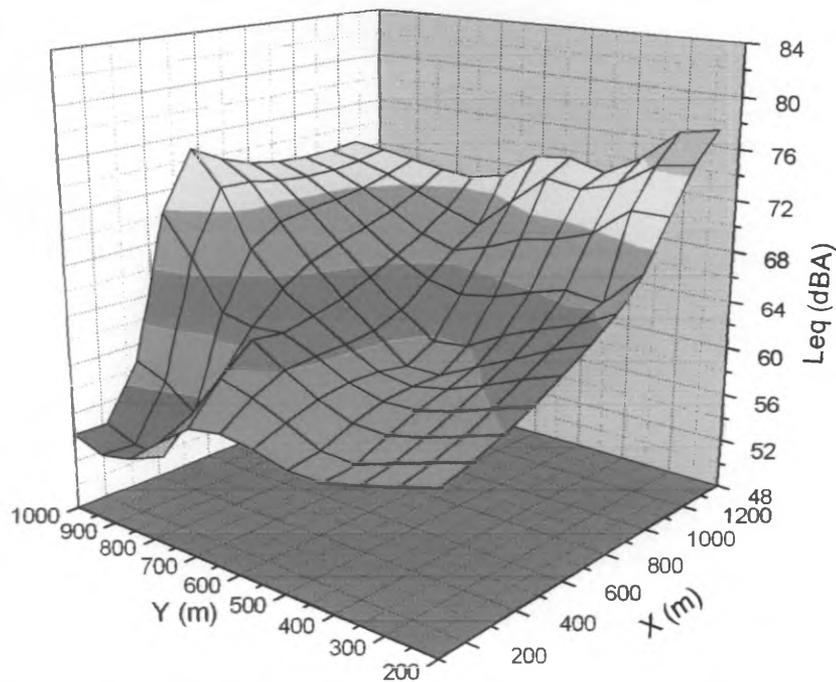


Fig. 11. Gráfico tridimensional de superficie sonora durante la tarde.

En la Figuras 12 y 13 se presentan la gráficas de superficies y tridimensional de los niveles sonoros obtenidos durante las mediciones realizadas durante el turno de la noche.

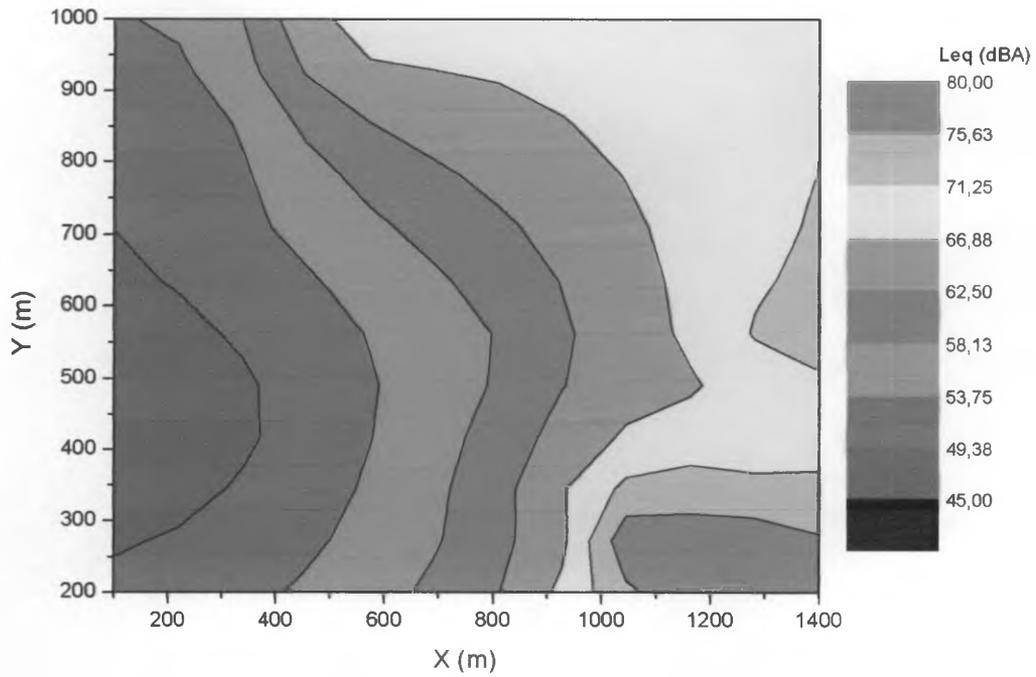


Fig. 12. Gráfico de superficie sonora durante la tarde.

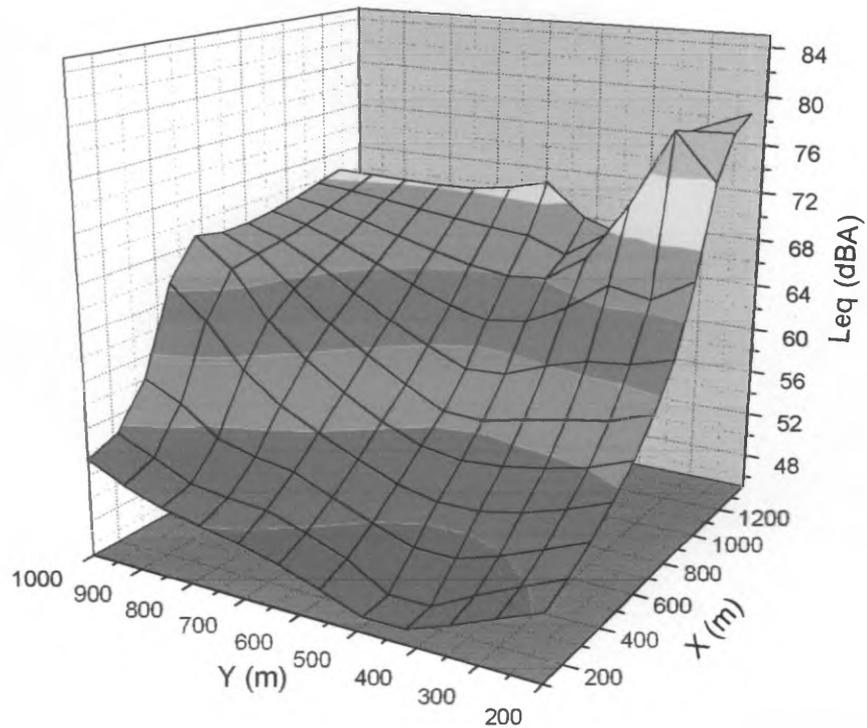


Fig. 13. Gráfico tridimensional de superficie sonora durante la noche.

En la Tabla 5 se presentan los niveles de presión sonora equivalente medidos durante la mañana, la tarde y la noche, y su comparación con el Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004, que establece que las áreas residenciales e industriales deberán tener entre las 6:00 a.m. a 9:59 p.m. el nivel sonoro máximo de 60 dBA, y de 10:00 p.m. a 5:59 a.m. un nivel sonoro máximo de 50 dBA; y el reglamento COPANIT 44-2000 relativo a la exposición al ruido en los puestos de trabajo. La notación **Excede** indica que el valor del nivel de presión sonora equivalente sobrepasado lo establecido por la reglamentación de referencia en este punto.

PUNTOS DE MUESTRO Y NIVELES SONOROS "PANAMA PORTS"									
Mañana (10:00 a.m. - 12:00 p.m.)				Tarde (2:00 p.m. - 4:00 p.m.)			Noche (10:00 p.m. - 12:00 p.m.)		
Nº	Leq (dBA)	COPANIT 44-2000 ¹	Decreto 1 del 2004	Leq (dBA)	COPANIT 44-2000	Decreto 1 del 2004	Leq (dBA)	COPANIT 44-2000	Decreto 1 del 2004
1.	69,8	No excede	No aplica	67,0	No excede	No aplica	67,5	No excede	No aplica
2.	63,6	No excede	No aplica	73,3	No excede	No aplica	66,2	No excede	No aplica
3.	72,8	No excede	No aplica	69,1	No excede	No aplica	70,1	No excede	No aplica
4.	75,7	No excede	No aplica	69,3	No excede	No aplica	79,9	No excede	No aplica
5.	63,9	No excede	No aplica	66,1	No excede	No aplica	66,0	No excede	No aplica
6.	63,2	No excede	No aplica	64,0	No excede	No aplica	56,7	No excede	No aplica
7.	76,3	No excede	No aplica	67,4	No excede	No aplica	63,8	No excede	No aplica
8.	84,4	No excede	No aplica	78,2	No excede	No aplica	80,7	No excede	No aplica
9.	67,6	No excede	No aplica	69,7	No excede	No aplica	65,6	No excede	No aplica
10.	76,2	No excede	No aplica	74,7	No excede	No aplica	74,0	No excede	No aplica
11.	77,1	No excede	-	69,8	No excede	No aplica	70,0	No excede	No aplica
12.	57,3	No aplica	-	52,9	No aplica	-	54,5	No aplica	Excede
13.	54,3	No aplica	-	51,0	No aplica	-	51,3	No aplica	Excede
14.	61,0	No aplica	Excede	62,6	No aplica	Excede	52,6	No aplica	Excede
15.	58,3	No aplica	-	58,7	No aplica	-	56,1	No aplica	Excede
16.	55,0	No aplica	-	56,2	No aplica	-	47,9	No aplica	-
17.	56,9	No aplica	-	54,4	No aplica	-	44,8	No aplica	-

Tabla 5. Comparación de los niveles sonoros y la legislación vigente.

¹ Se aplicará a efecto de este cuadro, una duración de 8 horas laborables. Sin embargo, se procederá a aplicar el reglamento en su punto 7, tabla 7.1., para las distintas horas de exposición máxima.

CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

▪ Nivel sonoro en el área de trabajo del puerto.

Durante el periodo de la mañana, el nivel sonoro equivalente está comprendido 63,2 dBA y 84,4 dBA; en las horas de la tarde el nivel sonoro equivalente está comprendido entre 64,0 dBA y 74,7 dBA; mientras que en la noche el nivel sonoro equivalente está comprendido entre 56,7 dBA y 80,7 dBA. En vista que la actividad del puerto es fluctuante, podría resumirse señalando que el nivel sonoro equivalente dentro de toda el área que comprende el Puerto de Balboa, durante las 24 horas del día, está comprendido entre 56,7 dBA y 84,4 dBA. Es importante indicar que estos niveles de intensidad sonora están dentro del margen que permite la legislación panameña para los puestos de trabajo.

Como se aprecia en las isolíneas sonoras sobrepuestas sobre la imagen de satélite, la mayor fuente de ruido se genera en el puerto en el momento de trasvase de los contenedores, seguidas del proceso de acomodo de los contenedores.

A medida que nos alejamos del puerto y del patio de contenedores hacia las residencias ubicadas en la comunidad de Diablo, el nivel sonoro equivalente disminuye, hasta alcanzar valores por debajo de los 57 dBA en la mayoría de los puntos.

▪ Nivel sonoro en los linderos las residencias de la comunidad de Diablo, más próximas al Puerto de Balboa.

Durante el periodo de la mañana, el nivel sonoro equivalente está comprendido 54,3 dBA y 61,0 dBA; en las horas de la tarde el nivel sonoro equivalente está comprendido entre 51,0 dBA y 62,6 dBA. Hay que señalar que durante las horas de la mañana y la tarde solamente el punto denotado como 14 es el único que sobrepasa el Decreto normativo (ver Tabla 5).

Por otro lado, durante la noche, el nivel sonoro equivalente está comprendido entre 44,8 dBA y 56,1 dBA. Durante este periodo, de los seis puntos en que se realizaron las mediciones, cuatro de ellos presentaron niveles sonoros por arriba de la norma reglamentaria (recordar que después de la 10:00 p.m. hasta las 5:59 a.m., el Decreto señala que el nivel sonoro no debe sobrepasar los 50 dBA).

▪ Ampliación del Puerto de Balboa

De no tomarse las medidas pertinentes, cuando el puerto y el patio de contenedores estén ampliados y funcionando, los niveles sonoros en las viviendas colindantes con el Puerto, estarán expuestos a niveles sonoros permanentemente por arriba de los 60 dBA. Para lograr bajar los niveles sonoros a los niveles aceptables, se recomienda:

1. Construir un muro por lo menos de 5,0 m de alto a lo largo, del lado que colinda con las viviendas, y recubrir ambas caras del muro con material absorbente acústico, de tal manera que

el ruido no se refleje en el muro y en los contenedores apilados, y que la onda retorne nuevamente en dirección de las viviendas.

2. Debe establecerse una barrera alborea de 20 m a cada lado del muro. Esto además de disminuir la intensidad sonora, reducirá el impacto visual causado por el muro.
3. Se recomienda que en la medida de lo posible, los barcos que tengan que desembarcar contenedores durante la noche, los hagan en la parte del muelle lo más alejados posible de las viviendas.
4. Se recomienda que el proceso de acomodo de los contenedores próximos al muro se programe para las horas del día, de tal forma que durante la noche el ruido producido por esta actividad se dé lo más alejado posible de las viviendas.
5. Se recomienda que los camiones que circulan dentro del puerto, tengan un buen mantenimiento mecánico y utilicen las bocinas solamente cuando sea necesario, por lo que las señalizaciones que restrinjan el uso de bocinas deberán incorporarse en las zonas próximas a la comunidad de Diablo.
6. Es importante plantear ante las autoridades correspondientes, la necesidad de establecer esta zona como un área de desarrollo portuario de interés nacional, y que las viviendas allí establecidas están en riesgo, ya que las mismas se encuentran en una zona muy próxima a la actividad portuaria y de tránsito canalero.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Manual de Medidas Acústicas y Control de Ruido. 1999. Editorial Ma Graw Hill.
2. Ministerio de Comercio e Industria MICI. Reglamento Técnico No. DGNTI – COPANIT 44-2000.: Higiene y Seguridad Industrial. No. 505 (6 de octubre 1999). Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. Gaceta Oficial, 18 octubre 200°, año XCVI, No. 24 163, República de Panamá pp. 8 18.
3. Querol, I.N. (1994). Manual De Mesurament I Avaluació del sorroll. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient, Barcelona.
4. Sociedad Española de Acústica (1990). El ruido en la Ciudad, Gestión y Control, Madrid.
5. Harris, C.M. (1995). Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido. Editorial McGraw Hill, Madrid.
6. Recuero, M. (2000). Ingeniería Acústica. Editorial Paraninfo, México.
7. Berglund, B., T. Lindvall & D. Schwela. (2000). “Guidelines for Community Noise”. Organización Mundial de la Salud.
8. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata. (2000) Iluminancia en la Productividad. Argentina.
9. Castillo, M. de los A. (1997). Propuesta de Política de Control de Ruido Ambiental para Países de Grado Medio de Desarrollo Industrial: Aplicación a Panamá. Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Catalunya. España.

ANEXO 13

MODELAJE DE ILUMINANCIA

**ESTUDIO DE ILUMINANCIA
EN EL
PUERTO DE BALBOA**

PARA: INGEMAR S.A.

REALIZADO POR:

**EDUARDO FLORES CASTRO
Doctor en física**

**MARIA DE LOS ANGELES CASTILLO
Magíster en Ingeniería y Gestión Ambiental
A-A-0026-2001
IRC-004-2001**

PANAMA 10 DE ENERO DE 2006

ESTUDIO DE ILUMINANCIA EN EL PUERTO DE BALBOA

GENERALIDADES

Dentro de las actividades que realiza el hombre a lo largo de su vida, una de las que ocupa la mayor parte de ella, no sólo en el tiempo sino también en el espacio, es el trabajo. En este sentido la actividad laboral, para que pueda desarrollarse de una forma eficaz, precisa que la luz (característica ambiental) y la visión (característica personal) se complementen, ya que se considera que el 50 % de la información sensorial que recibe el hombre es de tipo visual; es decir, tiene como origen primario la luz. Un tratamiento adecuado del ambiente visual permite incidir en los aspectos de seguridad, confort y productividad. La integración de estos aspectos comportará un trabajo seguro, cómodo y eficaz.

Este estudio tiene como objetivo determinar cual es el grado de afectación que la iluminación del Puerto de Balboa tiene sobre las viviendas ubicadas en la comunidad de Diablo. Además, se realizará una modelación matemática para predecir los efectos que la ampliación del Puerto de Balboa causará sobre dicha comunidad. Finalmente se utilizará esta modelación para realizar recomendaciones, tomando en cuenta la relación que existe entre el grado de iluminación en un puesto de trabajo, con la salud y la eficiencia de los trabajadores.

1. EQUIPO UTILIZADO

- Luxómetro TES 1336 con Logger de datos, de la compañía Electrical Electronic Corp. El medidor cuenta con calibración certificada (ver Figura 1).
- Cinta topográfica
- Computadora portátil
- Software para analizar lo datos almacenados en el luxómetro.
- Software para realizar las transformadas de Fourier y la interpolación de los datos.



Werk24376.Doc

Calibration certificate No. 24376

Werks-Kalibrierschein

Object: Illumination photometer
Gegenstand:

Manufacturer: TES
Hersteller:

Typ: L336A
Typ:

Ident. No. : 040101788
Ident-Nr.:

Customer: Producciones Cientificas, S.A.
Auftraggeber: Maria de los Angeles Castillo
Ingeniera Ambiental

Number of pages: 2
Anzahl der Seiten:

Date of calibration: 03.08.2005
Datum der Kalibrierung:

Next calibration: 03.08.2006
Nächste Kalibrierung:

The calibration is performed by comparison with reference standards, with standard measuring equipment or on the basis of documented calibration procedures.

This calibration certificate documents the traceability to national standards maintained by the DKD (Deutscher Kalibrierdienst), the PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt) or other national standards, which realize the physical units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is obliged to have the object recalibrated at an appropriate interval. The calibration results refer exclusively to the object. The calibration satisfies the requirements of the DIN EN ISO IEC 9000.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the CALDI GmbH.

Ambient conditions: Temperature: 25 °C, Humidity: 39 % Atmospheric pressure: 1013 hPa

Test instruction: CALDI GmbH basis No. 000-06/01 (work out of VDI/VDE/DGQ/DKD 2622 page 1)

Measuring devices used:

Standard-Spektroskop-Licht-Oerm, W141/G, Lighttype A (DIN 5035), temperature of colour 2856 K
Illuminance meter Metrawatt Mexolux, refer to Standard-Specification-Light PTB No.4.101-013212

Test result: The result of the measurement at the calibrated measuring points are conform with the tolerances of the manufacturer.



Date

03.08.2005

Tester



CALDI GmbH
Am Gerath 8, 40086 Ratingen
Geschf. Dpl. Ing. Volker v. Schrüfer-Harry

Tel. 0210237 806
Fax. 0210237 949
info@caldi.de

Street No. 14756419411
Ausgabericht: Düsseldorf IIRB 43784
Laboratoriums-Nr.: DE 011177147



Fig. 1. Certificado de calibración del luxómetro utilizado.

2. METODOLOGÍA

2.1. Afectación Actual en las Viviendas de la Comunidad de Diablo

Las mediciones se realizaron en el plano horizontal a una altura de 0,85 m. sobre el suelo, y el tiempo de medición fue de 3,0 minutos, con intervalo de toma de datos de 2,0 s. Se realizaron mediciones de iluminancia en seis puntos distintos, correspondiendo a los patios de las viviendas más próximas al Puerto de Balboa. Las mismas fueron realizadas entre 10:00 p.m. y 12:00 p.m. del día 29 de diciembre de 2005. Los lugares en donde se realizaron las medidas aparecen señalados en la imagen de satélite del puerto como los puntos: 12, 13, 14, 15, 16 y 17 (ver Figura 2).



Fig. 2. Fotografía de satélite donde se señalan los puntos de medición.

2.2. Afectación Futura de las Viviendas de la Comunidad de Diablo

En este caso se realizó una modelación matemática utilizando como datos iniciales los que suministra el fabricante de las luminarias que serán utilizadas en el patio de contenedores (Modelos HMX91MWDW: potencia de 1000 W; flujo luminoso total de 110 000 Lumen; e

intensidad luminosa calculada de 8 754 candelas). En vista que las luminarias serán colocadas en una configuración de anillo de 12 lámparas con pantallas (Modelo OA1153) y a una altura de 30 m, se utilizaron los datos que los ingenieros de Panamá Ports facilitaron sobre esta configuración.

El primer paso fue generar la gráfica de cómo varía la luminancia a medida que nos alejamos de un poste de 30 m de alto y que contiene las 12 luminarias. A partir de esta gráfica se generan, con la ayuda de un software, las curvas de isolux para un poste de luminaria. Utilizando el plano donde se van a colocar los postes de luminarias en el futuro patio de contenedores y teniendo las curvas de isolux a igual escala que el plano, se procedió a determinar la iluminancia en 30 puntos del plano, y a generar a través de interpolación de Fourier las curvas de isolux.

2.3. Afectación de los trabajadores que laborarán el futuro patio de contenedores

Después de determinar las superficies de isolux sobre todo el patio de contenedores, y utilizando la curva que relaciona la eficiencia de un trabajador con el grado de iluminación en el puesto de trabajo, se procedió a estimar la posible eficiencia de los trabajadores que laborarán en el nuevo patio de contenedores.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Afectación Actual en las Viviendas de la Comunidad de Diablo

En la Tabla 1 se presentan los actuales niveles de iluminancia que tienen los patios de las viviendas próximas al Puerto de Balboa.

Punto de medición	Iluminación promedio (lux)	Iluminación Mínima (lux)	Iluminación Máxima (lux)
12	0,1	0,0	0,4
13	0,1	0,0	0,4
14	0,1	0,0	0,4
15	0,6	0,1	1,4
16	0,2	0,0	0,5
17	0,3	0,1	0,6

Tabla 1. Iluminancia en los patios de las viviendas de la comunidad de Diablo.

Debido a que el lugar denominado como Punto 16, es el más próximo a las futuras luminarias (200 m), se presenta en la Figura 3, la grafica de variación de la actual iluminancia de este punto, en función del tiempo de medición.

Como se puede apreciar, los actuales niveles de iluminancia en los patios de las viviendas próximas al Puerto de Balboa son bajos, por lo que se puede afirmar que las luces del actual puerto no contribuyen significativamente en la iluminación de estos lugares.

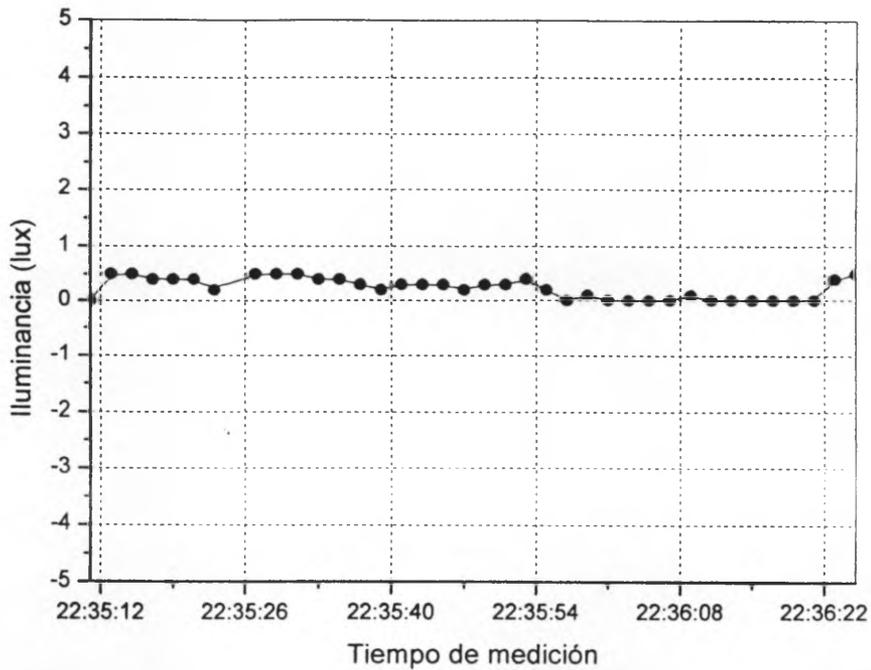


Fig. 3. Variación de la iluminancia en función del tiempo para el Punto 16.

2.2. Afectación Futura de las Viviendas de la Comunidad de Diablo

La primera proyección realizada para poder estimar la afectación que producirá la ampliación del puerto, es sobre como varía la iluminancia en función de la distancia a un poste de 30 m, cuando se le ha colocado 12 luminarias con sus respectivas pantallas. El gráfico que resulta de estos cálculos se presenta en la Figura 4.

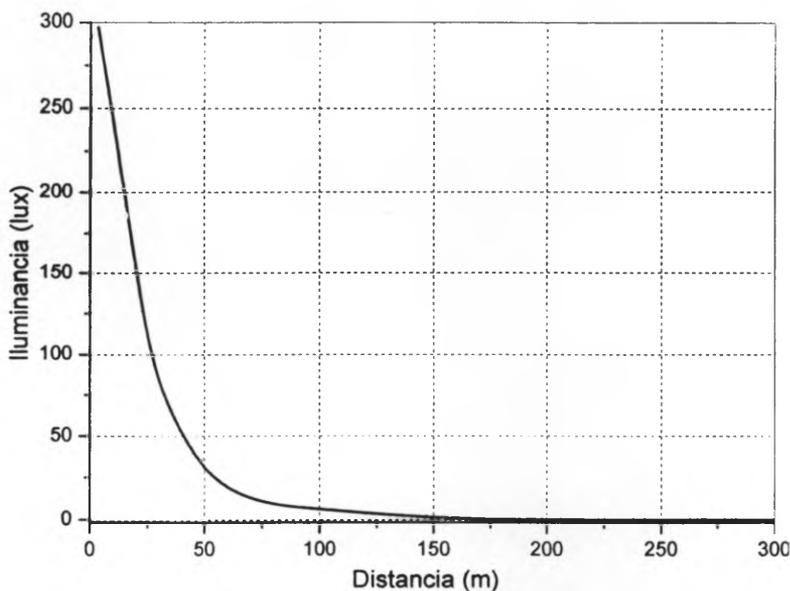


Fig. 4 Variación de la Iluminancia con la distancia para 12 luminarias.

La distribución espacial de la iluminancia en tres dimensiones, que resulta de la configuración de las 12 luminarias con pantalla, se presenta en la Figura 6.

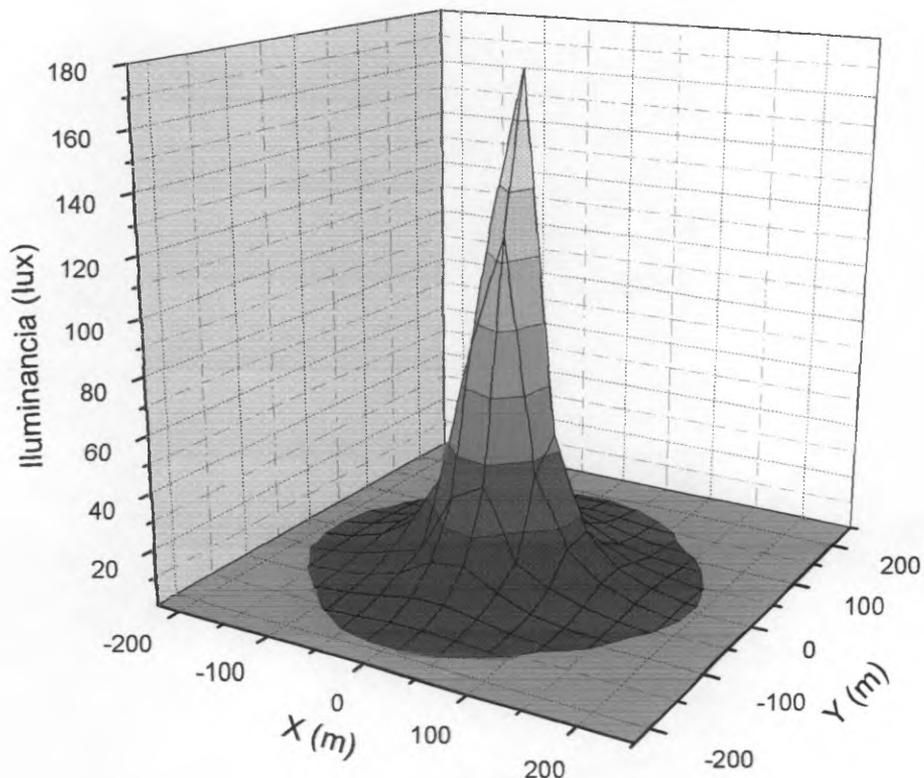


Fig. 6. Distribución de iluminancia para un anillo de 12 lámparas a 30 m de altura.

Del análisis de estos resultados, resulta que a partir de los 200 m la iluminación debido a esta configuración, es prácticamente nula.

La simulación de la iluminación global en el área de estudio, que resulta de considerar el número y lugar donde se tiene proyectado colocar los postes con las luminarias, se presentan en dos y tres dimensiones en la Figura 7 y 8 respectivamente. En estas gráficas, el punto de referencia (coordenada $X = 0$ y $Y = 0$) se ha tomado en la parte inferior izquierda del diagrama mostrado en la Figura 9.

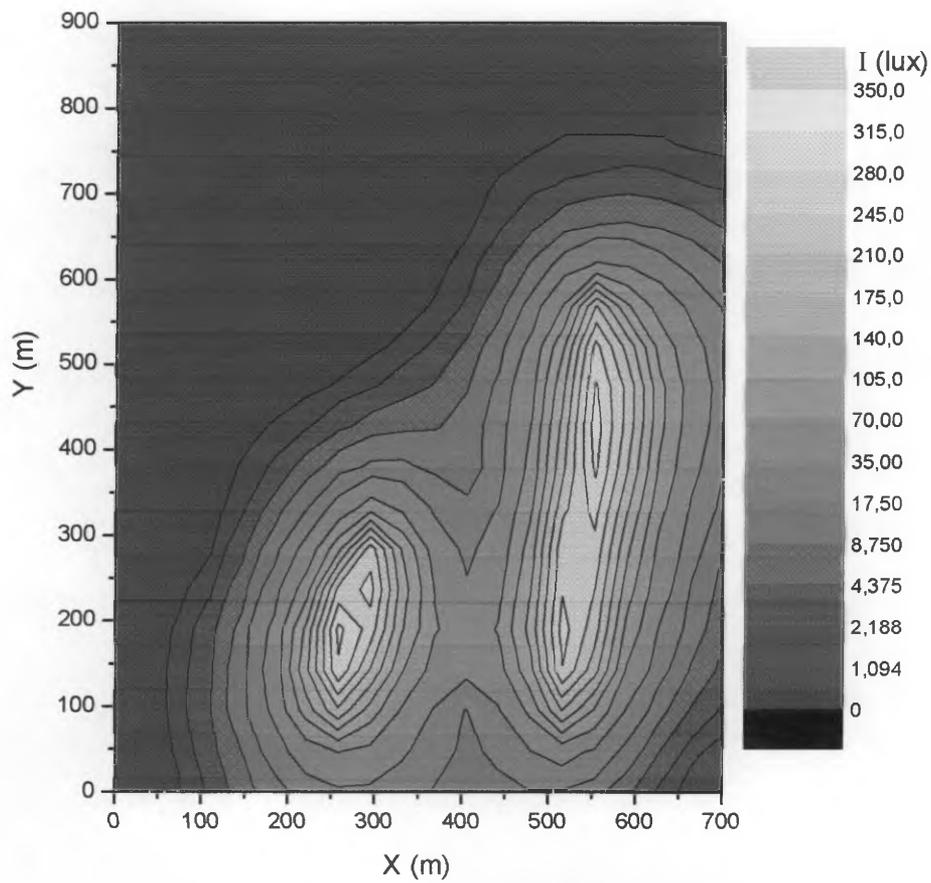


Fig. 7. Superficie isolux en el área de estudio.

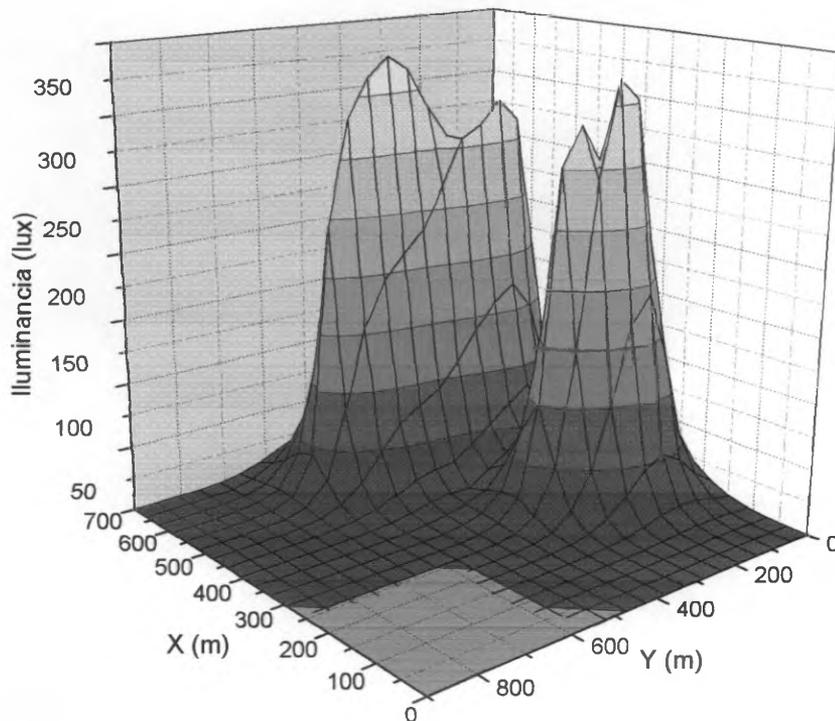


Fig. 8. Representación tridimensional de la iluminancia en el área de estudio.

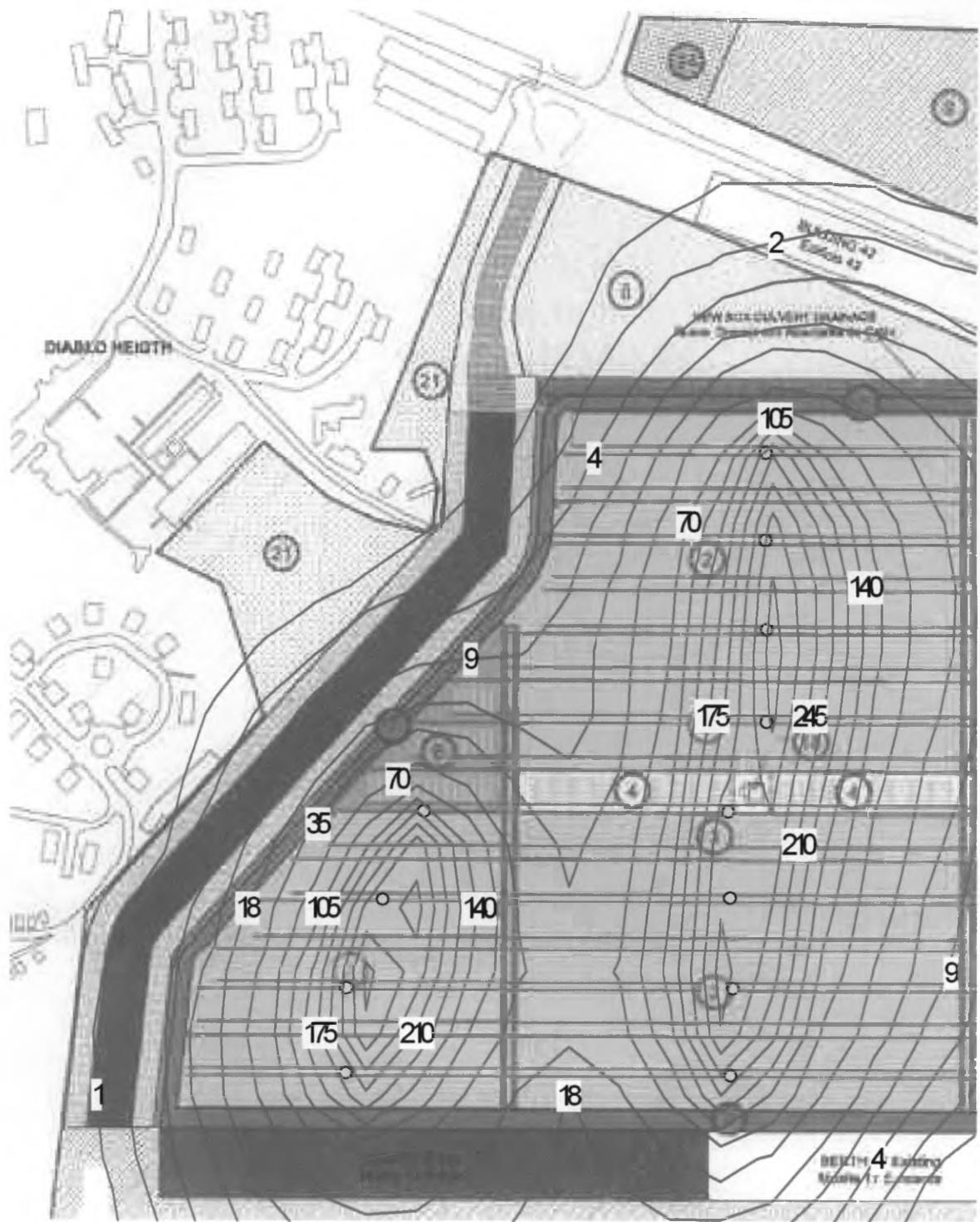


Fig. 9. Líneas de isolux sobre el futuro patio de contenedores y áreas aledañas.

Para ilustrar como se distribuirá la iluminación en el futuro patio de contenedores, presentamos en la Figura 9, las líneas isolux sobrepuestas en el plano de la futura construcción, incluyendo las viviendas de interés ubicadas en la comunidad de Diablo.

La simulación de la propagación de la iluminación reveló que la contribución a la iluminación de las viviendas más próxima al futuro patio de contenedores, será inferior a 1,0 lux.

3.3. Afectación de los trabajadores que laborarán el futuro patio de contenedores

De estas proyecciones se aprecia que el nuevo patio de contenedores tendrá aproximadamente la mitad de su superficie con iluminancias superiores a 100 lux, lo que significa que la otra mitad del patio de contenedores tendrá niveles de iluminación menor a 100 lux.

Si consideramos el gráfico presentado en la Figura 10, en donde se muestra el posible aumento de la productividad de un trabajador según los niveles de iluminancia en el área de trabajo (Estudio realizado por Cátedra de instalación Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Mar del Plata), los trabajadores que laboren en las áreas con iluminancia por debajo de 100 lux no tendrán un rendimiento óptimo.

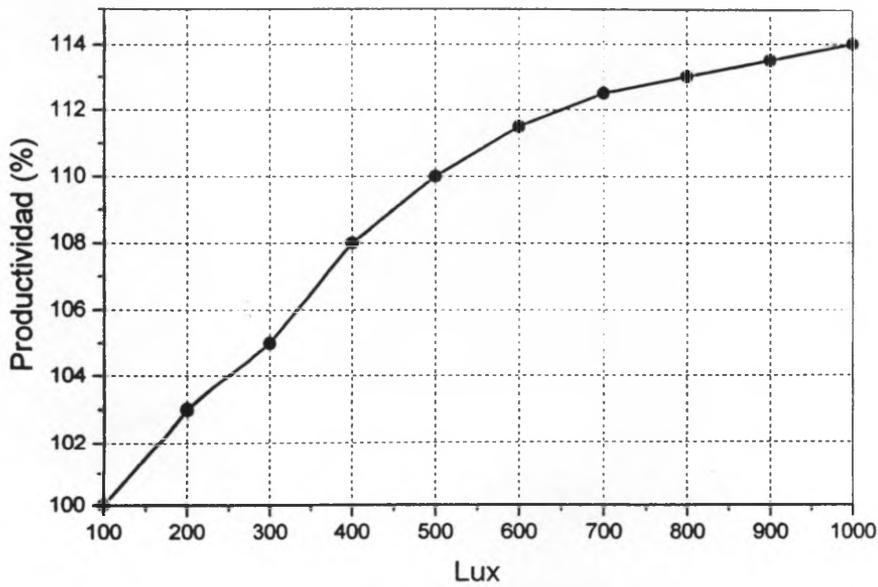


Fig. 10. Productividad de un trabajador en función de los niveles de iluminancia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de realizar una valoración integral de los resultados obtenidos a través de este estudio de iluminancia, podemos señalar lo siguiente:

- Los moradores de las viviendas de la comunidad de Diablo actualmente no están siendo afectados debido a las actuales luminarias del Puerto de Balboa.
- La construcción del nuevo patio de contenedores no afectará significativamente a las viviendas más próximas a este emplazamiento.
- El futuro patio de contenedores tendrá la mitad de su superficie con niveles óptimos de iluminación.

Como medidas correctivas y preventivas se recomienda:

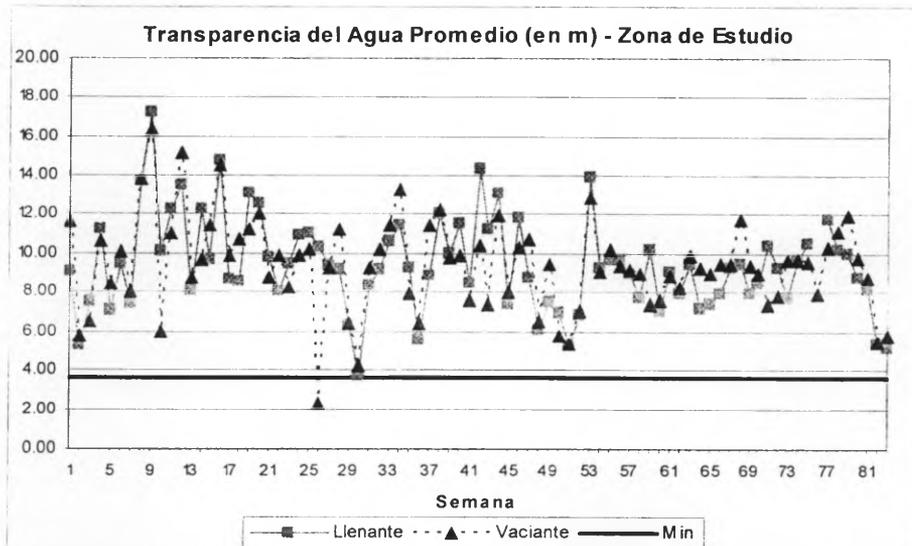
- Construir un muro por lo menos de 5,0 m de alto a lo largo del lado que colinda con las viviendas de tal manera que evite posibles afectaciones debido al el resplandor de las luminarias.
- Debe establecerse una barrera alborea a ambos lados del muro. Esta medida mitigará el impacto visual causado por el muro.
- Se recomienda que la distancia entre postes de luminaria no sea mayor a 100 m, ya que de esta forma se evitarán zonas en donde los niveles de iluminación no estén por debajo que las recomendadas.

ANEXO 14

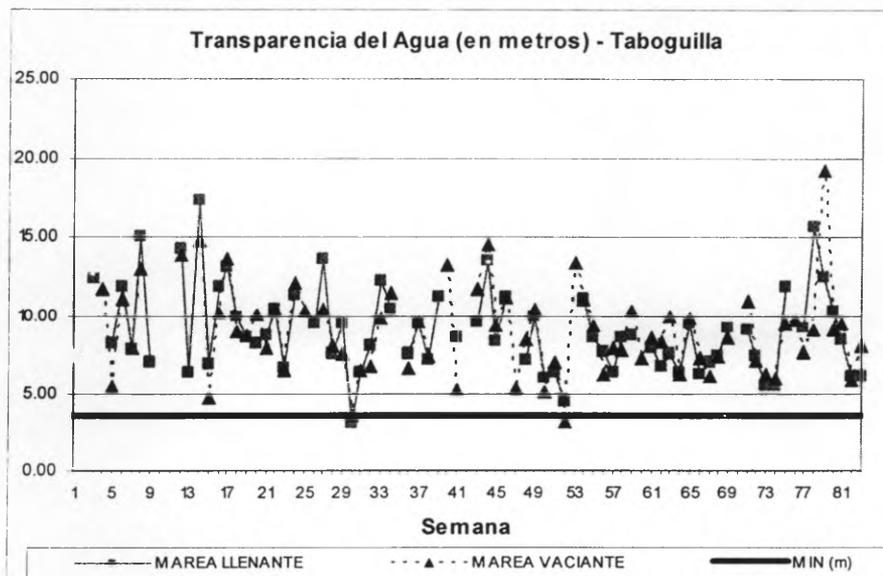
ANÁLISIS DE QUÍMICA ACUÁTICA

Calidad del agua

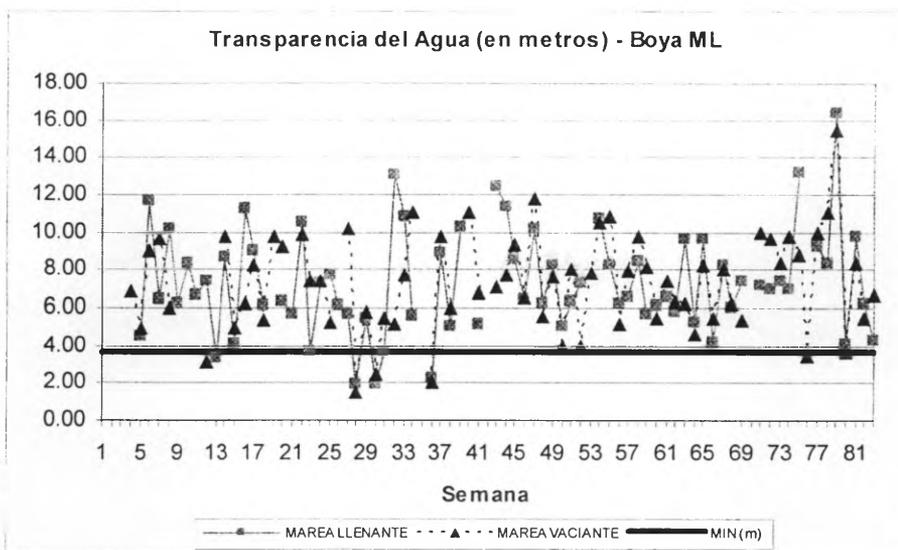
14.1. Transparencia



Transparencia del agua promedio en el área de disposición durante ambas fases de marea. La línea horizontal indica el valor mínimo obtenido durante la línea base



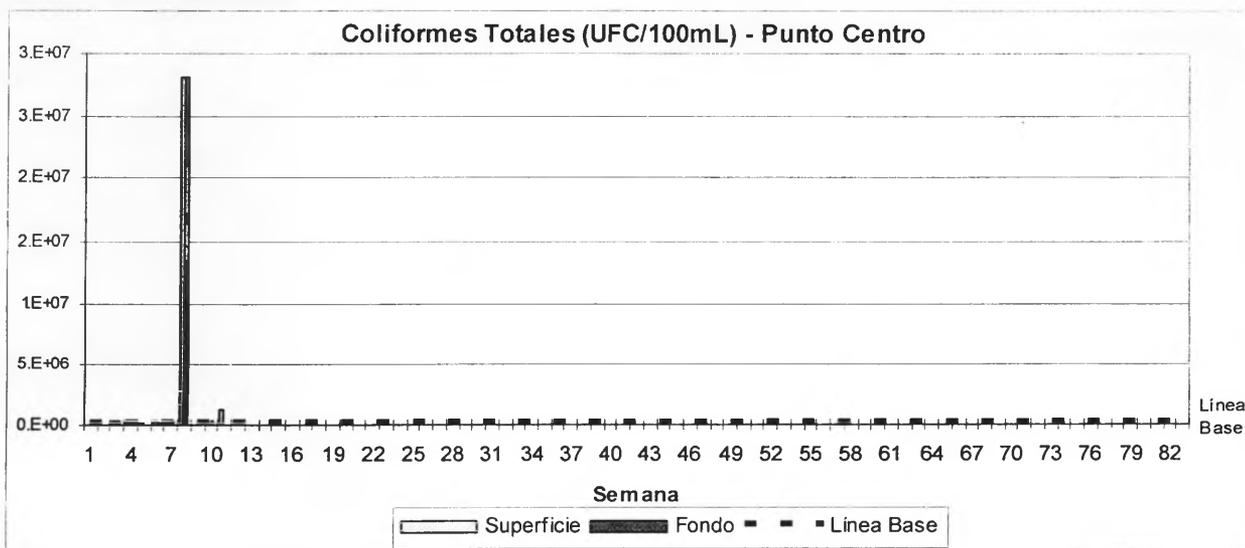
Transparencia del agua promedio en Taboguilla durante ambas fases de marea. La línea horizontal indica el valor mínimo obtenido durante la línea base



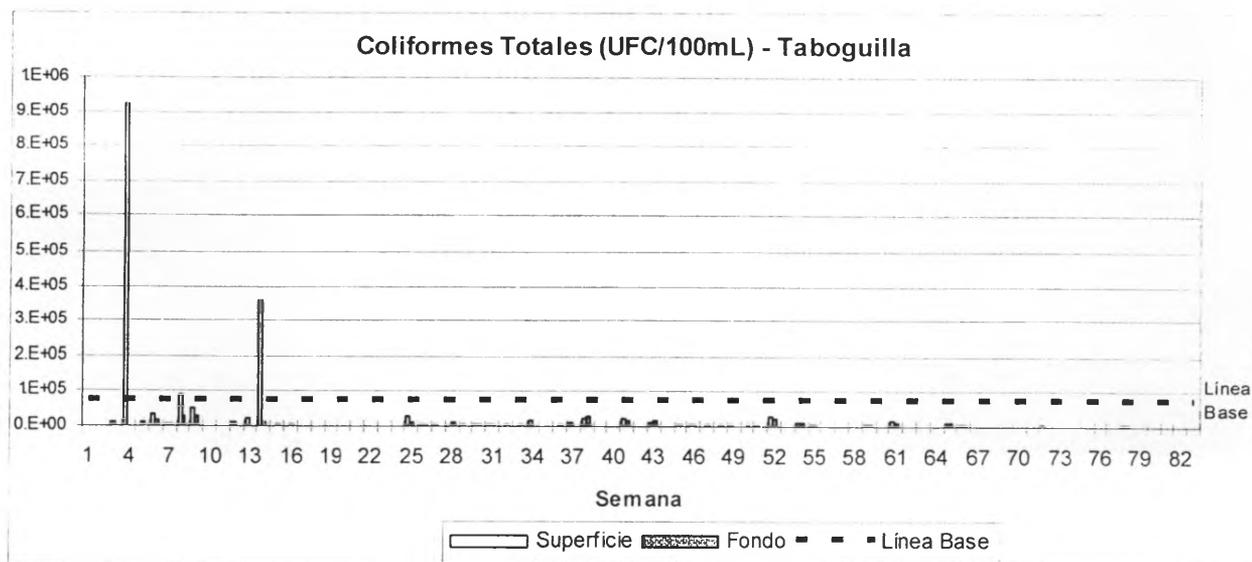
Transparencia del agua promedio en la Boya ML durante ambas fases de marea. La línea horizontal indica el valor mínimo obtenido durante la línea base

14.2. Química acuática

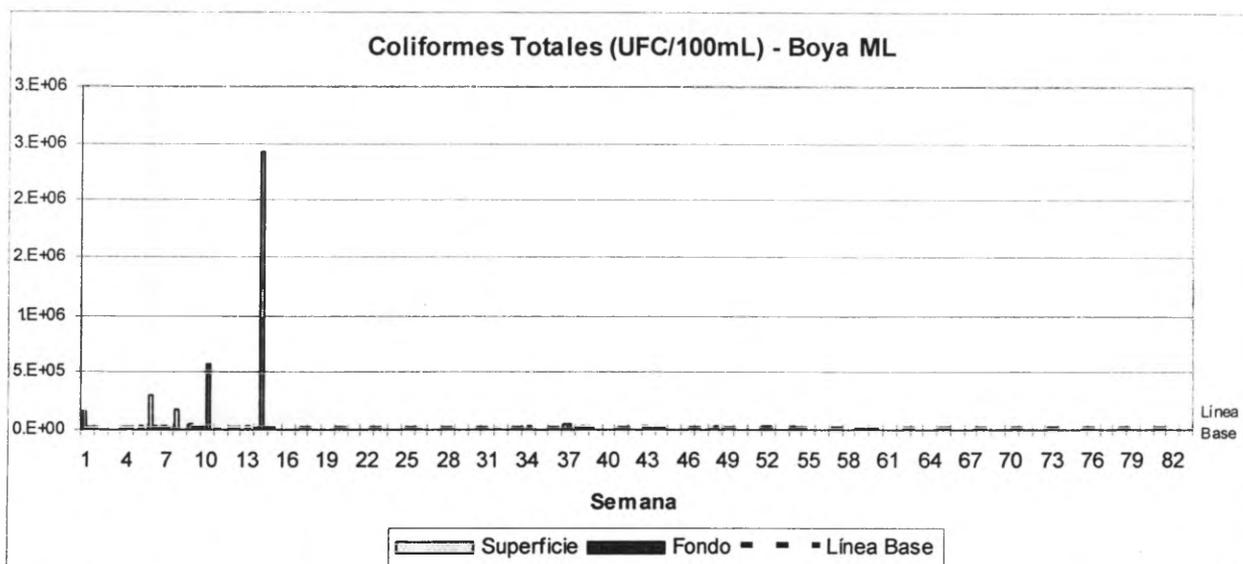
14.2.1. Coliformes Totales



Coliformes totales en el sitio de disposición, en la superficie y fondo. La línea puntuada indica la concentración de la línea base

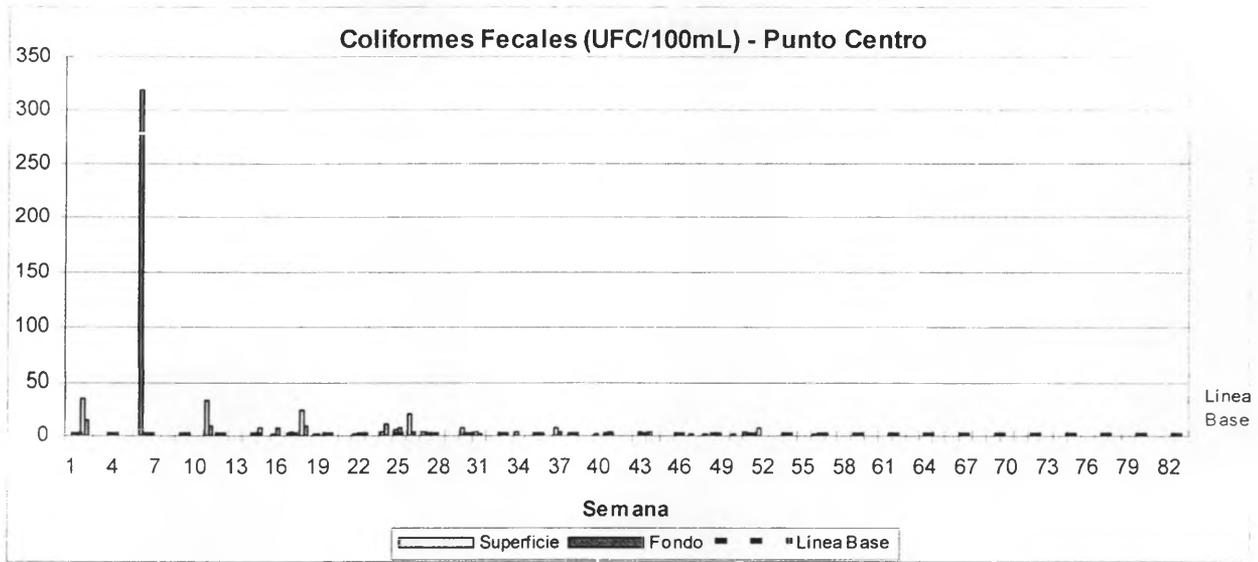


Coliformes totales en Taboguilla, en la superficie y fondo. La línea puntuada indica la concentración de la línea base

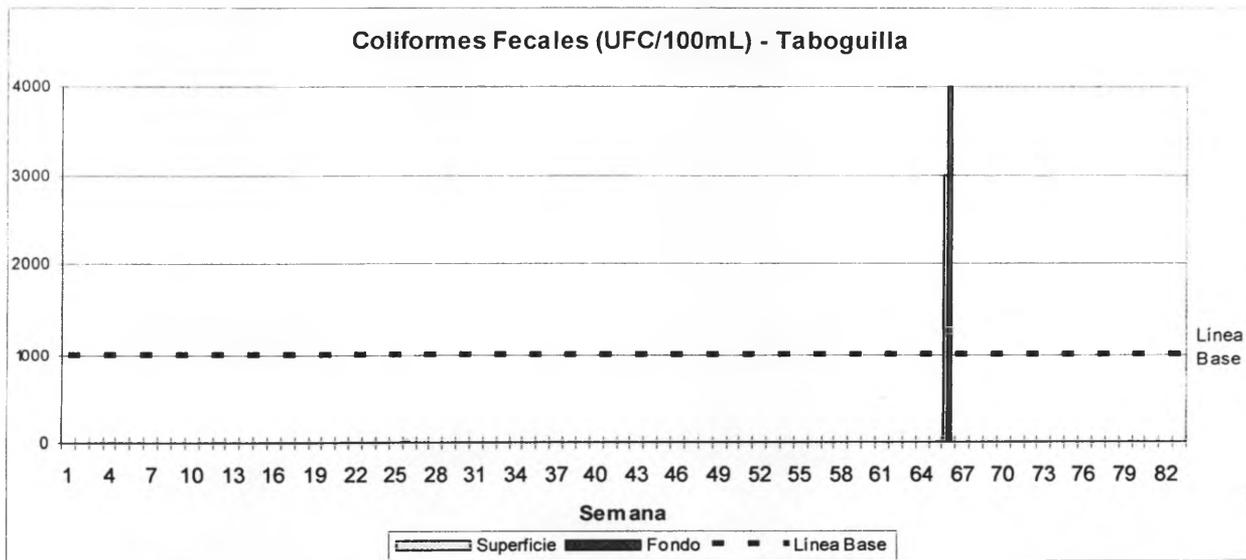


Coliformes totales en la Boya ML, en la superficie y fondo. La línea puntuada indica la concentración de la línea base

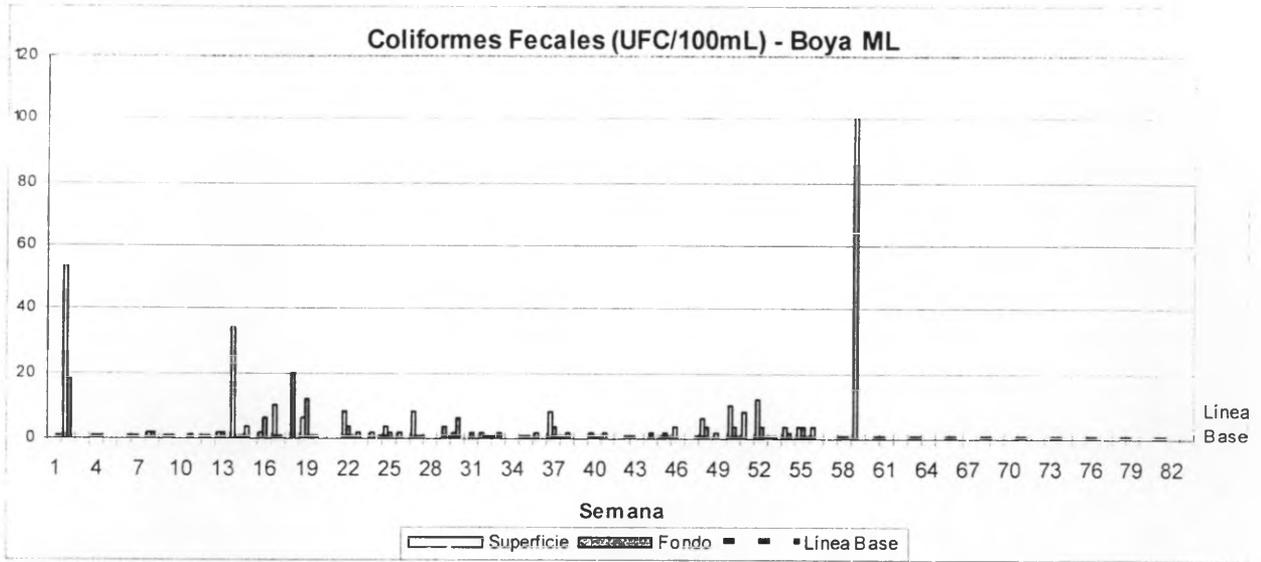
14.2.2. Coliformes Fecales



Coliformes fecales en el la superficie y fondo del sitio de disposición. La línea punteada indica la concentración de línea base

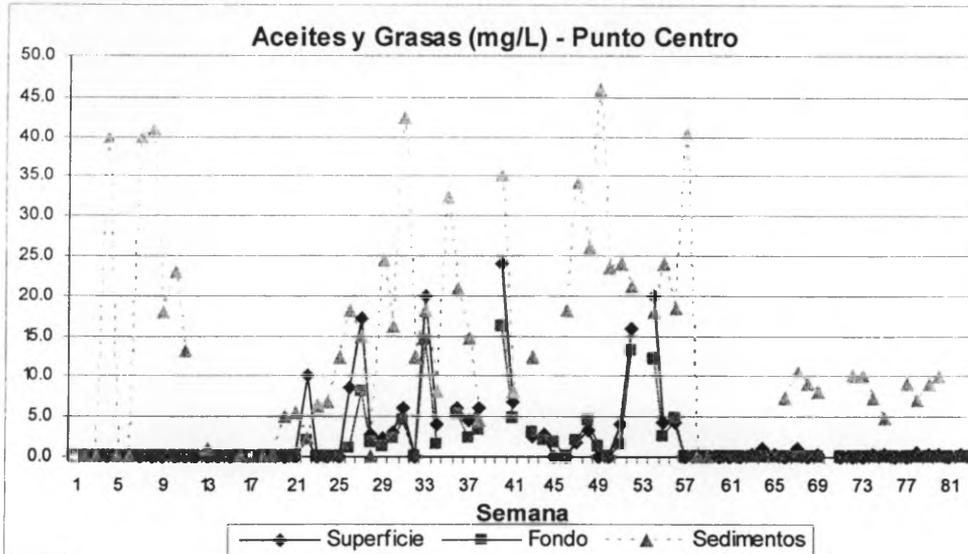


Coliformes fecales en el la superficie y fondo de Taboguilla. La línea punteada indica la concentración de línea base

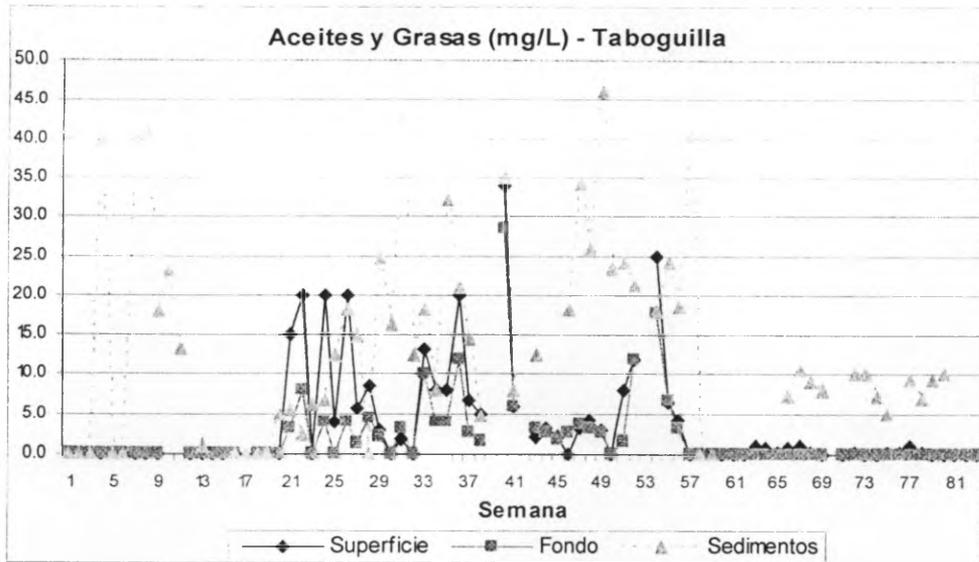


Coliformes fecales en el la superficie y fondo de la Boya ML. La línea punteada indica la concentración de línea base

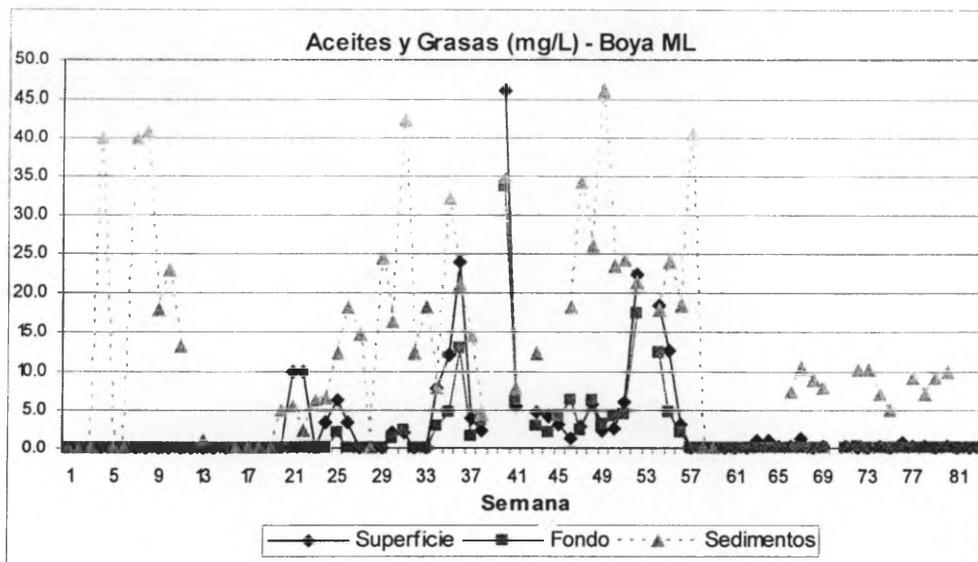
14.2.3. Aceites y grasas



Concentraciones de aceites y grasas en la superficie y fondo del sitio de disposición, comparadas con las concentraciones en los sedimentos vertidos

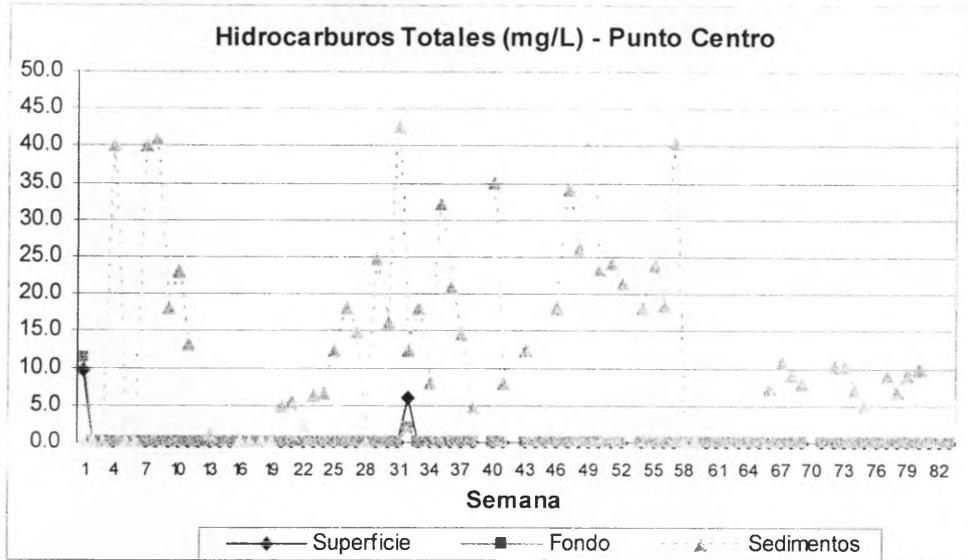


Concentraciones de aceites y grasas en la superficie y fondo de Taboguilla, comparadas con las concentraciones en los sedimentos vertidos

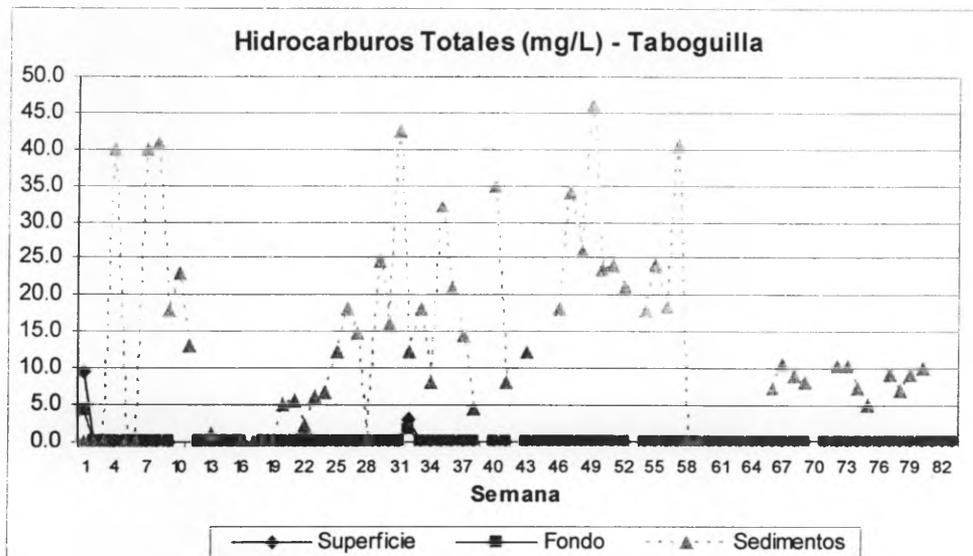


Concentraciones de aceites y grasas en la superficie y fondo de la Boya ML, comparadas con las concentraciones en los sedimentos vertidos

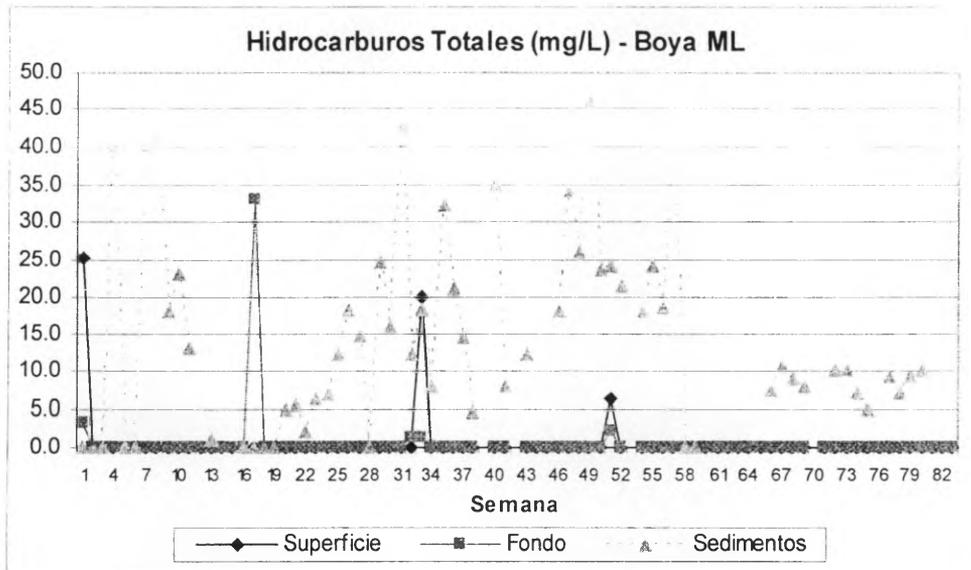
14.2.4. Hidrocarburos totales



Concentraciones de hidrocarburos en la superficie y fondo del sitio de disposición, comparadas con las concentraciones en los sedimentos vertidos



Concentraciones de hidrocarburos en la superficie y fondo de Taboguilla, comparadas con las concentraciones en los sedimentos vertidos



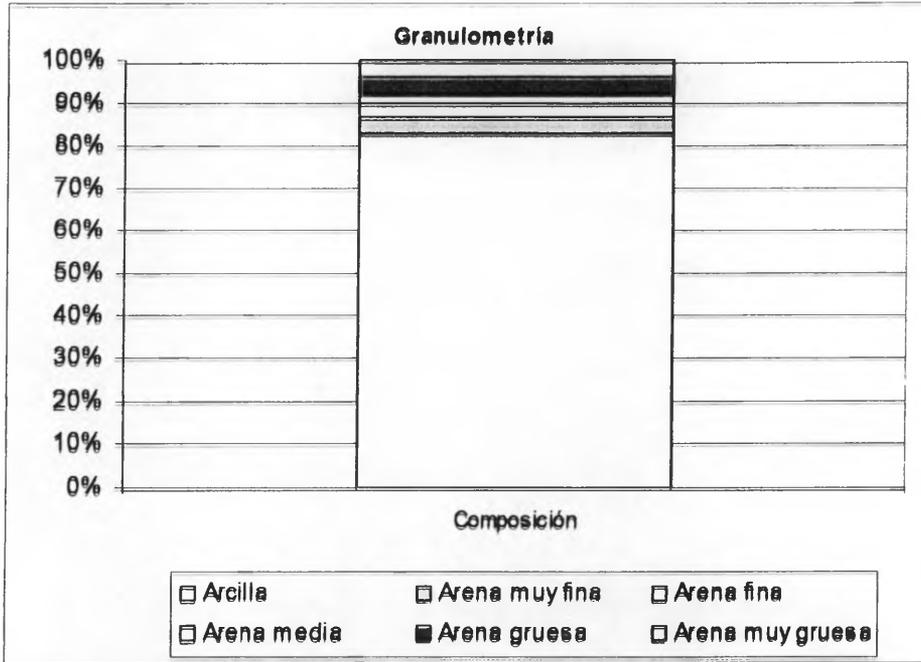
Concentraciones de hidrocarburos en la superficie y fondo de Taboguilla, comparadas con las concentraciones en los sedimentos vertidos

ANEXO 15

ANÁLISIS DE QUÍMICA DE SEDIMENTOS

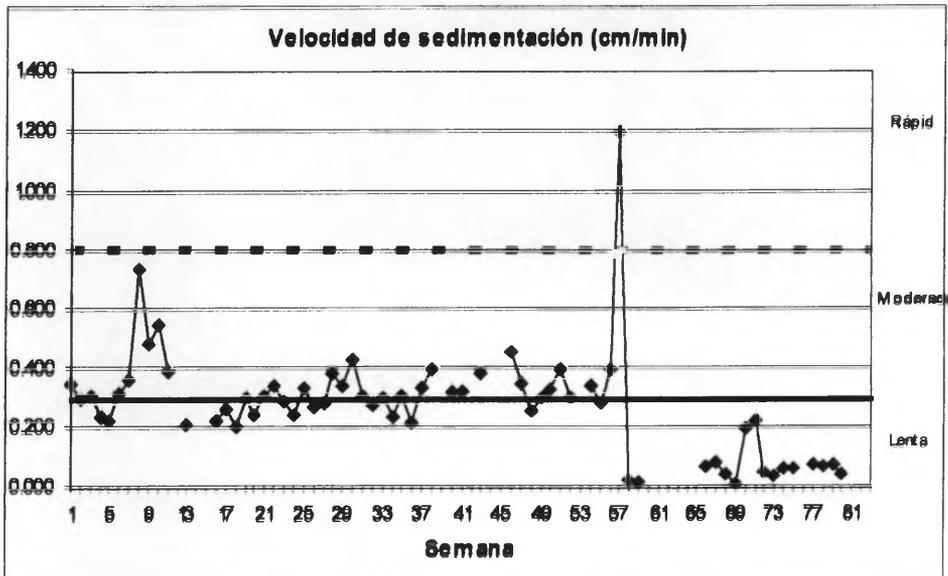
A. Sedimentos

A.1. Granulometría de sedimentos



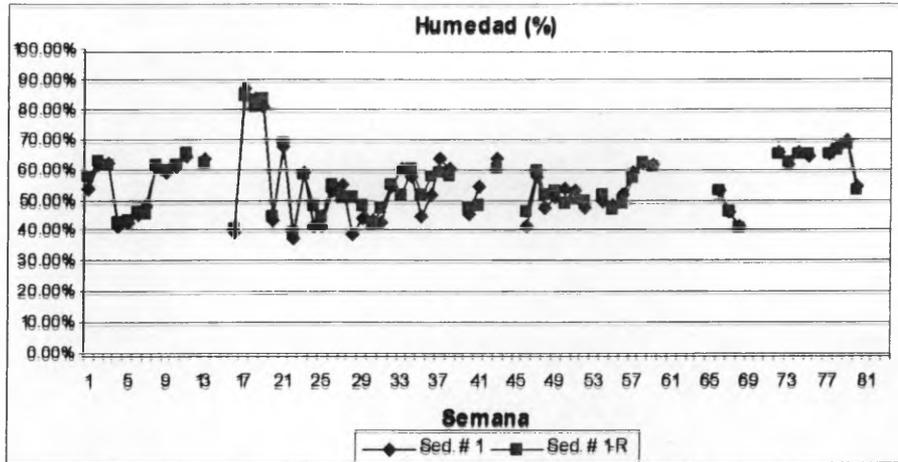
Composición del total del material dragado, por tamaño de partículas, expresado en porcentaje

A.2. Velocidad de sedimentación



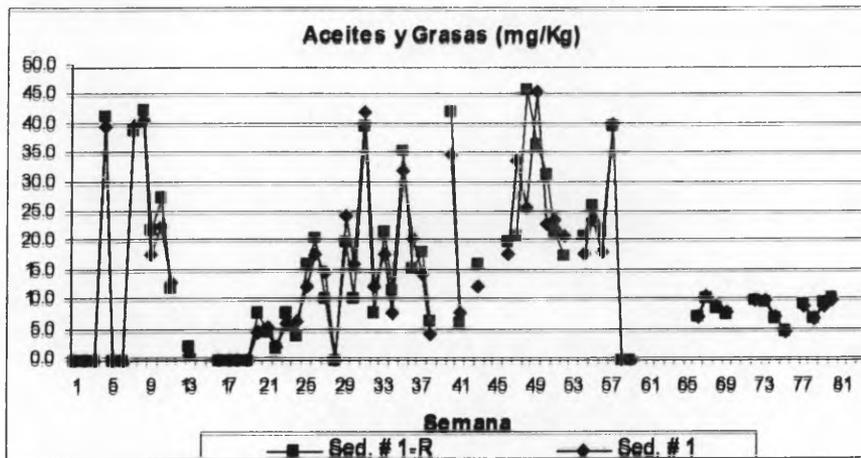
Velocidad de sedimentación del material dragado

A.3. Humedad



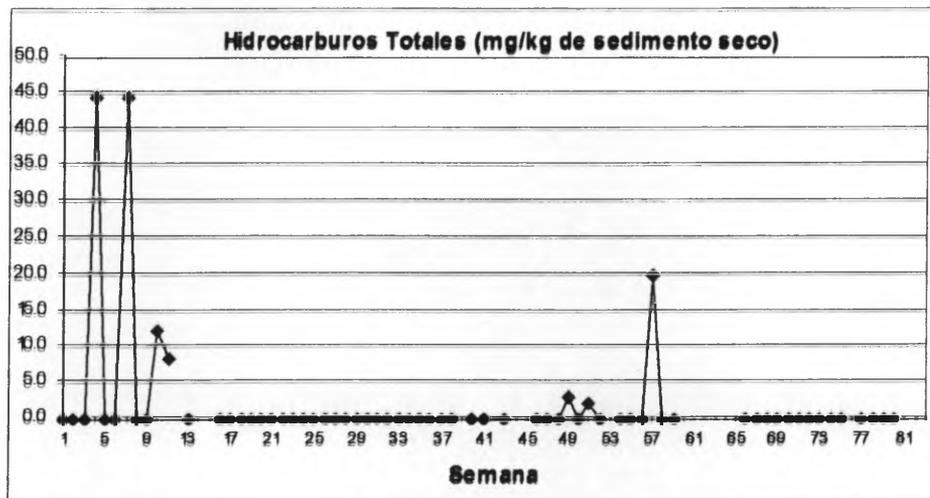
Humedad en el material dragado

A.4. Aceites y grasas



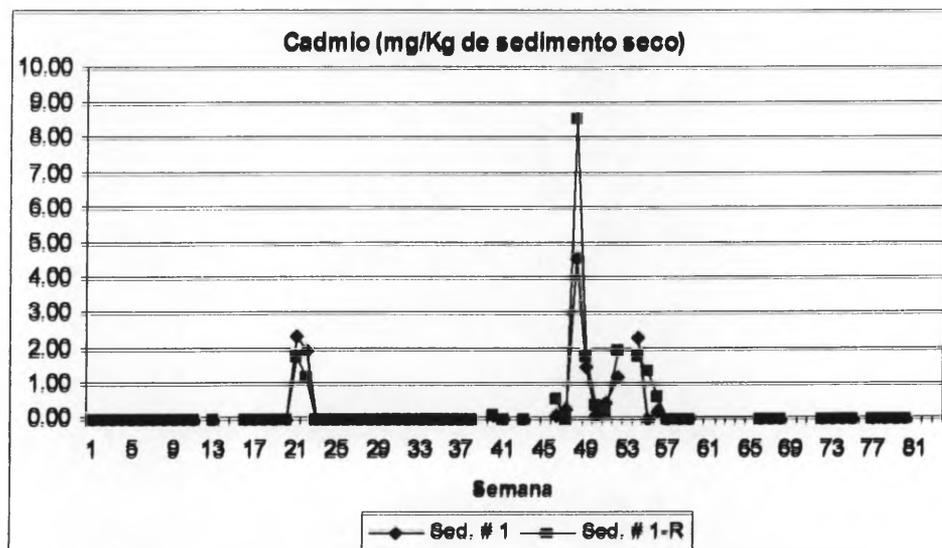
Concentración de aceites y grasas en el material dragado

A.5. Hidrocarburos



Concentración de hidrocarburos totales en el material dragado

A.6. Cadmio



Concentraciones de Cadmio en el material dragado



INFORME DE ANALISIS

IAQ 190-2005

USUARIO	INGEMAR Panamá, S. A.	
FECHA DE LA MUESTRA	13 de Agosto de 2005	
FECHA DEL INFORME	18 de Agosto de 2005	
MUESTRA	Una muestra de sedimento	
LUGAR	Panama Ports, Puerto Balboa	
Parámetros		Muestra de Sedimento Lab# 483-05
pH		7.9
Aceites y Grasas	mg/Kg	2.5
Humedad	%	60.0
Granulometría (% que pasa)	%	84.1
Velocidad de Sedimentación	cm/min	0.065
hidrocarburos Totales	mg/Kg	<0.001
Materia Orgánica	%	0.4
Metales		Muestra de Sedimento Lab# 483-05
Arsénico	mg/Kg	<0.01
Calcio	mg/Kg	420.0
Cadmio	mg/Kg	<0.02
Hierro	mg/Kg	120.0
Mercurio	mg/Kg	<0.01
Plomo	mg/Kg	<0.01
Zinc	mg/Kg	<0.01
Titanio	mg/Kg	0.1

IAQ 190-2005
Profesor Sergio Quintero
Químico