

INFORME N° 140-2011-OEFA/DE

PARA : **PAOLA CHINEN GUIMA**
Coordinadora de la Sub Dirección de Evaluación de la Calidad Ambiental.

ASUNTO : Informe sobre el monitoreo de sedimento de playa en las inmediaciones de la Refinería La Pampilla.

REF. : Cumplimiento del Plan Operativo Institucional 2011.

FECHA : 14 de Marzo del 2011

Por medio del presente me dirijo a usted, a fin de saludarla cordialmente y emitirle el informe sobre el monitoreo de sedimento de playa en las inmediaciones de la Refinería La Pampilla.

I. ANTECEDENTES

De acuerdo al Plan Operativo Institucional para el 2011, el Área de Calidad del Agua y Suelo de la Sub Dirección de Evaluación de la Calidad Ambiental de la Dirección de Evaluación; establece como parte de la vigilancia de la calidad ambiental, realizar el monitoreo de los sedimentos de playa afectados como consecuencia de las actividades de la Refinería La Pampilla.

El 14 de marzo del 2011 mediante Carta N°090-2011/OEFA-PCD remitida a la Refinería La Pampilla S.A. se solicitó facilidades para el ingreso a las instalaciones y a la playa frente a la Refinería La Pampilla para la realización de la evaluación de los sedimentos de playa en la zona, como parte del cumplimiento de Plan Operativo Institucional 2011.

Los días 17 y 18 de marzo el equipo técnico conformado por Cira Mejia Meza, Francisco Villa Sotomayor y Julio Andrés González Rossel, realizaron la visita a la Refinería La Pampilla y el monitoreo del sedimento de playa en la zona posiblemente afectada por las actividades de la refinería.

II. MARCO LEGAL

- **Ley N° 29325** – Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, que otorga al OEFA, funciones de supervisión y fiscalización ambiental.
- **Decreto Supremo N°037-2008-PCM** de fecha 13 de Mayo del 2008, establece Límites Máximos Permisibles de Efluentes Líquidos para el Subsector Hidrocarburos.
- El Decreto Supremo N°002-2008 -MINAM de fecha 31 de julio 2008 que aprobó los **Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - ECA**, mediante el cual se establecen los niveles de concentración de sustancias o parámetros físicos, químicos y microbiológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo

receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representen riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.

- El **Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM** de fecha 18 diciembre del 2009, aprueba las disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua. El Art. 8.1 establece que a partir del 1 de abril del 2010, los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua, son referente obligatorio para el otorgamiento de las Autorizaciones de Vertimiento; y el Art. 3.1 indica que la Autoridad Nacional del Agua, a efecto de asignar la categoría a los cuerpos de agua respecto de su calidad, deberá utilizar las categorías establecidas en los ECA para agua vigentes.
- La **Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA** de fecha 22 de marzo de 2010, clasifica al Mar del Callao como Categoría 4, Clase Especial.
- La **Resolución Jefatural N° 489-2010-ANA** de fecha 26 Julio de 2010, resuelve modificar la clasificación de cuerpos marino costeros, donde otorga al Mar del Callao la Categoría 2, sub-categoría 3.

III. VISITA A LAS INSTALACIONES DE LA REFINERÍA LA PAMPILLA.

Realizadas las coordinaciones con el Sr. Cesar Espinoza Mondoñedo (Analista de Medio Ambiente de la Refinería), el 17 de marzo por la mañana personal del OEFA procedió a visitar las instalaciones de la Refinería, lo cual permitió observar la zona adyacente a la playa, lugar poco accesible debido a que se encuentra dentro del cerco perimétrico que delimita el área de la Refinería (Foto N° 01).

Durante la visita a la zona cercana a la playa, el Sr. Cesar Espinoza manifestó que la empresa desde 1999 viene realizando trabajos de remediación de suelos afectados por hidrocarburos, lo cual se pudo constatar durante la visita, puesto que no se observaron variaciones de color en el suelo que indiquen derrames recientes de hidrocarburos (Foto N°02).

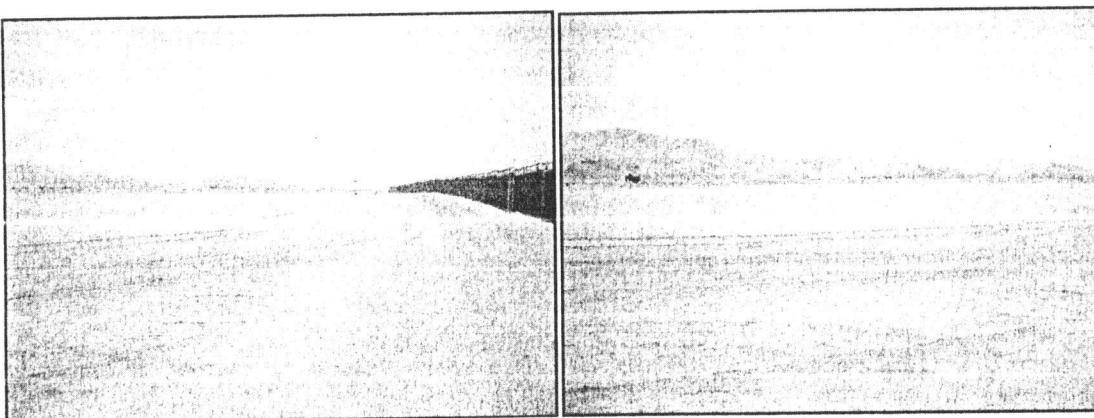


Foto N°01: Zona de la refinería cercana a la playa.

Foto N° 02: Suelo recuperado de la Refinería La Pampilla



IV. MONITOREO DE LA ZONA DE PLAYA.

4.1. MONITOREO DE AGUA DE MAR Y EFLUENTE

Con el fin de constatar la posible presencia de hidrocarburos en el mar se tomaron cuatro (4) muestras de agua y una en un efluente para el análisis de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH). Las estaciones georeferenciadas para agua y efluente se presentan en el Cuadro N°01:

Cuadro N° 01: Estaciones de monitoreo de agua y efluentes.

ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		PARÁMETROS TOMADOS
		ESTE	NORTE	
SP-1	Playa la Pampilla (Esquina norte de la refinería)	266706	8681184	In Situ y TPH
SP-2	Playa la Pampilla (Frente a la refinería)	266824	8680781	In Situ y TPH
SP-3	Playa la Pampilla(Esquina Sur de la refinería)	266888	8680494	In Situ y TPH
SP-4	Playa la Pampilla (200 metros al norte de SP-3)	266940	8680298	In Situ y TPH
E-SV	Cercano al Efluente de la refinería.	264206	8687986	TPH , Ay G, DQO, Cloruros, Metales ICP, Fenoles
SP-0	Playa Cuevas (Ventanilla)	266132	8683264	In Situ
SP-01	Playa Cuevas (Ventanilla 200 metros de SP-0)	266189	8683100	In Situ
SC-1	Playa Costa Azul (frente a humedales de Ventanilla)	263773	8688628	In Situ
SC-2	Playa Costa Azul (frente a humedales de Ventanilla)	265055	8686133	In Situ

Cabe señalar que las playas monitoreadas presentan abundante cantidad de residuos sólidos en sus orillas, transportadas por las corrientes marinas (*Foto N° 03, 04 y 05*).



Foto N° 03: Playa al sur de la Refinería La Pampilla



Foto N° 04: Playa Cuevas (Ventanilla) al norte de la Refinería La Pampilla

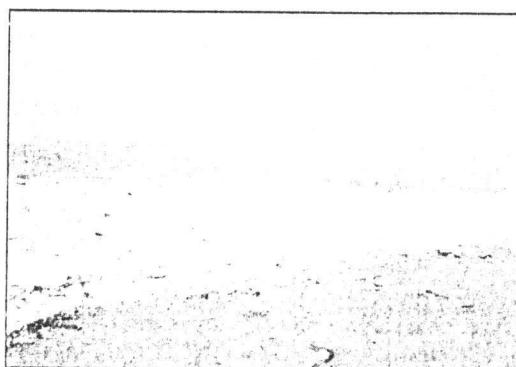


Foto N° 05. Playa Costa Azul (Ventanilla), al norte de la Refinería La Pampilla

4.1.1. Resultados In situ del monitoreo en agua de mar

Frente a todas las estaciones de muestreo de sedimento se realizaron mediciones In situ de agua de mar; de donde, los resultados fueron (Tabla N° 01):

Tabla N° 01: Parámetros medidos in situ frente a la Playa (17 y 18 de Marzo 2011).

Parámetro	Estaciones								ECA Categoría 2 Sub Categoría 3	LMP para Hidrocarburos
	SP-0	SP-1	SP-2	SP-3	SP-4	SC-1	SC-2	E-SV		
pH	8.12	8.26	8.45	8.21	8.25	7.96	8.03	7.95	6.8 - 8.5	6 - 9
OD (mg/L)	8.82	8.82	8.82	6.77	6.28	6.8	6.8	0.28	≥ 2.5	-
CE (mS/cm)	53.1	53	53.6	52.6	51.9	52.8	52.8	6.18	-	-
TDS (g/L)	33.6	33.5	34	33.3	32.8	33.4	33.5	3.26	-	-
Salinidad (%)	34.9	34.9	35.3	34.6	34.1	34.7	34.8	3.3	-	-
Turbidez (NTU)	45	46.9	29.9	25.5	38.5	3.42	3.66	45.1	-	-
T (°C)	17.1	22.3	20.7	23	23.7	22.2	23.6	29.9	-	Incremento menor a 3

Los resultados de pH y OD se encuentran dentro de lo normado en el ECA Categoría 2: Actividades Marino Costeras, Sub-categoría 3 "Otras actividades". Así mismo puede observarse que la turbidez en la Playa Costa Azul (SC) tienen valores menores de 4 NTU, mientras que entre los puntos SP-0 y SP-4 se encuentra entre 25.5 NTU y 46.9 NTU estos valores posiblemente se dan debido a la cercanía de la descarga del río Chillón, a estos dos últimos puntos.

4.1.2. Resultados de TPH en el mar

Para el monitoreo se tuvo en cuenta cuatro (04) estaciones de agua de mar para el análisis de TPH; para la evaluación de la calidad ambiental del agua se consideró los valores establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental para Agua Categoría 2, Sub categoría 3 que establece que el Hidrocarburo no sea visible en el cuerpo receptor (mar) (Tabla N° 02).

Tabla N° 02: Niveles de Hidrocarburos Totales de Petróleo en agua de playa.

Estaciones	Hidrocarburos Totales Petróleo (mg/L)
SP-0	<0.20
SP-1	<0.20
SP-4	<0.20
SC-2	<0.20
Límite de Cuantificación	0.20

Los resultados obtenidos de los análisis de las muestras indican que el valor de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) en el agua de mar es menor al límite de detección del método utilizado por el laboratorio (Method 8015D: Determinación de Orgánicos Halogenados usando CG/FID); además durante el monitoreo no se evidenció presencia de película visible de hidrocarburos de petróleo debido al oleaje.



4.1.3. Resultados de los análisis del efluente frente a la Refinería La Pampilla

4.1.3.1. Ubicación del Efluente

En el trabajo de campo se encontró un efluente que descargaba en la playa frente a la Refinería La Pampilla, las coordenadas se presentan en el Cuadro N°02.

El efluente ingresa a playa mediante una tubería, ubicada frente al cerco perimetral de la Refinería (Foto N° 06), descargando en la parte gravosa de la playa, con destino al mar (Foto N° 07).

En el muestreo del efluente se pudo percibir un color amarillento y un fuerte olor, característico de Hidrocarburos.

Cuadro N°02: Coordenadas del efluente de Refinería La Pampilla

Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM		Descripción
	Norte	Este	
E-SV	8680578	266876	Efluente frente a instalaciones de la Refinería La Pampilla, con descarga a la Playa.



Foto 06: Vista del efluente frente a poste de alumbrado de la Refinería La Pampilla

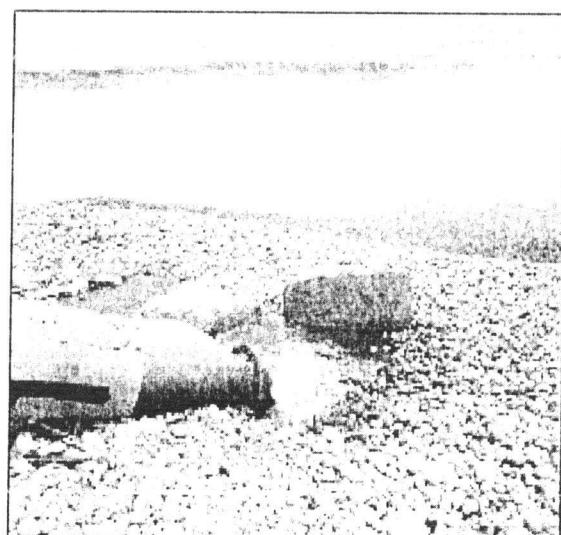


Foto 07: Efluente de la Refinería La Pampilla, descargando en la playa.



4.1.3.2. Resultados de Análisis del Efluente

Se colectó una muestra del efluente para hacer mediciones in situ de Temperatura pH, Oxígeno Disuelto, Conductividad, Sólidos Disueltos Totales, Salinidad y Turbidez. Asimismo, se recolectaron muestras para el análisis de parámetros regulados por los Límites Máximo Permisibles para actividades de Hidrocarburos.

Los resultados, comparados con el agua de mar cercana al efluente, los LMP y ECA, se presentan en la *Tabla N°03*.

Tabla N° 03: Resultados de Análisis del Efluente

Parámetros	Efluente frente a la Refinería La Pampilla	Aqua de Mar cercano al efluente	LMP ⁽²⁾ (Hidrocarburos)	ECA ⁽¹⁾ Categoría 2 - Subcategoría 3
	E - SV	SP-2		
Temperatura (°C)	29.9	20.7	< 3 °C	Delta 3 °C
pH	7.95	8.45	6 - 9	6.8 - 8.5
Oxígeno Disuelto (mg/L)	0.28	8.82	-	≥ 2.5
Conductividad E. (mS/cm)	6.18	53.6	-	-
TDS (g/L)	3.26	34	-	-
Salinidad (%)	3.3	35.3	-	-
Turbidez (NTU)	45.1	29.9	-	-
DQO (mg/L)	308.0	-	250	-
Hidrocarburos (TPH) (mg/L)	4.59	-	20	No Visible
Aceites y Grasas (mg/L)	5.8	-	20	2.0
Cloruros (mg/L)	1274.5	-	2000 ⁽⁴⁾	-
Fenoles (mg/L)	37.5344	-	0.5 ⁽⁵⁾	-
Arsénico (mg/L)	0.0119	-	0.2	0.05
Bario (mg/L)	0.5838	-	5.0	-
Cadmio (mg/L)	<0.0002	-	0.1	0.0093
Cromo (mg/L)	0.0061	-	0.5	0.05 ⁽⁶⁾
Mercurio (mg/L)	<0.0001	-	0.02	0.0001
Plomo (mg/L)	0.0046	-	0.1	0.0081
Fósforo (mg/L)	0.9148	-	2.0	-

supera el Límite Máximo Permitido para efluentes de Hidrocarburos.

< Menor al límite de cuantificación de Laboratorio

(1) R.J. N°489-2010-ANA (Clasifica al Mar del Callao en la Categoría 2: Actividades marino costeras - Subcategoría 3: Otras actividades)

(2) Decreto Supremo N° 037-2008-PCM (Límites Máximos Permitidos de Efluentes Líquidos para el Subsector Hidrocarburos)

(3) Incremento de Temperatura respecto a la temperatura ambiental del cuerpo receptor medida a 100 m de diámetro del punto de vertido.

(4) Cloruro en estuarios.

(5) Fenoles para efluentes de refinerías FCC

(6) ECA para Cromo Hexavalente

a) Parámetros que superan los LMP:

- **Temperatura:** El efluente presentó una Temperatura de 29.9 °C (Tabla N°03), la cual es mayor en 9°C que la registrada en el cuerpo de agua cercano (Punto SP-2). Esta diferencia supera dos veces lo establecido en los LMP-Hidrocarburos, que indican < 3 °C.
- **Demanda Química de Oxígeno (DQO):** El efluente presentó un nivel de DQO de 308 mg/L, el cual supera 0.23 veces el LMP-Hidrocarburos, que indica 250 mg/L (Figura N°01).
- **Fenoles:** El efluente presentó 37.5344 mg/L de Fenoles, nivel que supera 74 veces el LMP-Hidrocarburos, que indica 0.5 mg/L (Figura N° 02).



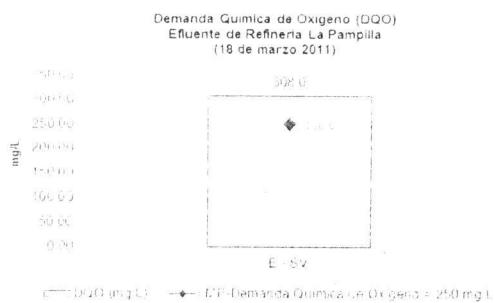


Figura N°01: Demanda Química de Oxígeno (DQO) en efluente de Refinería La Pampilla

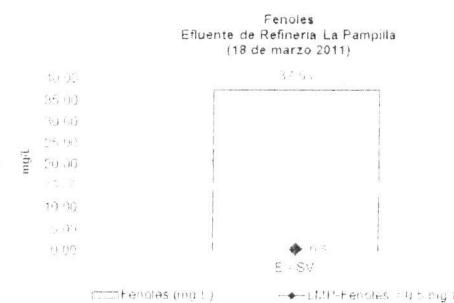


Figura N°02 : Fenoles en efluente de Refinería La Pampilla

b) Otros parámetros:

Entre los parámetros evaluados que no superaron los LMP están:

- **Potencial de hidrógeno (pH):** registró un valor ligeramente básico: 7.95 unidades de pH.
- **Hidrocarburos (TPH):** registró una baja concentración (4.59 mg/L), que si bien no supera el LMP, requiere un seguimiento puesto que en campo se observó la presencia de pequeñas manchas oscuras en la muestra del efluente (*Foto N° 08*).
- **Aceites y Grasas:** se registró una baja concentración (5.8 mg/L), que aunque no supera el LMP, requiere un seguimiento puesto que en la muestra del efluente se observó película aceitosa (*Foto N°08*).

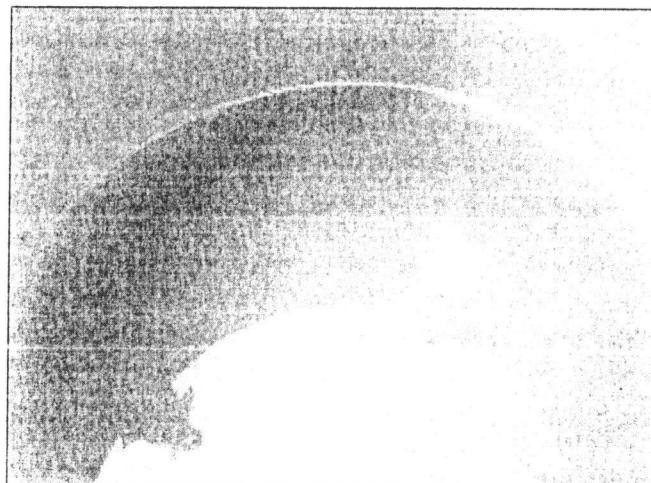


Foto N°08: Muestra del Efluente de la Refinería La Pampilla, con presencia de película aceitosa y pequeñas manchas oscuras.



- **Cloruros:** se registró una moderada concentración (1274.5 mg/L), sin embargo, los LMP son 500 mg/L para el caso de ríos y lagos, y de 2000 mg/L en caso de estuarios.

- Otros elementos:** Se registraron Arsénico, Bario, Cromo, Plomo y Fósforo en bajos niveles, menores a los LMP. El Mercurio y Cadmio fueron menores al límite de cuantificación de Laboratorio.

Asimismo, se midieron otros parámetros de importancia para las características del efluente que no se encuentran en el LMP

- Turbidez: presentó 45.1 NTU, el cual es mayor a la turbidez registrada en el agua de mar (cuerpo receptor) cercano al efluente.
- Oxígeno Disuelto: presentó 0.28 mg/L.
- Sólidos Disueltos Totales (3.26 g/L), Conductividad (6.18 mS/cm), Salinidad (3.3 %); se encuentran en mayor concentración en el agua de mar (cuerpo receptor) cercano al efluente.

4.2. MONITOREO DE SEDIMENTOS

Durante el monitoreo en las inmediaciones de la Refinería La Pampilla se tomaron muestras de sedimento en nueve (09) puntos. Las estaciones georeferenciadas para sedimento se presentan en el Cuadro N° 03.

Cuadro N° 03: Estaciones de monitoreo de sedimentos.

ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
SP-1	Playa la Pampilla (esquina norte de la refinería)	266706	8681184
SP-2	Playa la Pampilla (Frente a la refinería)	266824	8680781
SP-3	Playa la Pampilla(Esquina Sur de la refinería)	266888	8680494
SP-4	Playa la Pampilla (200 metros al norte de SP-3)	266940	8680298
SP-0	Playa Cuevas (Ventanilla)	266132	8683264
SP-01	Playa Cuevas (Ventanilla 200 metros al sur de SP-0)	266189	8683100
SC-1	Playa Costa Azul (frente a humedales de ventanilla)	263773	8688628
SC-2	Playa Costa Azul (frente a humedales de ventanilla)	265055	8686133
SV	Cercano al Efluente de la refinería.	266876	8680578

De acuerdo a los análisis de granulometría el sedimento tomado en las distintas playas donde se realizó el monitoreo son casi 100 % arena con poca cantidad de limo y arcilla, los resultados se pueden observar en la Tabla N° 04.

Tabla N° 04 : Granulometría del sedimento de playa

Descripción	SP-0	SP-1	SP-2	SP-3	SP-4	SC-1	SV
Arena (%)	99.91	99.94	99.98	99.60	99.94	99.93	99.96
Limo (%)	0.08	0.05	0.03	0.40	0.05	0.05	0.02
Arcilla (%)	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02
Total (%)	100.00	100.00	100.01	100.00	100.00	100.00	100.00

4.2.1. Resultados de Aceites y Grasas, pH y TPH en sedimentos.

Para la evaluación de los suelos en los parámetros de aceites y grasas, TPH y pH, debido a que no existe normativa nacional, se revisó diversa normativa internacional





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año del Centenario de Machu Picchu para el mundo"

como la Boliviana, Canadiense, Ecuatoriana y Mexicana para establecer valores límites para suelo de los parámetros mencionados (*Cuadro N° 04*).

Cuadro N° 04: Valores límites en suelos según normativa internacional revisada.

País	Suelo industrial		
	pH	Aceites y grasas (valores para suelos en proceso de remediación)	TPH (mg/Kg)
Ecuatoriana	6 - 8	<4000	-
Boliviana	-	-	5000
Mexicana	-	-	-
		Fracción ligera	500
		Fracción media	5000
		Fracción pesada	6000
Canadiense	-	-	-

Tabla N° 05: Aceites y Grasas, TPH y pH en sedimento de playa.

Estación	pH unidades	Aceites y Grasas (mg/Kg)	Hidrocarburos Totales de Petróleo (mg/Kg)
SP - 1	5.1	929.7	32.1
SP - 2	6.7	1153.3	76.2
SP - 3	6.8	280.6	11.2
SP - 4	5.0	1200.6	11.5
SV	4.9	351.2	48.4
SP - 0	5.1	461.0	43.9
SP - 01	--	435.1	37.3
SC - 1	5.0	164.0	75.7
SC - 2	--	1437.4	21.8

Las concentraciones de aceites y grasas e hidrocarburos totales de petróleo, no superaron los estándares de referencia utilizados para la evaluación; en cambio los valores de pH estuvieron fuera del rango recomendado por la norma Ecuatoriana en las estaciones SP-1, SP-4, SP-0 y SC-1 con valores menores a seis (6) unidades de pH. Cabe recalcar que los valores encontrados para evaluar la calidad del sedimento están referidos a suelo industrial pero no para sedimento de playa.

Potencial de Hidrógeno en Sedimentos de Playa en las Inmediaciones de la Refinería La Pampilla

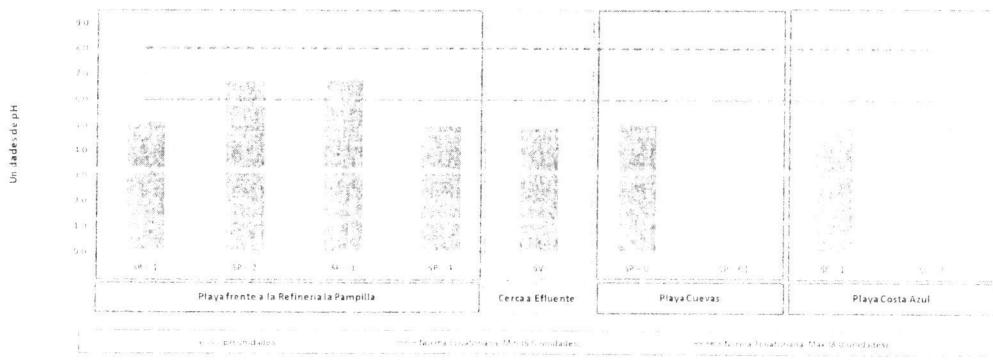


Figura N° 03: Potencial de Hidrógeno en las inmediaciones de la Refinería la Pampilla.

La concentraciones de aceites y grasas (*Figura N° 04*) fueron mayores en las estaciones SP-1 (929.7 mg/L), SP-2 (1153.3 mg/L), SP4 (1200.6 mg/L) y SC- 2 (1437.4 mg/L), localizándose las tres primeras estaciones frente a la Refinería La

Pampilla, lo que puede suponer que la concentración de este parámetro está relacionado con las actividades que se realizan en la Refinería; sin embargo cerca al área se encuentra la desembocadura del Río Chillón con alta carga de contaminantes, incluyendo aceites y grasas, además de la industria pesquera cercana cuyos efluentes son caracterizados por tener alto contenido de aceites y grasas; sin dejar de contar con el efluente encontrado frente a la refinería y la influencia que podría tener las tuberías para carga y descarga de petróleo en el mar a aproximadamente un (1) kilómetro frente a las instalaciones de la refinería (Foto N°09).

Aceites y Grasas en Sedimentos de Playa en las Inmediaciones de la Refinería La Pampilla

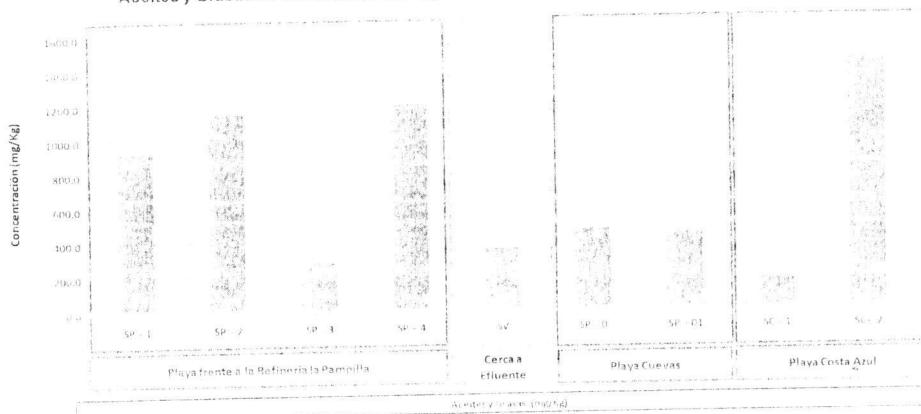


Figura N° 04: Aceites y Grasas en las inmediaciones de la Refinería la Pampilla.

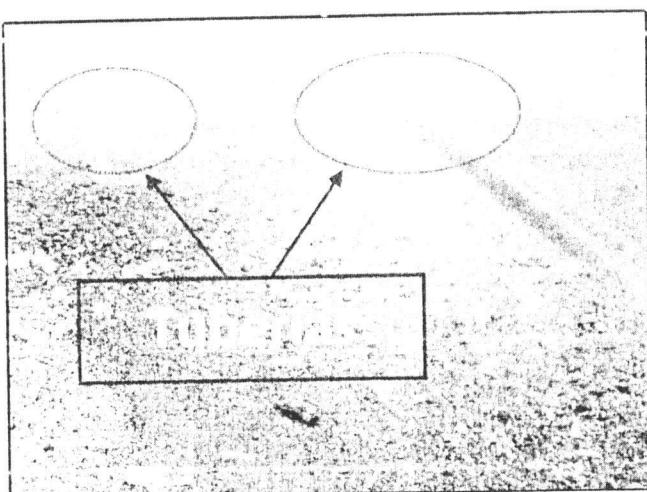


Foto 09: Tuberías de carga y descarga de hidrocarburos frente a la Refinería La Pampilla (punto SP-1)

La concentración de hidrocarburos de petróleo (Figura N° 05) en sedimento fue mayor en las estaciones SP-2 frente a la Refinería La Pampilla y SC-1 en la Playa Costa Azul a aproximadamente cinco (5) kilómetros de la Refinería La Pampilla. Como se observa, los resultados no tienen una distribución clara que indiquen que los hidrocarburos totales provengan de la Refinería, ya que las estaciones SP-3 y SP-4 (cerca de la refinería) son las de menor concentración en hidrocarburos.



Hidrocarburos Totales de Petróleo en Sedimentos de Playa en las Inmediaciones de la Refinería La Pampilla

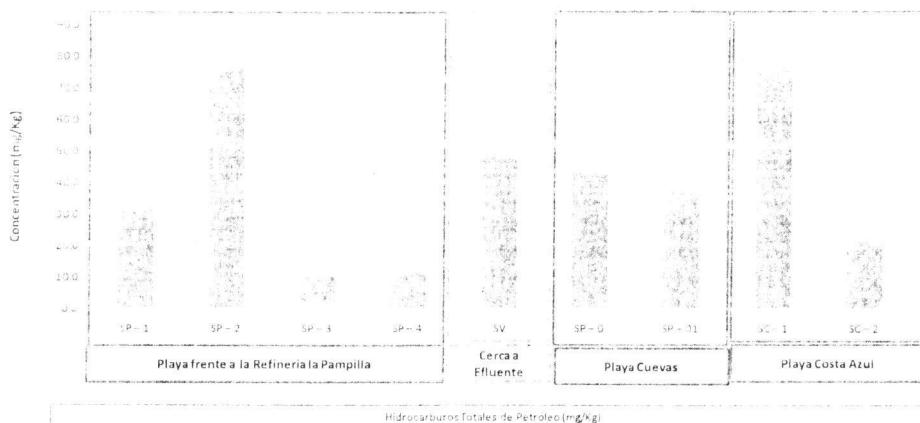


Figura N° 05: Hidrocarburos de Petróleo en las inmediaciones de la Refinería La Pampilla.

De acuerdo a la legislación encontrada sobre concentraciones límite para estos parámetros, los valores en los sedimentos de playa no son significativos, por lo que no existiría contaminación en los sedimentos de los parámetros evaluados en las playas cercanas a la Refinería La Pampilla.

4.2.2. Resultados de metales totales y arsénico en los sedimentos.

Para la evaluación de los resultados de los metales totales y arsénico se tomaron en cuenta los valores establecidos para sedimento marino (valores PEL) de la Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQG) de Arsénico, Cadmio, Cobre, Mercurio, Plomo y Zinc.

En la Tabla N°06 se exponen los resultados de los análisis de sedimento de playa adyacente a la Refinería La Pampilla, donde las cuadrículas sombreadas de color verde indican las estaciones que superaron la directriz canadiense utilizada para la evaluación.

Tabla N°06: Niveles de metales en sedimento de Playa

Estación	As (mg/Kg)	Cd (mg/Kg)	Cr (mg/Kg)	Cu (mg/Kg)	Hg (mg/Kg)	Pb (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)
SP - 0	23.17	0.71	18.42	48.58	0.16	29.34	196.96
SP - 1	17.17	0.04	34.12	40.0	0.04	29.42	205
SP - 2	21.08	0.35	100.16	50.06	<0.01	143.48	129.66
SP - 3	22.34	0.72	84.4	58.65	0.11	103.3	203.01
SP - 4	44.25	0.74	91.59	122.47	0.14	213.92	195.96
CEQG(PEL)	41.6	4.2	160	108	0.7	112	271
Mínimo	17.17	0.35	18.42	46.9	0.04	29.34	129.66
Máximo	44.25	0.84	100.16	122.47	0.16	213.92	205
Supera los valores CEQG (PEL)							

La concentración de Cadmio en los sedimentos varió entre 0.35 y 0.84 mg/Kg, utilizando el mayor valor en la estación SP-1, pero de igual modo que los valores de

las demás estaciones fue menor al valor establecido en la directriz canadiense (4.2 mg/Kg) utilizada para la evaluación. (Figura N°06)

Cadmio en Sedimentos de Playa en las Inmediaciones de la Refinería La Pampilla

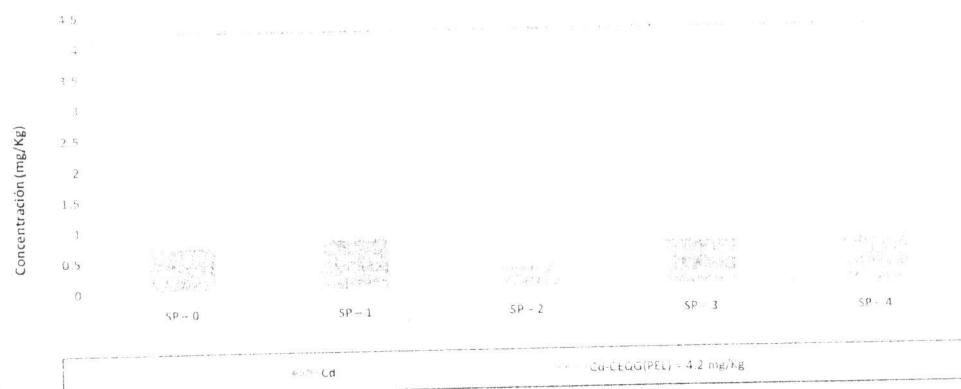


Figura N° 06: Concentraciones de Cadmio en las Estaciones frente a la Refinería.

Los valores obtenidos de **Cromo** variaron entre 18.42 y 100.16 mg/Kg, tal que el mayor valor se encontró en la estación SP-2; sin embargo, ninguno superó el valor establecido en la directriz utilizada para la evaluación. (Figura N°07)

Cromo en Sedimentos de Playa en las Inmediaciones de la Refinería La Pampilla

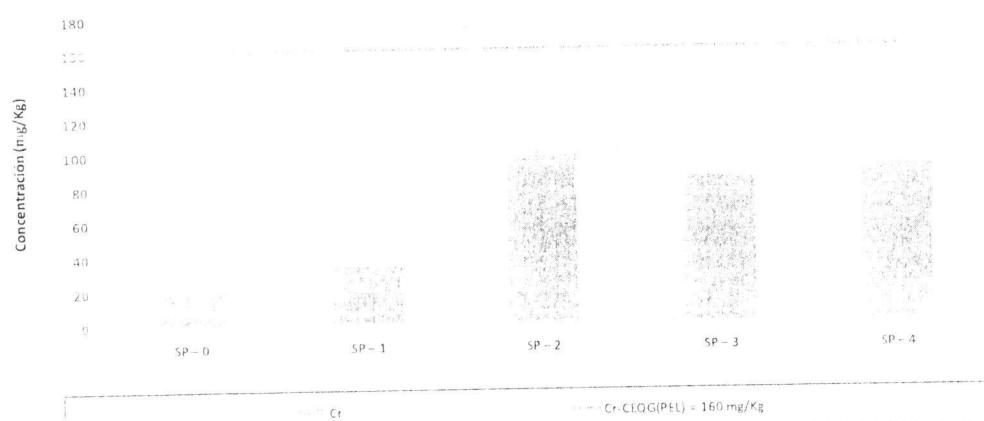


Figura N° 07: Concentraciones de Cromo en las Estaciones frente a la Refinería.

Las concentraciones de **Cobre** estuvieron entre 46.9 y 122.47 mg/Kg, localizándose el mayor valor en la estación SP-4 que superó el valor establecido en la directriz (108.00 mg/Kg) superándola 0.133 veces. (Figura N°08)



Cobre en Sedimentos de Playa en las Inmediaciones de la Refinería La Pampilla

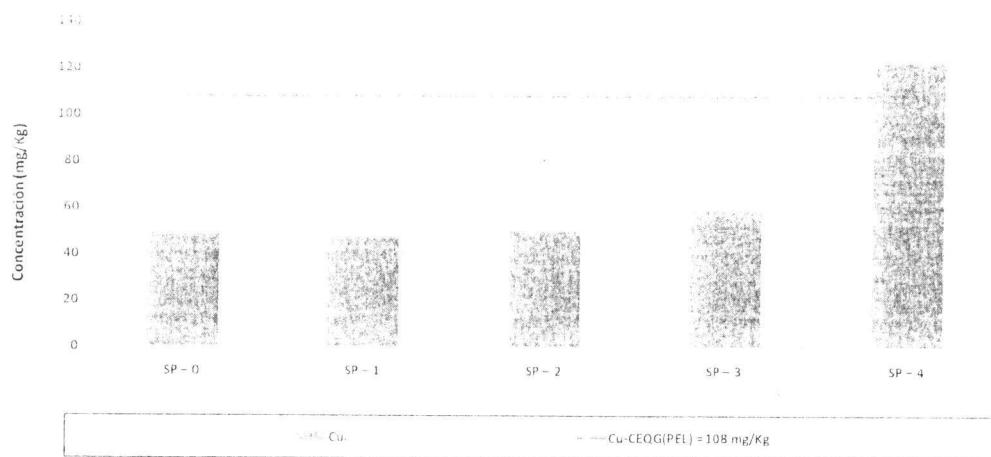


Figura N° 08: Concentraciones de Cobre en las Estaciones frente a la Refinería.

Los valores de **Mercurio** encontrados, variaron entre 0.04 y 0.16 mg/Kg estando el mayor valor en la estación SP-0, no superando en ninguna de las estaciones el valor establecido en la directriz canadiense. (Figura N°09)

Mercurio en Sedimentos de Playa en las Imediaciones de la Refinería La Pampilla

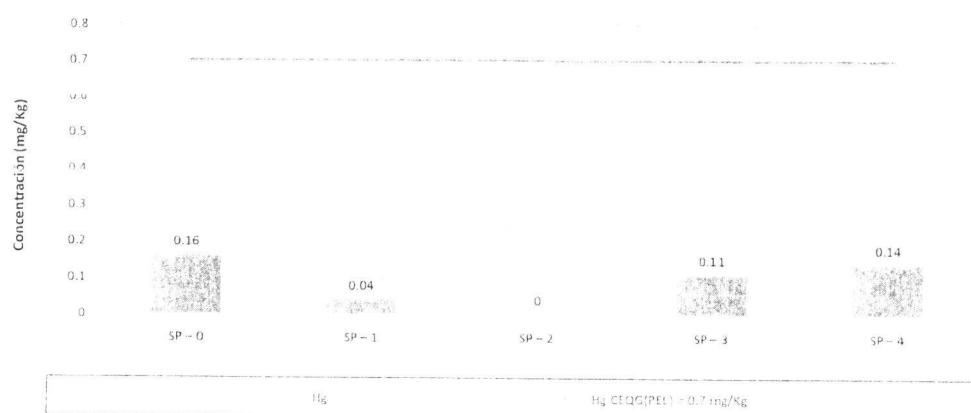


Figura N° 09: Concentraciones de Mercurio en las Estaciones frente a la Refinería.

Las concentraciones de **Pb** estuvieron entre 29.34 y 213.92 mg/Kg, identificando el mayor valor en la estación SP-4 y el menor en SP-0, las estaciones SP-2 y SP-4 superaron el valor establecido en la directriz 0.28 veces y 0.91 veces respectivamente. (Figura N°10).



Plomo en Sedimentos de Playa en las Inmediaciones de la Refinería La Pampilla

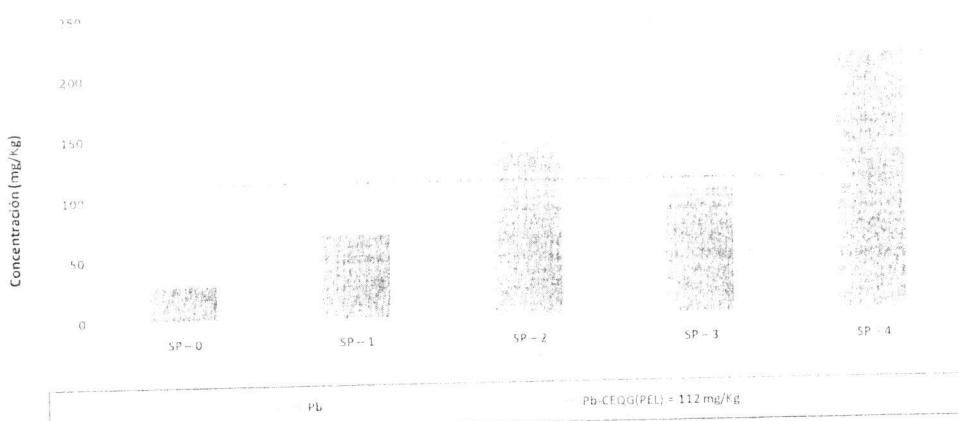


Figura N° 10: Concentraciones de Plomo en las Estaciones frente a la Refinería.

Las concentraciones de **Zinc** en todas las estaciones estuvieron por debajo del valor establecido en la directriz canadiense (CEQG), los valores variaron entre 129.66 y 205.00 mg/Kg, estando la mayor concentración en la estación SP-1 y la menor en SP-2. (Figura N°11)

Zinc en Sedimentos de Playa en las Imediaciones de la Refinería La Pampilla

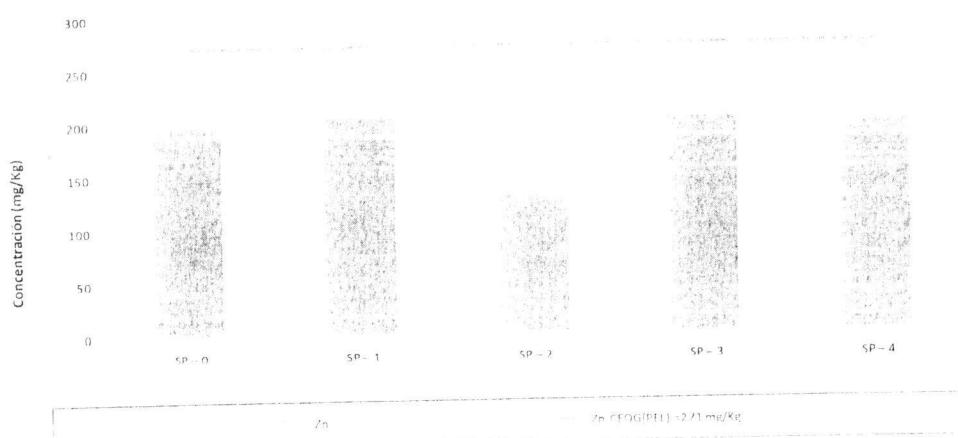


Figura N° 11: Concentraciones de Zinc en las Estaciones frente a la Refinería.

Los valores obtenidos de **Arsénico** se encuentran entre 17.17 y 44.25 mg/Kg, estando la mayor concentración en la estación SP-4, donde superó 0.06 veces la directriz canadiense (CEQG), las demás estaciones estuvieron por debajo del valor de la directriz. (Figura N°12)



Arsénico en Sedimentos de Playa en las Inmediaciones de la Refinería La Pampilla

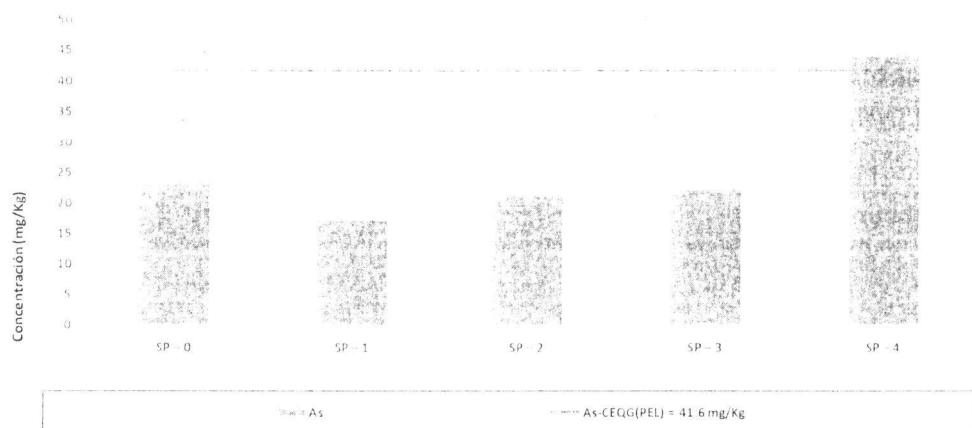


Figura N° 12: Concentraciones de Arsénico en las Estaciones frente a la Refinería.

V. CONCLUSIONES

5.1. AGUA DE MAR

- Las concentraciones de Hidrocarburos Totales de Petróleo estuvieron por debajo del límite de detección utilizado por el laboratorio, además la influencia del oleaje no permitió evidenciar la presencia de película de hidrocarburos de petróleo en el mar.

5.2. SEDIMENTO:

- Los valores de pH del sedimento son ácidos en las estaciones SP-1, SP-4, SP-0 y SC-1(<6.0 unidades), y de acuerdo a la norma Ecuatoriana para Suelos los valores óptimos se encuentran entre 6 y 8 unidades de pH.
- Los valores de aceites y grasas e hidrocarburos totales de petróleo estuvieron por debajo de los valores de calidad ambiental de suelos internacionales utilizados para la evaluación.
- Las concentraciones de Cadmio, Mercurio y Zinc estuvieron por debajo de los valores de calidad ambiental canadiense para sedimento marino (CEQG). Las concentraciones de arsénico, cobre y plomo, en la estación SP-4 superaron el valor límite de estos tres elementos y la estación SP-2 superó solo plomo, cabe recalcar que la estación SP-4 es la más cercana a la desembocadura del Río Chillón por lo que no se descarta que la fuente de estas concentraciones provenga de este río.



5.3. EFLUENTE:

- El efluente hallado frente a la Refinería La Pampilla, presenta concentraciones que superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Efluentes Líquidos para el Subsector Hidrocarburos, en los siguientes parámetros:
 - Fenoles (37.5344 mg/L), superando 74 veces el LMP, que indica 0.5 mg/L.
 - DQO (308 mg/L), superando 0.23 veces el LMP, que indica 250 mg/L.
 - Temperatura, es mayor en 9°C que la registrada en el cuerpo de agua cercano. Diferencia que supera dos veces lo establecido en los LMP, que indican < 3 °C.
- Las concentraciones de Hidrocarburos (TPH) y Aceites y Grasas, no superan los LMP, sin embargo se observó en la muestra de agua, pequeñas manchas oscuras constituido por material particulado negro y película aceitosa, así como un fuerte olor característico de hidrocarburos.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el monitoreo mar adentro del cuerpo receptor para el análisis de agua y sedimentos para Hidrocarburos Totales de Petróleo y Aceites y Grasas en lugares cercanos a la zona de carga y descarga de hidrocarburos, que servirían para cuantificar la presencia de estos parámetros en el área de influencia.
- Se recomienda remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión para los fines pertinentes y acciones del caso, **con énfasis particular en el efluente encontrado frente a la Refinería La Pampilla** que está superando los Límites Máximos Permisibles del Sector.
- Se recomienda un seguimiento de los parámetros: Fenoles, DQO, Temperatura e Hidrocarburos (TPH) y Aceites y Grasas en el efluente.
- Se recomienda solicitar a la Autoridad Nacional de Agua los permisos de vertimiento del efluente hallado frente a la Refinería La Pampilla con coordenadas 18L 266876 E 8680578 N.



Julio González Rossel
Dirección de Evaluación



Francisco Villa Sotomayor
Dirección de Evaluación

PROVEÍDO N° 001 - 2011/OEFA-DE

San Isidro, 11 de mayo de 2011

Visto el Informe que antecede y con la opinión favorable de la Subdirección de Calidad Ambiental, élévese a la Dirección de Evaluación para los fines consiguientes.

Atentamente,

.....
Ing. Paola Chinen Guima
Coordinadora de la Sub Dirección
de Evaluación de la Calidad
Ambiental

