

**INFORME N° 238 -2012-OEFA/DE**

PARA : **Ing. CARMEN D. CONOPUMA RIVERA**  
Coordinadora del Área de Calidad del Agua y Suelo (e)

ASUNTO : Informe de la Evaluación de la Calidad del Agua de mar en Bahía San Nicolás, relacionada a las operaciones de Shougang Hierro Perú (San Juan de Marcona – Región Ica).

REF. : Plan Operativo Institucional 2012–Actividad 1.1 Realizar la vigilancia y monitoreo de la calidad ambiental.

FECHA : 06 JUN. 2012

Por medio del presente me dirijo a usted a fin de saludarla cordialmente y a la vez emitirle el Informe Final de la Evaluación de la Calidad del Agua de mar en Bahía San Nicolás, relacionada a las operaciones de Shougang Hierro Perú (San Juan de Marcona - Región Ica); actividad realizada del 15 al 20 de abril de 2012.

**I. ANTECEDENTES**

- En cumplimiento de las funciones de vigilancia y monitoreo, indicadas en el R.O.F., el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), plasmadas en el Plan Operativo Institucional (POI) del presente año, la Dirección de Evaluación a través del área de Calidad de Agua y Suelo, programó la vigilancia de la calidad del agua, en la bahía San Nicolás, relacionada a las operaciones de Shougang Hierro Perú (San Juan de Marcona – Nazca – Ica).
- Como primer resultado de las actividades ejecutadas se emitió el Informe N° 159-2012-OEFA/DE conteniendo las acciones de campo de la citada Evaluación.

**II. MARCO LEGAL****2.1 NORMAS INSTITUCIONALES**

- DECRETO LEGISLATIVO N° 1013 (13 de mayo 2008).  
Que crea el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- LEY N° 29325 (23 de diciembre 2009).  
LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.
- DECRETO SUPREMO N° 022-2009-MINAM (26 de mayo 2009).  
REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL OEFA.



- RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 003-2010-OEFA/CD (20 de julio 2010)  
Que determina que el OEFA asume las funciones de supervisión, fiscalización y sanción ambiental en materia de **minería**, transferidas del OSINERGMIN desde el 22 de julio de 2010.

## 2.2 NORMAS SOBRE VERTIMIENTOS Y EL RECURSO HÍDRICO

- DECRETO SUPREMO N° 002-2008-MINAM (31 de julio 2008)  
Que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental para Agua.
- DECRETO SUPREMO N° 023-2009-MINAM (19 de diciembre 2009)  
Que aprobó las disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Art 3° - 3.3 "Para aquellos cuerpos de agua que no se les haya asignado categoría de acuerdo a su calidad, se considerará transitoriamente la categoría del recurso hídrico al que tributan." (En este caso: Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático - Marino).

- RESOLUCIÓN JEFATURAL N° 202-2010-ANA (22 de marzo 2010)  
Que aprueba la clasificación de los cuerpos de agua superficiales y marino-costeros. Otorga al Mar de Paracas y Mar de Atico la clasificación en la Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático – Ecosistemas Marino Costeros.

## III. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

La Evaluación ambiental se efectuó en la sección meridional de bahía San Nicolás (SN), colindante con el Complejo Metalúrgico de Shougang, donde se monitoreó la calidad del agua de mar, del sedimento y el suelo adyacente a playa. Asimismo, se evaluó la calidad del agua de mar y del sedimento en la playa San Juanito (PSJ), ubicado al Sur de Punta La Isla (Límite meridional de la bahía San Nicolás, donde se ubica el faro).

### 3.1 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO:

En la Evaluación de la calidad del agua en Bahía San Nicolás se establecieron cinco (05) puntos a nivel de playa al este de las instalaciones del complejo metalúrgico de Shougang Hierro Perú, y adicionalmente uno (01) en la playa San Juanito, al Sur de las citadas instalaciones.

En la zona marina se evaluaron cinco (05) puntos ubicados frente al complejo metalúrgico y al Este del mismo. En las Tablas 3-1 y 3-2 se presentan las coordenadas y una descripción de los puntos de monitoreo de agua. La ubicación de los mismos se presenta en el Mapa A-1, en anexo.

74.

**Tabla 3-1: Ubicación de los puntos de monitoreo de agua de mar a nivel de playa de Bahía San Nicolás**

Punto de Monitoreo (Agua de Mar)	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 18 L)		Descripción
	Este	Norte	
SN-3	475986.37	8313225.00	Zona de playa a 1350 m al Este del vertimiento S-7.
SN-6	476366.62	8313851.15	Zona de playa a 700 m al Nor-Este del punto SN-3.
SN-8	476698.53	8314496.89	Zona de playa a 1.5 km al Nor-Este del punto SN-3.
SN-X	476801.77	8314782.24	Zona de playa a 1.75 km al Nor-Este del punto SN-3.
SN-9	476781.68	8315442.00	Zona de playa a 2.3 km al Nor-Este del punto SN-3. Extremo Nor-oriental del área de evaluación.
PSJ	474088.12	8311879.37	Agua de mar en orillas de la playa San Juanito, zona donde se observó una coloración rojiza del agua.

**Tabla 3-2: Ubicación de los puntos de monitoreo de agua de mar en la zona marina de Bahía San Nicolás**

Punto de Monitoreo (Agua de Mar)	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 18 L)		Descripción
	Este	Norte	
SN-1	474125.00	8314159.00	Extremo occidental del área de evaluación, a 300 m aprox. al Norte del cabezo del muelle del Complejo Metalúrgico de Shougang.
SN-2	474853.00	8313643.00	Aprox. 440 m al Norte de la descarga S-7 del Complejo Metalúrgico de Shougang.
SN-4	475188.00	8314555.00	Aprox. 1.4 km al Norte de la descarga S-7 del Complejo Metalúrgico de Shougang.
SN-5	475696.00	8314094.00	Ubicado en la parte central del área de evaluación; a 900 m aprox. de la línea de costa (al norte de del punto SN-3).
SN-7	476081.00	8314928.00	A 750 m aprox. de la línea de costa (al nor-Oeste de del punto SN-8).

74

ag



### 3.2 RESULTADOS DE MEDICIONES Y ANÁLISIS DE AGUA DE MAR:

#### 3.2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL AGUA A NIVEL DE PLAYA

La evaluación de la calidad del agua a nivel de playa de la Bahía San Nicolás, se efectuó en cinco (05) puntos de monitoreo. Adicionalmente, se evaluó un punto (01) de agua en la Playa San Juanito. Los resultados de las mediciones y análisis de laboratorio se presentan en la Tabla 3-3.

**Tabla 3-3: Características Físico Químicas del Agua de mar a Nivel de Playa Bahía San Nicolás (17 y 19 de abril 2012)**

Parámetros	SN-3	SN-6	SN-8	SN-X	SN-9	PSJ	ECA-4
<b>In Situ:</b>							
Temperatura (°C)	17.9	18.4	17.5	19.8	17.9	16.60	delta 3 °C
pH	7.46	7.64	7.66	7.67	7.70	7.34	6.8 - 8.5
Oxígeno Disuelto (mg/L)	7.96	8.24	8.36	7.63	8.51	9.20	≥ 4
Conductividad E. (mS/cm)	52.8	52.8	40.3	58.70	53.70	52.80	-
Sólidos Disueltos Totales (g/L)	33.3	33.3	24.6	37.6	33.9	33.2	-
Turbidez (NTU)	24.80	22.60	15.30	107.00	11.40	15.20	-
Transparencia (m)	-	-	-	-	-	-	-
<b>Laboratorio(mg/L):</b>							
Arsénico Total	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.05
<b>Metales Totales (mg/L):</b>							
Cadmio	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.005
Cromo	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.05 (**)
Cobre	0.018	0.012	0.004	0.027	<0.002	0.016	0.05
Níquel	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.0082
Plomo	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.0081
Zinc	0.066	0.042	0.027	0.043	0.013	0.037	0.081
Mercurio	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0001

Fuente: Mediciones de campo.  
Reporte de Ensayo N° 1204285 (ENVIROLAB)

(\*) Estándares de Calidad Ambiental (ECA) - Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático - Ecosistemas Marino Costeros. (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM) y Clasificación de Cuerpos de Agua (R.J. 202-2010-ANA).  
D.S. 023-2009-MINAM: Disposiciones para la implementación de los ECA para Agua: Art 3° - 3.3 "Para aquellos cuerpos de agua que no se les haya asignado categoría de acuerdo a su calidad, se considerará transitoriamente la categoría del recurso hídrico al que tributan." (En este caso: Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático - Ecosistemas marino costeros)

(\*\*) ECA para Cromo hexavalente

No cumple con el ECA

Puntos de Evaluación:

SN-3: Zona de playa a 1350 m al Este del vertimiento S-7.

SN-6: Zona de playa a 700 m al Nor-Este del punto SN-3.

SN-8: Zona de playa a 1.5 km al Nor-Este del punto SN-3.

SN-X: Zona de playa a 1.75 km al Nor-Este del punto SN-3.

SN-9: Zona de playa a 2.3 km al Nor-Este del punto SN-3.

PSJ: Agua de mar en orillas de la playa San Juanito, zona donde se observó una coloración rojiza del agua.

En los cinco puntos evaluados en playa de Bahía San Nicolás se registraron valores que cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, en la Categoría 4:



Conservación del Ambiente Acuático (ECA-4) en los parámetros: Potencial de hidrógeno, Oxígeno Disuelto, Arsénico y Metales totales (Cadmio, Cromo, Cobre, Níquel, Plomo, Zinc y Mercurio).

El agua de mar en playa San Juanito también presentó valores que cumplen con los ECA-4 en los parámetros señalados.

### 3.2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL AGUA EN LA ZONA MARINA

La evaluación en la zona marina de la Bahía San Nicolás se llevó a cabo en cinco (05) puntos. Los resultados de las mediciones y análisis se presentan en la Tabla 3-4.

**Tabla 3-4: Características Físico Químicas del Agua en la Zona Marina Bahía San Nicolás (18 de abril 2012)**

Parámetros	SN-1	SN-2	SN-4	SN-5	SN-7	ECA-4
<b>In Situ:</b>						
Temperatura (°C)	16.90	16.20	16.10	16.10	17.40	delta 3 °C
pH	7.23	7.23	7.20	7.26	7.38	6.8 - 8.5
Oxígeno Disuelto (mg/L)	4.70	3.15	2.84	2.75	2.76	≥ 4
Conductividad E. (mS/cm)	52.40	53.50	53.10	53.30	57.30	-
Sólidos Disueltos Totales (g/L)	32.9	33.7	33.4	33.5	36.5	-
Turbidez (NTU)	6.12	4.48	4.09	5.89	7.02	-
Transparencia (m)	4.20	3.50	3.80	2.60	3.25	-
<b>Laboratorio(mg/L):</b>						
Sólidos Totales en Suspensión	3	4	2	5	2	30
Arsénico Total	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.05
<b>Metales Totales (mg/L):</b>						
Cadmio	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.005
Cromo	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.05 (**)
Cobre	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.05
Níquel	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.0082
Plomo	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.0081
Zinc	0.027	0.031	0.023	0.019	0.021	0.081
Mercurio	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0001

Fuente: Mediciones de campo.  
Reporte de Ensayo N° 1204285 (ENVIROLAB)

(\*) Estándares de Calidad Ambiental (ECA) - Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático - Ecosistemas Marino Costeros. (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM) y Clasificación de Cuerpos de Agua (R.J. 202-2010-ANA).

D.S. 023-2009-MINAM: Disposiciones para la implementación de los ECA para Agua: Art 3° - 3.3 "Para aquellos cuerpos de agua que no se les haya asignado categoría de acuerdo a su calidad, se considerará transitoriamente la categoría del recurso hídrico al que tributan." (En este caso: Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático - Ecosistemas marino costeros)

(\*\*) ECA para Cromo hexavalente

No cumple con el ECA

Puntos de Evaluación:

- SN-1: Zona de playa a 1350 m al Este del vertimiento S-7.
- SN-2: Zona de playa a 700 m al Nor-Este del punto SN-3.
- SN-4: Zona de playa a 1.5 km al Nor-Este del punto SN-3.
- SN-5: Zona de playa a 1.75 km al Nor-Este del punto SN-3.
- SN-7: Zona de playa a 2.3 km al Nor-Este del punto SN-3.



En los cinco puntos evaluados en la zona marina de Bahía San Nicolás se registraron valores que cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, en la Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático (ECA-4) en los parámetros: Potencial de Hidrógeno, Arsénico y Metales totales (Cadmio, Cromo, Cobre, Níquel, Plomo, Zinc y Mercurio).

Sin embargo, se registraron niveles que no cumplen con el ECA-4 en Oxígeno disuelto para cuatro puntos: SN-2 (440 m al norte de la descarga S-7) presentó 3.15 mg/L, con una deficiencia de 21.25% respecto del **mínimo** exigido por los ECA-4 (4 mg). SN-4 presentó 2.84 mg/L, deficiente en 29%. SN-5 presentó 2.75 mg/L, deficiente en 31.25%. SN-7 presentó 2.76 mg/L, deficiente en 31%.

#### IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO Y SEDIMENTO

##### 4.1 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO:

En la Bahía San Nicolás se evaluó sedimento intermareal en un (01) área, y suelo adyacente a playa en tres (03).

Asimismo, en playa San Juanito, al Sur de las instalaciones del complejo metalúrgico de Shougang Hierro Perú, se extrajeron muestras de sedimento intermareal en dos (02) áreas.

La evaluación se efectuó a través de **muestras compuestas representativas de áreas de 350 m<sup>2</sup>**. Las coordenadas referenciales, se presentan en la Tabla 4-1.

**Tabla 4-1: Ubicación de las áreas de evaluación de suelo y sedimento en playas de Bahía San Nicolás y playa San Juanito.**

Área de Monitoreo (Suelo y Sedimentos)	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 18 L)		Descripción
	Este	Norte	
SN-3	475986.37	8313225.00	SUELO (Muestra compuesta representativa) en área de 350 m <sup>2</sup> adyacente a playa, a la altura del punto SN-3.
SN-8	476698.53	8314496.89	SUELO (Muestra compuesta representativa) en área de 350 m <sup>2</sup> adyacente a playa a la altura del punto SN-8.
SN-9	476781.68	8315442.00	SUELO (Muestra compuesta representativa) en área de 350 m <sup>2</sup> adyacente a playa a la altura del punto SN-9.
SN-6 (*)	476366.62	8313851.15	SEDIMENTO (Muestra compuesta representativa) en área de 350 m <sup>2</sup> en la zona intermareal, a la altura del punto SN-6.
PSJ-1 (*)	474118.26	8311905.84	SEDIMENTO (Muestra compuesta representativa) en área de 350 m <sup>2</sup> en la zona intermareal, a 40 m del punto PSJ (agua).
PSJ-2 (*)	474189.98	8311910.56	SEDIMENTO (Muestra compuesta representativa) en área de 350 m <sup>2</sup> en la zona intermareal de playa San Juanito, a 100 m del punto PSJ (agua). Se observó arena rojiza.



74.

09



## 4.2 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELO Y SEDIMENTO:

- Suelo**

En las tres áreas de evaluación de suelo adyacente a playa (cada una de 350 m<sup>2</sup>) en Bahía San Nicolás se analizó el contenido de Arsénico, Selenio y metales totales. Los resultados se presentan en la Tabla 4-2.


**Tabla 4-2: Metales Totales en Suelo adyacente a playa de Bahía San Nicolás (17 de abril 2012)**

Metales Totales (mg/kg)	SN-3	SN-8	SN-9	SUELO Industrial (CEQG-ILU) (*)
Aluminio	4873.50	2527.70	2306.10	-
Arsénico (**)	11.79	4.76	4.40	12.0
Bario	15.56	14.20	7.19	2000.0
Cadmio	34.37	0.24	0.21	22.0
Cromo	6.50	12.93	8.92	87
Cobre	217.83	73.86	11.06	91
Níquel	18.66	7.00	5.31	50.0
Plomo	35.00	11.00	5.07	600
Selenio (**)	50.04	0.17	0.22	4
Talio	0.157	0.061	0.058	1
Zinc	124.66	39.81	19.56	360
Mercurio	0.0053	< 0.0025	< 0.0025	50.0000

Fuente: Informe de Ensayo N° MA1207277 (Laboratorio SGS)

(\*) Canadian Environmental Quality Guidelines (Dec. 2003) Industrial land uses. (CEQG-ILU)

(\*\*) Incluye al metaloide Arsénico y al No Metal Selenio

 No cumple con los valores de referencia CEQG-ILU

Puntos de Evaluación:

SN-3: Suelo adyacente a playa a la altura del punto de evaluación de agua SN-3.

SN-8: Suelo adyacente a playa a la altura del punto de evaluación de agua SN-8.

SN-9: Suelo adyacente a playa a la altura del punto de evaluación de agua SN-9.

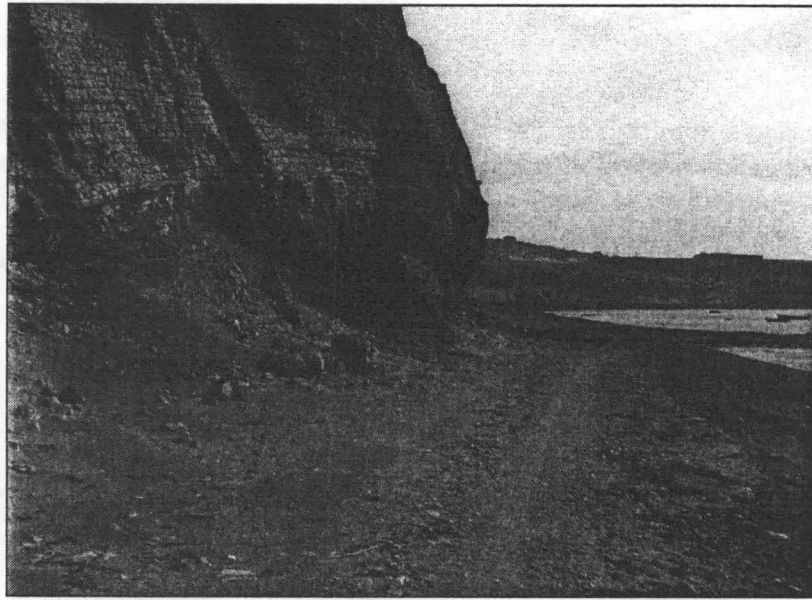
En las áreas referenciadas como SN-8 y SN-9 se registraron concentraciones de Metales totales que no exceden el valor para *suelo de uso industrial* de los *Lineamientos Canadienses de Calidad Ambiental (Canadian Environmental Quality Guidelines - Industrial Land Uses - CEQG-ILU)*.

Sin embargo, en el área de suelo indicada como SN-3 se registraron concentraciones que superan el estándar de referencia 0.6 veces en Cadmio con 34.4 mg/kg; 1.39 veces en Cobre con 217.8 mg/kg, y 11.5 veces en Selenio con 50.04 mg/kg.

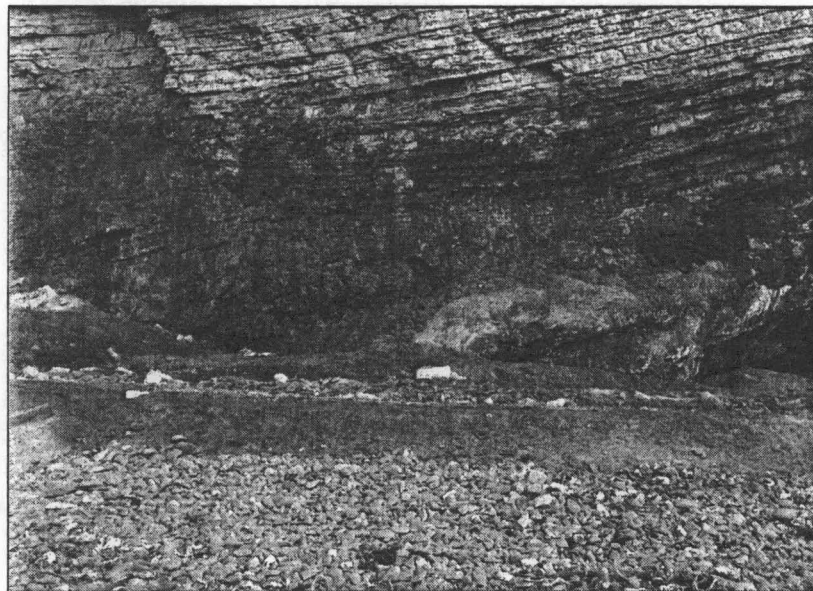
Cabe señalar que en el área SN-3 se registraron concentraciones que no exceden el CEQG-ILU en Arsénico, Bario, Cromo, Níquel, Plomo, Talio, Zinc y Mercurio.

741

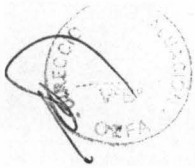




*Foto 1: Suelo del área SN-3, a nivel de playa en la Bahía San Nicolás*



*Foto 2: Suelo del área SN-3, a nivel de playa en la Bahía San Nicolás, con filtraciones en la pared rocosa*



744.

*[Handwritten signature]*





• **Sedimento**

En la muestra de sedimento intermareal del área referenciada como SN-6 (1.35 km al Este del vertimiento S-7), se analizaron metales totales, los resultados se presentan en la Tabla 4-3.

**Tabla 4-3: Metales Totales en Sedimento intermareal de Bahía San Nicolás (17 de abril 2012)**

Parámetros (mg/kg)	SN-6	PEL (*)
Arsénico (**)	8.71	41.60
Cadmio	0.37	4.20
Cromo	16.55	160
Cobre	7.51	108
Níquel	5.14	42.8 (**)
Plomo	2.83	112
Zinc	25.13	271
Mercurio	0.25	0.70

Fuente: Informe de Ensayo N° 53027L/12-MA (Laboratorio INSPECTORATE)

(\*) Canadian Environmental Quality Guidelines (Dec. 2003) Probable Effect level (PEL). Marine sediment.

(\*\*) Incluye al metaloide Arsénico

No cumple con los valores de referencia CEQG

Puntos de Evaluación:

SN-6: Zona de playa a 1350 m al Este del vertimiento S-7.

La muestra presentó concentraciones de Arsénico, y metales totales que no superaron el estándar para sedimento marino tomado como referencia (Canadian Environmental Quality Guidelines – Probable Effect Level (CEQG-PEL)).

• **Sedimento en Playa San Juanito**



En **playa San Juanito** se analizó el contenido de Arsénico y Metales totales, en las áreas PSJ-1 y PSJ-2. Los resultados se presentan en la Tabla 4-4.

En PSJ-1 (a 40 m del punto de agua PSJ), se registraron concentraciones que superan el estándar de referencia para sedimento marino (CEQG-PEL) 1.7 veces en Arsénico con 112.63 mg/kg; 8.1 veces en Cobre con 984.66 mg/kg, y 2.55 veces en Níquel con 152.02 mg/kg.

En PSJ-2 (a 100 m del punto de agua PSJ), se hallaron concentraciones que superaron el estándar de referencia (CEQG-PEL) 0.78 veces en Arsénico con 74.24 mg/kg; 17.6 veces en Cobre con 2006.82 mg/kg; 3.27 veces en Níquel con 183.05 mg/kg, y 0.84 veces en Plomo con 207.04 mg/kg.

Handwritten signatures and initials at the bottom left of the page.

**Tabla 4-4: Metales Totales en Sedimento Intermareal de playa San Juanito  
(19 de abril 2012)**

Parámetros (mg/kg)	PSJ-1	PSJ-2	PEL (*)
Arsénico	112.63	74.24	41.60
Cadmio	0.10	1.09	4.20
Cromo	13.09	11.00	160
Cobre	984.66	2006.82	108
Niquel	152.02	183.05	42.8 (**)
Plomo	66.54	207.04	112
Zinc	47.34	250.47	271
Mercurio	0.31	0.58	0.70

Fuente: Informe de Ensayo N° 53027L/12-MA (Laboratorio INSPECTORATE)

(\*) Canadian Environmental Quality Guidelines (Dec. 2003) Probable Effect level (CEQG-PEL). Marine sediment.

(\*\*) Incluye al metaloide Arsénico.

No cumple con los valores de referencia CEQG

Puntos de Evaluación:

PSJ-1: (Muestra compuesta representativa) zona intermareal a 40 m del punto PSJ.

PSJ-2: (Muestra compuesta representativa) zona intermareal a 100 m del punto PSJ.



Foto 3: Sedimento intermareal del área PSJ-1, en playa San Juanito.

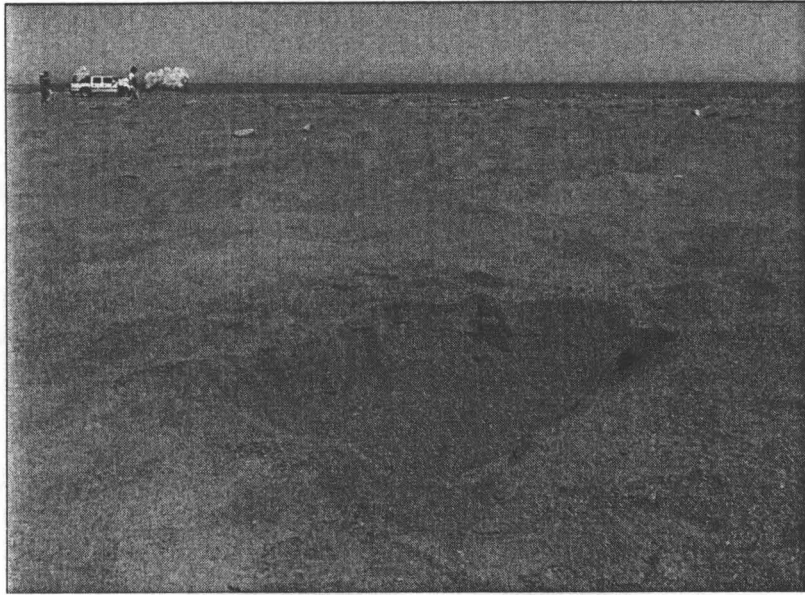


Foto 4: Sedimento intermareal del área PSJ-2, en playa San Juanito.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES:

- En los cinco puntos evaluados en playa de Bahía San Nicolás en cuyas proximidades opera el complejo metalúrgico de Shougang, con respecto a los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, en la Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático (ECA-4) se encontró que en los parámetros: Potencial de hidrógeno, Oxígeno Disuelto, Arsénico y Metales totales (Cadmio, Cromo, Cobre, Níquel, Plomo, Zinc y Mercurio), cumplieron con lo establecido en esta norma.
- El agua de mar en playa San Juanito también presentó valores que cumplen con los ECA-4 en los parámetros señalados.
- En los cinco puntos evaluados en la zona marina de Bahía San Nicolás se registraron valores que cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, en la Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático (ECA-4) en los parámetros: Potencial de hidrógeno, Arsénico y Metales totales (Cadmio, Cromo, Cobre, Níquel, Plomo, Zinc y Mercurio).
- Se registraron niveles que no cumplen con el ECA-4 en Oxígeno disuelto para cuatro puntos: SN-2 (440 m al norte de la descarga S-7) presentó 3.15 mg/L, con una deficiencia de 21.25% respecto del **mínimo** exigido por los ECA-4 (4 mg).



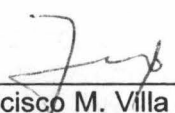
SN-4 presentó 2.84 mg/L, deficiente en 29%. SN-5 presentó 2.75 mg/L, deficiente en 31.25%. SN-7 presentó 2.76 mg/L, deficiente en 31% respecto al ECA-4.

- En el **suelo** adyacente a playa de Bahía San Nicolás, las áreas SN-8 y SN-9 presentaron concentraciones de Metales totales que no exceden el estándar de referencia para *suelo de uso industrial* de los *Lineamientos Canadienses de Calidad Ambiental (Canadian Environmental Quality Guidelines - Industrial Land Uses)*.
- Sin embargo, en el área de **suelo** indicada como SN-3 se registraron concentraciones de Cadmio que superan 0.56 veces el estándar de referencia (22.0 mg/kg); en Cobre, 1.39 veces (estándar: 108 mg/kg), y en Selenio 11.5 veces (estándar: 4.0 mg/kg).
- El sedimento intermareal SN-6 (1.35 km al este del vertimiento S-7) no presentó concentraciones de Arsénico, y metales totales que superen el estándar para sedimento marino tomado como referencia (Canadian Environmental Quality Guidelines – Probable Effect Level (CEQG-PEL)).
- El sedimento en PSJ-1 (ubicado a 40 m del punto de agua PSJ en playa San Juanito), presentó concentraciones de Arsénico que superan 1.7 veces el estándar de referencia para sedimento marino (CEQG-PEL) (41.6 mg/kg); de Cobre 8.1 veces (estándar 108 mg/kg), y de Níquel 2.55 veces (estándar 42.8 mg/kg).
- El sedimento en PSJ-2 (ubicado a 100 m del punto de agua PSJ en playa San Juanito), presentó concentraciones de Arsénico que superan 0.78 veces el estándar de referencia (CEQG-PEL) (41.6 mg/kg); de Cobre 17.58 veces (estándar 108 mg/kg); de Níquel 3.27 veces (estándar 42.8 mg/kg), y de Plomo 0.84 veces (Estándar 112 mg/kg).



## 5.2 RECOMENDACIONES:

- Integrar el presente informe con el informe de campo, para los fines pertinentes.

  
Francisco M. Villa Sotomayor  
Dirección de Evaluación



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de  
Evaluación y  
Fiscalización Ambiental

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de  
Nuestra Diversidad"

PROVEÍDO N° 077-2012-OEFA/DE

San Isidro,

Visto el Informe que antecede y con la opinión favorable del área de agua y suelo, elévese a la Dirección de Evaluación para los fines consiguientes.

Atentamente,

---

**Ing. Carmen Dina Conopuma Rivera**  
Coordinadora del Área de  
Calidad del Agua y Suelo (e)

---