

### 3.0 CARACTERIZACIÓN

Este capítulo está orientado al análisis de los aspectos biológicos y ambientales en los cuales se realiza el estudio de los ecosistemas marino terrestre, de los recursos naturales y de la problemática ambiental, reconociendo en primer lugar las variables ambientales y sus interrelaciones así como el resultado de los procesos que se dan en el territorio.

### 3.1 ASPECTOS BIOLÓGICOS

#### 3.1.1 ZONAS DE VIDA

En la Provincia Constitucional del Callao solo se reconoce una zona de vida correspondiente al desierto desecado subtropical (dd-S) incluyendo las islas principales como son San Lorenzo, El Frontón, Palomino y Cavinzas (Mapa N° 3.1.1.1)

#### UBICACIÓN

Se distribuye en la franja latitudinal subtropical ( $7^{\circ} 40'$  a  $17^{\circ} 13'$ ). Esta zona de vida se extienden a lo largo del litoral comprendiendo planicies y las partes bajas de los valles costeros desde el nivel del mar hasta los 1 800 msnm.

En el caso de la Provincia Constitucional del Callao esta descripción corresponde a la mayor parte del área regional exceptuando las características que se presentan en el Distrito de Ventanilla donde se presentan cerros aislados o fragmentados con respecto a aquellos que se dirigen hacia las partes altas de Lima.

Existen ecosistemas especiales dentro del área de Ventanilla como son los Humedales producto de la filtración de agua de mar por la diferencia de niveles entre el litoral y tierra adentro.

#### Relieve

La Provincia Constitucional del Callao se encuentra ubicada dentro de una zona que varía de un litoral de relieve plano como el caso del distrito de La Punta y Callao (Gráfico N° 3.1.1.1) a abrupto como algunas áreas del distrito de La Perla y Ventanilla (Gráfico N° 3.1.1.2.).

En el área continental, el relieve también varía desde plano hasta ligeramente ondulado, incluyendo lomadas y cerros ocupados en su mayoría por el casco urbano.



GRÁFICO N° 3.1.1.1. PLAYA DE LA PUNTA



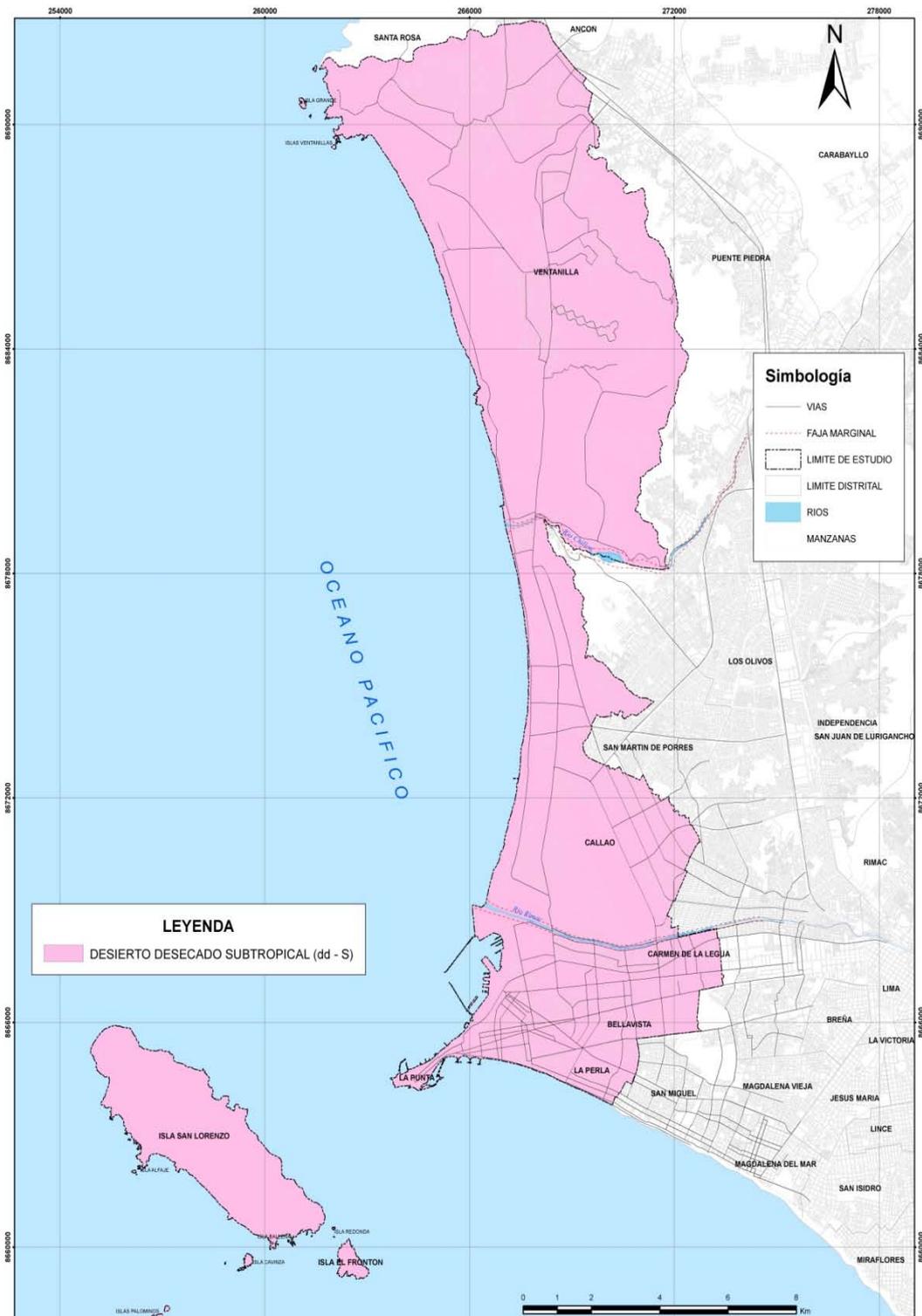
GRÁFICO N° 3.1.1.2. PERFIL COSTERO  
ZONA DE PLAYAS EN EL DISTRITO DE LA  
PERLA

ACTUALIZACIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA DE LA  
PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2011

La temperatura anual máxima es de 22.2°C y media mínima es 17.9 °C. Se encuentra en la provincia de humedad de desierto desecado .Las temperaturas diarias varían desde los 28.5°C – 14°C, sin embargo es importante mencionar que las temperaturas se elevan más en el casco urbano generando microclimas y alterando la humedad.

Dentro de la zona de vida se pueden identificar unidades ecológicas funcionales básicas o ecosistemas que son típicos de los ambientes desérticos y de esta zona de vida.

MAPA N° 3.1.1.1. ZONAS DE VIDA



### 3.1.2 ECOSISTEMAS NATURALES

Se reconocen hasta 04 tipos de ecosistemas naturales (Mapa N° 3.1.2.1); estos son:

- Ecosistema de desierto: ladera de cerros con vegetación funcionalmente de lomas; fondos de quebrada con presencia de musgos en las barreras rocosas.
- Ecosistema marino-continental
- Ecosistema marino transformado
- Ecosistema de humedales
- Ecosistema de valles

#### Ecosistema de desierto

Se encuentra a lo largo del litoral marino, lejos de la línea costera y comprende desiertos, lomadas y cerros aledaños. Presenta escasa o ninguna vegetación natural, sólo algunas plantas herbáceas y malezas de diversas familias en donde exista alguna pequeña barrera que atrape la humedad del ambiente.

Se ha podido observar que en las laderas de los cerros que miran hacia el mar en el área del Proyecto Pachacútec un manchal o loma de herbáceas (área pequeña) y al parecer homogénea, que merecería mayor investigación y cuya vegetación es funcionalmente de lomas con especies como la *Nicotiana* sp. y alguna otra solanáceas, incluso se ubicó una especie de *Allium* sp. Asimismo, existen abundantes refugios de lagartijas, roedores y restos de conchillas de caracoles *Bostryx* sp. Típicos de lomas (Gráfico N° 3.1.2.1).

Es importante recordar que no es una loma típica biogeográficamente se sabe que la ecorregión de desierto (Brack, 2004) es una eco región que ancestralmente presentaba formaciones de lomas más extensas y continuas, además se conoce que estas lomas han ido fragmentándose y desapareciendo con el tiempo.



GRÁFICO N° 3.1.2.1 MANCHAL DE HERBÁCEAS

## ECOSISTEMA MARINO TRANSFORMADO

Es la zona del litoral intervenido por el hombre modificando su estado natural o biotopo ocasionando impactos positivos y negativos. Este ecosistema se puede observar en la bahía del Callao con el terminal portuario, impactado por toda su infraestructura y nuevas obras producto de las concesiones; la escuela naval con sus instalaciones militares. Más al sur encontramos La poza - La Arenilla formada como consecuencia de la construcción del rompeolas para la protección del litoral sur, dicho rompeolas tiene en sus extremos bocanas o aberturas permitiendo el ingreso del agua de la mar brava, logrando así un recambio de aguas y flujo constante de las mismas en dirección suroeste al noreste.

## ECOSISTEMA DE HUMEDALES

En la Provincia Constitucional del Callao existe un conjunto de humedales cuya extensión total oscila entre las 500 a 600 has., que ocurren a causa de la diferencia de niveles entre el mar y el ambiente continental (Gráfico N° 3.1.2.2).

El agua de los diferentes cuerpos de agua es salobre (Gráfico N° 3.1.2.3), con vegetación de resistencia extrema y diversas especies de invertebrados como moluscos, larvas de insectos, insectos, entre otros. Además, sirven de albergue a muchas aves migratorias.



Gráfico N° 3.1.2.2 Ecosistema de humedales.



Gráfico N° 3.1.2.3 Otra vista de los humedales (Agua salobre)



Gráfico N° 3.1.2.4 Zona de gramadales

Dentro del ecosistema de humedal se reconocen diferentes hábitats (Núñez, 1999) como son:

- Hábitat acuático o espejos de agua
- Hábitat de totoral
- Hábitat Vega
- Hábitat de Gramadal (Gráfico N° 3.1.2.4)
- Hábitat arbustivo
- Hábitat pampas e islas de arena

Otra comunidad vegetal interesante identificada es la comunidad de musgos al final de las quebradas de Pampa de Los Perros (Parque Porcino) y Antonia Moreno de Cáceres (Gráfico N° 3.1.2.5.a; 3.1.2.5.b), cuya presencia se debe fundamentalmente a la dirección de los vientos y la humedad de las neblinas, su presencia es sobre sustrato rocoso.



**Gráfico N° 3.1.2.5.a**  
**Comunidad de musgos**



**Gráfico N° 3.1.2.5.b** Detalle de los  
**musgos sobre sustrato rocoso**

Con relación a especies representativas de fauna presentes en este ecosistema son algunas aves acuáticas y continentales asociados a fuentes de alimento como zonas rocosas o vegetación.

### **Ecosistema Marino – Continental**

Es la zona del litoral que puede ser rocoso, pedregoso o arenoso (Gráfico N° 3.1.2.6), donde se ubican diversas especies de arena como el “muy-muy”, carreteras, aves marinas y continentales como los gallinazos de cabeza negra y algunos mamíferos de impacto en la salud como los roedores.

Otros representantes de fauna que se pueden hallar en este ecosistema son algunos moluscos como diversos caracoles marinos, bivalvos; y crustáceos como carreteros, cirrípedos, isópodos entre otros que habitan principalmente en la zona de entre-mareas y el área adyacente a ésta.



**Gráfico N° 3.1.2.6** Ecosistema marino-costero

Estos hábitats son frecuentados por diversos tipos de aves de acuerdo a sus requerimientos espaciales y a sus requerimientos de alimentación y nidificación entre otros.

### ECOSISTEMA DE VALLES

Se encuentran en la orillas de los ríos Chillón y Rímac. Presentan vegetación típica de valle costero con especies como la caña brava, carrizo, pájaro bobo, huarangos , algunas gramíneas en forma de maleza entre otras especies (Gráfico N° 3.1.2.7.a; 3.1.2.7.b).



Gráfico N° 3.1.2.7.a Vista del río Chillón



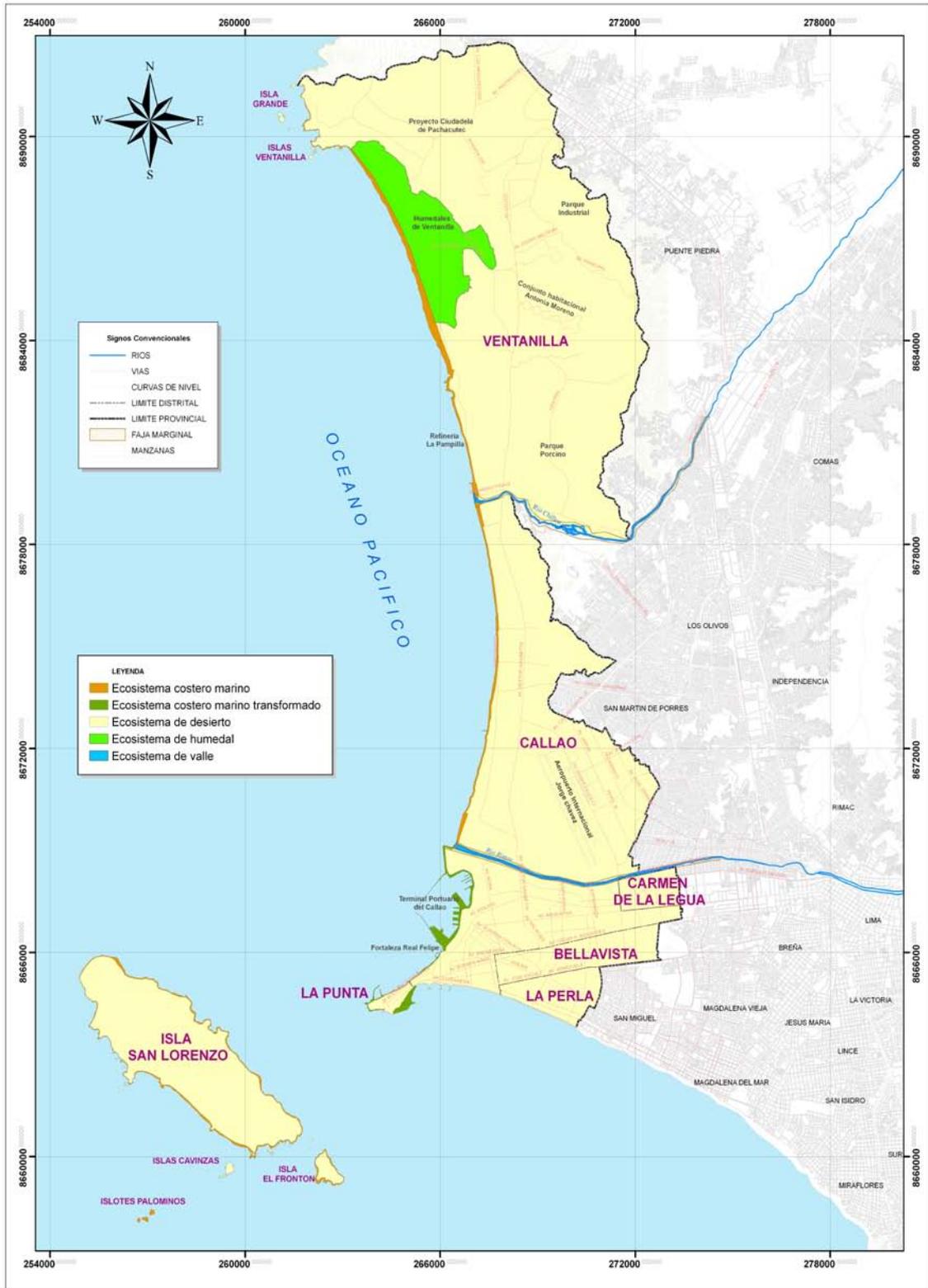
Gráfico N° 3.1.2.7.b Vista del río Rímac

En este ecosistema son especialmente importantes los deltas de los ríos donde existe el intercambio entre agua dulce y salada. Aquí se encuentra una diversidad de especies que están adaptadas a estas condiciones pero que se han visto afectadas o disminuidas por efectos de la contaminación de los ríos (Gráfico N° 3.1.2.8)



Gráfico N° 3.1.2.8 Contaminación en los deltas de los ríos

**MAPA Nº 3.1.2.1 ECOSISTEMAS CONTINENTALES**



### 3.1.3 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Se han identificado 03 áreas de conservación en toda la Región hasta la fecha:

- Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla
- La Poza - La Arenilla
- Islas Cavinzas e Islotes Palominos

Sólo la primera se encuentra dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SINANPE). En el caso de las Islas Palomino y Cavinzas han sido declaradas como de interés regional y se encuentra a la espera de la elaboración de la línea de base respectiva para su categorización. Por último, el área de La Arenilla en La Punta tiene interés a nivel distrital, pero se desconoce su categoría final.

#### ÁREA DE CONSERVACIÓN REGIONAL HUMEDALES DE VENTANILLA

El área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla fue creada con Decreto Supremo N° 074-2006-AG reconociendo la importancia en su conservación de acuerdo a su valor biológico, cultural, ambiental entre otros, con una Superficie total de 275,45 has. (

Con Decreto Regional N° 012-2009, se aprobó el Plan Maestro del ACR Humedales de Ventanilla, incluyendo entre otros la definición del área de amortiguamiento de 996.1 has.

#### Fundamentos:

##### Aspectos ecológicos y ambientales

El Área de Conservación Regional es una zona de refugio, alimentación, descanso y reproducción para varias especies de aves, donde se presentan principalmente cinco tipos de asociaciones de comunidades vegetales: totorales, gramadales, salicorniales, vegas de ciperáceas, zonas arbustivas, todas ellas incorporando en mayor o menor grado, cuerpos de agua.

Los humedales en general, son sistemas dinámicos que favorecen el reciclaje de nutrientes y regulación del ciclo hidrológico. Adicionalmente a su belleza estética y paisajística, previenen la intrusión de agua salada, estabilizan el microclima y retienen sedimentos. Se encuentran entre los ecosistemas más productivos del planeta; su producción vegetal es significativamente superior por unidad de área que la de ambientes terrestres de características similares.

##### Aspectos sociales y culturales

El establecimiento del Área de Conservación Regional permite regular el aprovechamiento de los recursos naturales en el área y el desarrollo de actividades productivas sostenibles.

Se ha tomado conocimiento que anteriormente se aprovechaban los recursos hidrobiológicos, sin embargo, debido al deterioro de los Humedales, se ha minimizado éste aprovechamiento.

Respecto a los recursos forestales, éstos son utilizados, aunque en poca escala, para la fabricación de esterillas y esteras, las mismas que posteriormente se venden en los Asentamientos Humanos y constituyen un potencial desarrollo que bien podría beneficiar a la economía de las comunidades y se lograría una sostenibilidad de los Humedales.

El estudio arqueológico en el área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla se ha realizado en forma superficial, sin identificarse material arqueológico y cultural asociado. Sin embargo, teniendo en cuenta las evidencias que se localizan en las áreas adyacentes, tanto al norte como al sur, donde las investigaciones reportan ocupación desde las épocas líticas

(Chivateros) y del precerámico (Ancón), y de todas las épocas, hasta la colonia, la zona en estudio es un área de investigación con potencial arqueológico.

Es bastante probable que existan evidencias de uso del espacio hasta hoy no detectadas, por lo cual es necesario atender los criterios técnicos mediante excavaciones arqueológicas durante los trabajos que se programen en el área.

De otro lado, los Humedales de Ventanilla, desde el punto de vista arqueológico, es un área que abasteció con recursos naturales a las poblaciones desde hace 5,000 años a.C. hasta nuestros días.

Los pantanos, ciénagas y lagunas tuvieron gran importancia en la economía yunga y, según los diversos tipos de lagunas fueron múltiples sus aprovechamientos.

### **Aspectos educativos y de investigación**

La naturaleza es uno de los grandes recursos en los que se ha basado la investigación; los Humedales de Ventanilla, dada su diversidad y valores, constituyen un laboratorio natural para el estudio y monitoreo de la diversidad biológica, la dinámica poblacional de aves residentes y migratorias, el aprovechamiento sostenible de la flora y las tendencias globales a largo plazo.

De otro lado, los Humedales de Ventanilla constituyen un espacio de educación y recreación para la población local.

La flora representativa es el Algarrobo *Prosopis chilensis*, se encuentra en la categoría especial de conservación

La fauna silvestre del área de estudio incluye las aves y los otros grupos taxonómicos como son los mamíferos, reptiles, anfibios e invertebrados. Siendo el grupo mejor representado el grupo de aves y de importancia especial las aves migratorias.



**Gráfico Nº 3.1.3.1 Ubicación de la Poza La Arenilla. Distrito La Punta – Callao**

### LA POZA – LA ARENILLA

Este ambiente ha sido propuesto por el Distrito de La Punta como área de interés ambiental y ecológico, pero se espera la categoría final del área reservada.

La Poza La Arenilla está ubicada en el lado sur del Distrito de La Punta, y se forma a consecuencia de la construcción de dos rompeolas para la protección del litoral sur del distrito en el año de 1965.



**Gráfico N° 3.1.3.2 Ubicación de la Poza La Arenilla. Distrito La Punta – Callao**

Estos rompeolas poseen en sus extremos bocanas o aberturas, las cuales comunican las aguas de la Mar Brava con las de la Poza La Arenilla, permitiendo de esta forma el recambio de agua y flujo constante de las mismas en dirección del suroeste al noreste (Gráfico N° 3.1.3.2).

La Poza – La Arenilla abarca un área de 17has., de las cuales 14 ha., que corresponden al espejo de agua.

Presenta diferentes sustratos tanto en el lecho marino como en las orilla (rocoso, pedregoso, arenoso, fangoso y las combinaciones de dichos sustratos), que dan origen a biotopos particulares en un área relativamente pequeña.

### ISLAS CAVINZAS EN ISLOTES PALOMINOS

Mediante Decreto Supremo N° 024-2009-MINAM, se aprobó el establecimiento de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras, con el fin de conservar una muestra representativa de la diversidad biológica de los ecosistemas marino costeros del mar frío de la corriente de Humboldt, asegurando la continuidad del ciclo biológico de las especies que ella habitan, así como su aprovechamiento sostenible, etc. Comprende las islas Cavinzas y Palomino en su totalidad y el volumen marino determinado por su perímetro, según (Mapa N° 3.1.3.1).

Estas islas presentan una importante población de aves guaneras, especies amenazadas como el lobo chusco marino (*Otaria byronia*) el zarcillo (*Larosterna inca* especies que han sido

clasificadas como vulnerables y el guanay (*Phalacrocorax bouganvilli*) especie en peligro categorizadas según decreto supremo del Ministerio de Agricultura 034-2004-AG.

### 3.1.4 FLORA

Si bien se consideran siempre los grupos más significativos o de importancia económica se ha creído conveniente incluir todos los grupos presentes de flora y fauna silvestre y algunas especies domésticas introducidas en parques y jardines.

#### Flora Silvestre

Se reconocen formaciones vegetales y familias en cada tipo de ecosistema. En aquellos lugares donde el relieve es tipo planicie, ha sido invadido por viviendas informales o se encuentra impactado por botaderos o rellenos informales (Gráfico N° 3.1.4.1.a; 3.1.4.1.b).

Estas son algunas de las plantas que son características de encontrar en un monte ribereño y en las cercanías de los ríos. Algunas de estas plantas han sido introducidas desde la época española y otras tienen una distribución muy amplia

#### En Humedales:

- Salicornial
- Gramadal
- Vega de ciperáceas
- Totoral
- Zona arbustiva
- Cuerpos de agua



Gráfico N° 3.1.4.1.a. Paisaje Ribereño

#### En Valles:

- Gramíneas
- Asteráceas
- Poáceas
- Fabáceas

#### En Desierto:

- Tilansiales
- Especies xerofíticas

#### En Zona Marino – Continental:

Comunidad de algas de orilla



Gráfico N° 3.1.4.1.b Paisaje Ribereño

### **Vegetación de plantas superiores**

El paisaje natural en la Provincia Constitucional del Callao se ha visto alterado por el crecimiento del casco urbano. Los árboles, herbáceas y arbustos se encuentra restringida a la ribera de los ríos y a los humedales.

### **Vegetación ribereña**

La vegetación ribereña con especies silvestres típicas se ha ido transformando y restringiendo a algunas manchas de vegetación en las zonas más húmedas y de relieve abrupto (Gráfico N° 3.1.4.1.a; 3.1.4.1.b; 3.1.4.1.c).



**Gráfico N° 3.1.4.1.c Paisaje Ribereño**

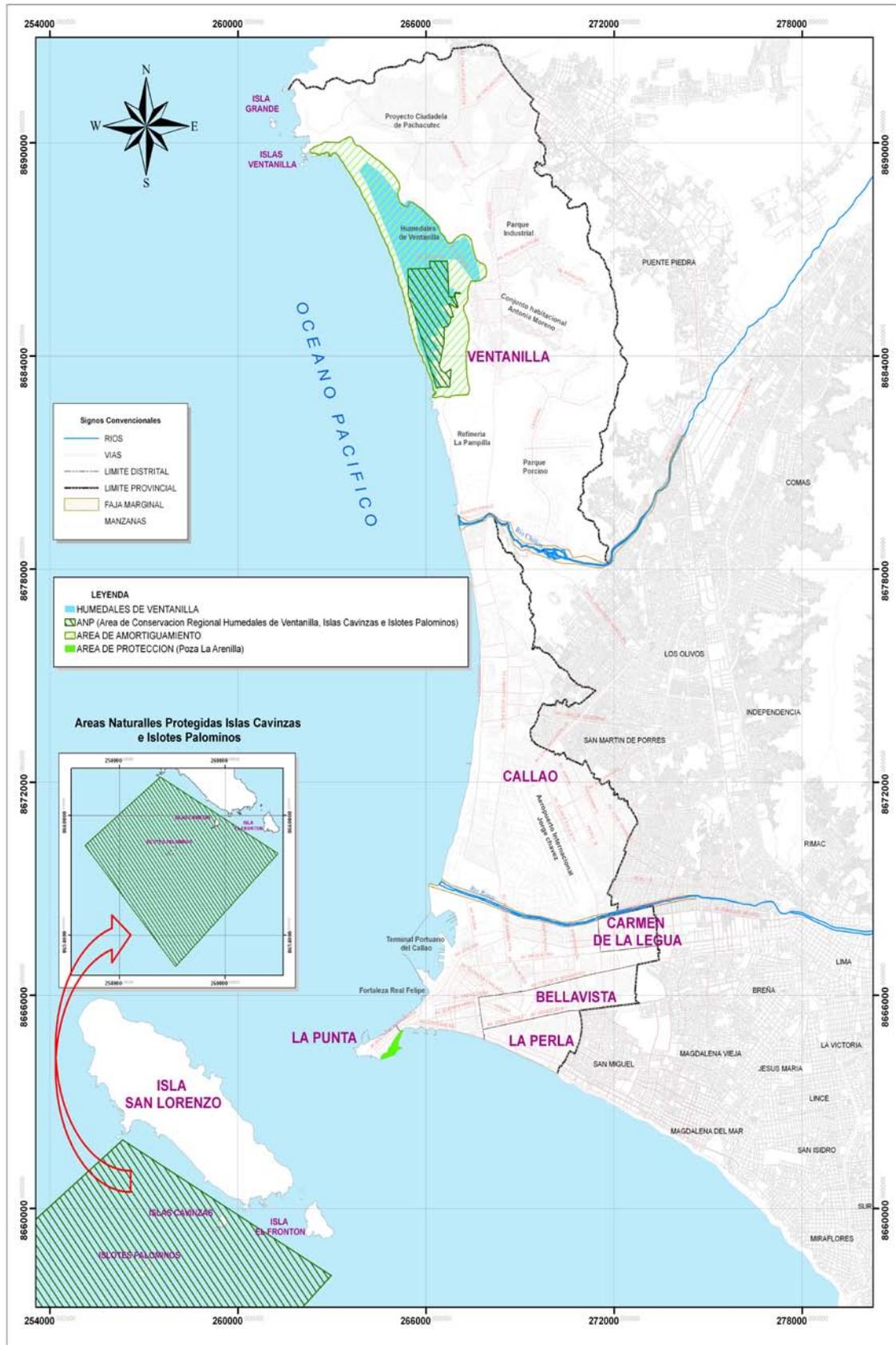


**Gráfico N° 3.1.4.1.d Botaderos en las riberas de los ríos**

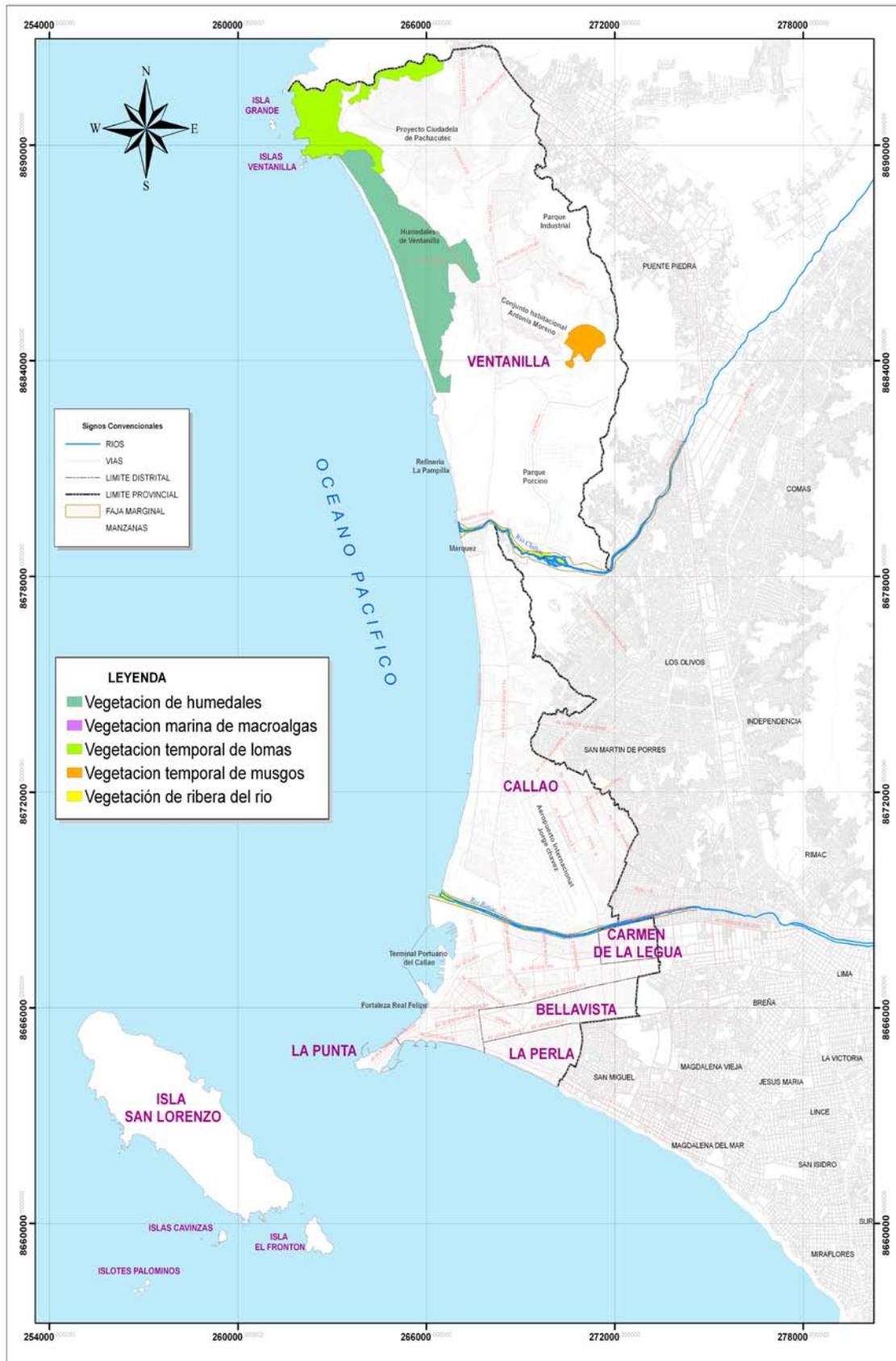


**Gráfico N° 3.1.4.1.e Botaderos en las riberas de los ríos**

MAPA Nº 3.1.4.1 MAPA DE UNIDADES DE CONSERVACIÓN



**MAPA Nº 3.1.4.2 DISTRIBUCIÓN DE LA VEGETACIÓN CONTINENTAL SILVESTRE Y TEMPORAL**



### 3.1.4.1. Cobertura Vegetal

De acuerdo a la clasificación de cobertura vegetal presenta 03 tipos de áreas (Cuadro N° 3.1.4.1.1; Mapa N° 3.1.4.1.1):

#### a. Cultivos agropecuarios (Cuap)

Este tipo de cobertura vegetal se extiende sobre una superficie aproximada de 117 92 has, que representa el 0.96% del área de la Provincia Constitucional del Callao.

Es importante precisar que estas áreas cubren una mayor superficie en los valles costeros de los ríos Fortaleza, Pativilca, Huaura, Chancay, Chillón, Rímac, Lurín, Mala y Cañete. Otras áreas se ubican en las laderas del macizo occidental andino. Se distingue dos grandes grupos de cultivos agropecuarios: Los cultivos de los valles de la costa con riego y los cultivos de la serranía en seco.

Entre los cultivos costeros bajo riego se mencionan a los siguientes: algodón, maíz, menestras (frijoles canario, pallares, frijol castilla, camote, vid, marigol, espárrago, ají, hortalizas diversas, sorgo, alfalfa, frutales (manzanas, durazno, melocotón, vid, pepino, higos, naranjas, sandía, etc.). Entre los principales cultivos de seco figura el maíz.

#### b. Planicies costeras y estribaciones andinas sin vegetación (PI ce /Sv).

Este tipo de cobertura vegetal ocupa una superficie de 3766,10 has, que representa el 59.00% del área total de la Provincia Constitucional del Callao, localizado por debajo de ámbito de los matorrales.

Es importante destacar que en este lugar la vegetación silvestre es muy escasa. Sin embargo, es posible encontrar algunas especies de cactáceas que soportan condiciones de extrema sequía, también se pueden localizar alguna vegetación herbácea de vida efímera o temporal. La isla San Lorenzo, no ha sido incluida en esta unidad por encontrarse fuera del ámbito continental.

#### c. Centros poblados (Pb)

Se refiere a la conformación urbana (Urbanizaciones, asentamientos urbanos), se extiende sobre una superficie aproximada de 5879 76 ha, equivalente al 40.04% del área total de la Provincia Constitucional del Callao.

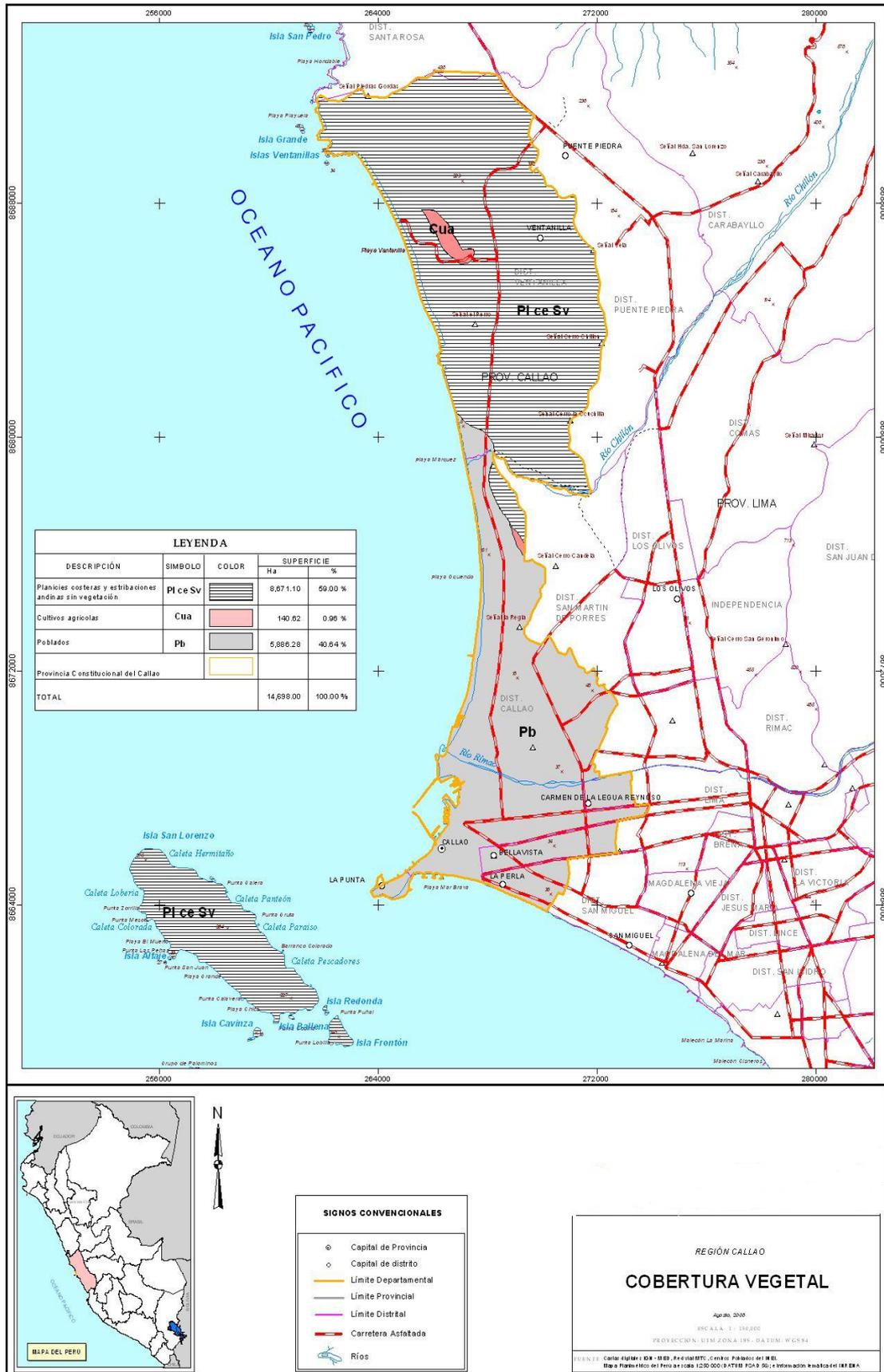
**Cuadro N° 3.1.4.1.1 Tipos de cobertura vegetal y porcentajes de la Provincia Constitucional del Callao**

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	ha	%
Cuap	Cultivos Agropecuarios	140.62	0.96
PI ce / Sv	Planicie costeras y estribaciones andinas sin vegetación	8 671.10	59.00
Pob.	Centros poblados	5 886.28	40.04
TOTAL		14 698.00	100.00

Fuente: MZEE de la Región Callao- 2008

ACTUALIZACIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA DE LA  
PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2011

MAPA Nº 3.1.4.1.1 MAPA DE COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DEL CALLAO



## Tipos de Algas

### a. Algas en orilla marino-rocoso

Mencionaremos los géneros de las especies más comunes representadas en el área del Callao pero que han visto mermada su población debido a la extracción excesiva y al impacto de la contaminación en las orillas de mar (Cuadro N° 3.1.4.1.2).

**Cuadro N° 3.1.4.1.2 Especies comunes de macroalgas en zona marino-costera**

Phyllum Thallophyta	Nombre común
<i>Ulva</i> sp.	Lechuga de
<i>Chondracantus chamissoi</i>	yuyo
<i>Chaetomorpha</i> sp.	alga
<i>Porphyra</i> sp.	alga
<i>Macrocystis</i> sp.	alga

Fuente: MZEE de la Región Callao- 2008

### b. Algas de agua dulce

A continuación se enlista algunas de las especies de algas presentes en los ríos Rímac y Chillón que son indicadores finos calidad de agua de los ríos. Es necesario realizar más estudios por ser parte de la biocenosis de los ríos y de gran importancia en la calidad ambiental (Cuadro N° 3.1.4.1.3).

**Cuadro N° 3.1.4.1.3 Especies de algas dulceacuícolas en los ríos Rímac y Chillón**

Taxa	Especie
Cyanophyta	<i>Chroococcus turgidus</i>
Cyanophyta	<i>Chroococcus prescottii</i>
Cyanophyta	<i>Merismopedia glauca</i>
Cyanophyta	<i>Spirulina major</i>
Cyanophyta	<i>Oscillatoria tenuis</i>
Cyanophyta	<i>Oscillatoria princeps</i>
Cyanophyta	<i>Lyngbya martesiana</i>
Cyanophyta	<i>Lyngbya lagerheimii</i>
Cyanophyta	<i>Anabaena oscillarioides</i>
Chlorophyta	<i>Carteria</i> sp.
Chlorophyta	<i>Ulothrix cylindricum</i>
Chlorophyta	<i>Enteromorpha prolifera</i>
Chlorophyta	<i>Stigeoclonium lumbricum</i>
Chlorophyta	<i>Cloniophora macrocladia</i>
Chlorophyta	<i>Chladophora glomerata</i>
Chlorophyta	<i>Pediastrum</i> sp.
Chlorophyta	<i>Coleastrum</i> sp.
Chlorophyta	<i>Scenedesmus</i> sp.
Chlorophyta	<i>Spirogyra</i> sp.

Chlorophyta	<i>Closterium moniliferum</i>
<b>Taxa</b>	<b>Especie</b>
Chlorophyta	<i>Cosmarium laeve</i>
Euglenophyta	<i>Euglena</i> sp.
Bacillariophyta	<i>Navicula</i> sp.
Bacillariophyta	<i>Terpsinoe</i> sp.
Bacillariophyta	<i>Licmophora</i> sp.
Bacillariophyta	<i>Cyclotella</i> sp.
Bacillariophyta	<i>Pinnularia</i> sp.
Bacillariophyta	<i>Coscinodiscus</i> sp.
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros</i> sp.
Pyrrophyta	<i>Ceratium ciferca</i>
Pyrrophyta	<i>Protoperidium</i> sp.
Pyrrophyta	<i>Pyrocystis</i> sp.

Fuente: MZEE de la Región Callao- 2008

### c. Algas de humedales

En los cuerpos de agua de los humedales se ubican estas algas que le confieren características diferenciales asociadas a los diversos tipos de fauna allí presentes (Cuadro N° 3.1.4.1.4).

**Cuadro N° 3.1.4.1.4 Especies comunes de algas en los humedales de Ventanilla**

Phyllum Thallophyta	Nombre científico
<b>Sub. Ph. Algae</b>	
Grupo Charophyceae	<i>Chara</i> sp.
Grupo Cyanophyceae (cianofitas, algas azul verdosas)	<i>Oscillatoria</i> sp.
	<i>Phormidium</i> sp.
	<i>Aphanothece</i> sp.
	<i>Spirulina</i> sp.
	<i>Pleurocapsa</i> sp.
Grupo Chlorophyceae (clorofilas, algas verdes)	<i>Dunaliella</i> sp.
	<i>Cladophora</i> sp.
	<i>Enteromorpha</i> sp.
	<i>Chlamydomonas</i> sp.
Grupo Bacillariophyceae (diatomeas, bacillarofitas)	<i>Amphora</i> sp.
	<i>Navicula</i> sp.
	<i>Synedra</i> sp.
	<i>Cylindrotheca</i> sp.
	<i>Nitzschia</i> sp.
Grupo Prasinophyceae (prasinofitas)	<i>Tetraselmis</i> sp.

Fuente: MZEE de la Región Callao- 2008

En la flora microalgal se tiene una diversidad de grupos dentro de las Cyanophyceae que son productoras primarias como es el caso de *Oscillatoria* y *Phormidium*, cianofitas filamentosas que forman natas azul verdosas, flotantes (fitoplancton) y masas gelatinosas parduscas sumergidas (fitobentos). Estas últimas asociadas con la cianofita colonial *Aphanothece* llegan a confluir con individuos de *Oscillatoria*.

Entre las prasinofitas tenemos al fitoflagelado *Tetraselmis*, indicador de aguas con materia orgánica disuelta, que prolifera formando natas verdosas espumosas a causa de las burbujas de oxígeno producidas durante su metabolismo. Este fitoflagelado se encuentra también asociado con la clorofita *Dunaliella*. Ambas microalgas sirven de alimento a protozoarios (*Stentor*, *Euplotes*) y rotíferos presentes en Ventanilla y son especies empleadas en acuicultura.

La clorofita macrófita *Enteromorpha* forma masas flotantes verde amarillentas y sirven de sustrato de adhesión junto con las cianobacterias, para los diferentes estadios larvarios de los insectos acuáticos. Asimismo, se presentaron densos filamentos ramificados de la clorofita *Cladophora*. Entre las bacillariofitas, las especies representativas pertenecen a las diatomeas pennadas como *Amphora*, *Navícula* y *Synedra*.

Entre las macrófitas, tenemos vegetación sumergida representada principalmente por la charofita indicadora de aguas alcalinas (pH: 7.9 – 8.1). Tal es el caso de *Chara* que forma masas sumergidas que son expuestas al descender el nivel del agua, recuperando su hábitat sumergido con el afloramiento acuático durante el periodo otoñal.

### GRUPOS DE VEGETACIÓN SUMERGIDA Y FLOTANTE EN LOS HUMEDALES DE VENTANILLA.



Laguna con vegetación sumergida y flotante del grupo de las charofitas indicadoras de aguas alcalinas



Poza emergente con fitoplancton y zooplancton dominado por rotíferos



Vegetación sumergida y flotante de algas del grupo de las clorofitas filamentosas



Vegetación flotante de clorofitas y burbujas de oxígeno



Vegetación flotante de *Enteromorpha* que sirve de sustrato a estadios larvarios de insectos



Vegetación flotante con natas cianobacteriales y prasinofitas.

A continuación se presenta una lista de las principales plantas existentes en estos ecosistemas (Cuadro N° 3.1.4.1.5)

**Vegetación de humedales**

**CUADRO Nº 3.1.4.1.5 PLANTAS DE LOS HUMEDALES DE VENTANILLA Y ALREDEDORES**

Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>
Scrophulariaceae	<i>Bacopa monnieri</i>
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium sp</i>
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus laevigatus</i>
Boraginaceae	<i>Heliotropum krauseanum</i>
Verbenaceae	<i>Limpia nodiflora</i>
Solanaceae	<i>Lycopersicon pimpinellifolium</i>
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>
Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>
Poaceae	<i>Paspalum vaginatum</i>
Poaceae	<i>Phragmites australis</i>
Portulacaceae	<i>Portulaca sp</i>
Fabaceae	<i>Prosopis sp</i>
Ruppiaceae	<i>Ruppia marítima (planta acuática)</i>
Chenopodiaceae	<i>Salicornia fruticosa</i>
Cyperaceae	<i>Scirpus americanus</i>
Cyperaceae	<i>Scirpus Asper</i>
Cyperaceae	<i>Scirpus californicus</i>
Asteraceae	<i>Spilanthes leiocarpha</i>
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>
Tamaricaceae	<i>Tamarix sp</i>
Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>

Fuente: Gobierno Regional del Callao - Serconsult S.A, 2004.

**Vegetación ribereña**

**CUADRO Nº 3.1.4.1.6 LISTA DE ESPECIES VEGETALES DE RIBERA DE RÍO**

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>
<i>Acacia macracantha</i>	Huarango
<i>Tessaria integrifolia</i>	Pájaro bobo
<i>Arundo donax</i>	Carrizo
<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña brava
<i>Washingtonia robusta</i>	Palmera
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce
<i>Schinus terebentifolius</i>	Molle costeño
<i>Morus nigra</i>	Mora
<i>Populus sp.</i>	Álamo
<i>Zea mays</i>	Maíz
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla, Piojo del diablo
<i>Alocacia spp.</i>	Oreja de elefante
<i>Lepidium sativum</i>	Mastuerzo
<i>Ipomoea purpura</i>	Campanilla
<i>Scirpus americana</i>	Junco
<i>Scirpus sp.</i>	titora
<i>Medicago sativum</i>	Llantén
<i>Chenopodium murale</i>	Hierba del Gallinazo
<i>Nicotiana albus</i>	Tabaco silvestre
<i>Allium sp.</i>	Lirio
<i>Chloris sp</i>	Gramilla
<i>Baccharis sp.</i>	Chilco
<i>Boerhavia erecta</i>	Pega-pega
<i>Urtica sp.</i>	Ortiga

Fuente: Gobierno Regional del Callao - Serconsult S.A, 2004.

### 3.1.5. FAUNA

La fauna es muy diversa, aún cuando casi siempre nos referimos o se presta mayor atención al ambiente marino sin embargo, en el ámbito terrestre existen varios grupos muy bien representados, que se citan a continuación en sus taxa correspondientes:

1. Filo Protozoos
2. Filo Moluscos
3. Filo Artrópodos
4. Filo Cordados:
  - a. Clase mamíferos
  - b. Clase anfibios
  - c. Clase reptiles
  - d. Clase aves

A continuación la lista de especies de fauna correspondiente al ambiente continental:

#### 1. Filo Protozoa

Es extensa la variedad de protozoarios que se encuentran en los ríos, humedales y manantiales que existen en la Provincia Constitucional del Callao y que caracterizan la calidad de agua de cada uno de ellos. El mantenimiento de la biocenosis natural merece un estudio de investigación para monitorear estos cuerpos de agua y mantener su calidad ambiental.

No existen estudios de los protozoos de la Provincia Constitucional del Callao pero existen datos aislados como en el reporte de los humedales de Ventanilla que informa de la abundancia de rotíferos y de la presencia de especímenes de *Stentor* y *Euplotes* en los cuerpos de agua de los mismos.

Es importante anotar, que no es la presencia de un solo individuo, sino la proporción en que este se encuentre representado en la comunidad, lo que tiene valor en la evaluación de la calidad del agua (Roldan, 1988).

#### 2. Filo Molusca

Existen especies de moluscos dulceacuícolas que se encuentran en los humedales y ríos de la Provincia Constitucional del Callao.

#### 3. Filo Artrópoda

Dentro de este filo ubicamos especies de diversas clases taxonómicas pero no existen estudios específicos para la identificación de los mismos en la Provincia Constitucional del Callao. Aunque en este filo debemos considerar que tienen una amplia distribución y las especies deberían ser similares a las regiones adyacentes que constituyen la fauna de la costa peruana.

#### 4. Filo Cordados

##### a. Clase Mamíferos

La fauna silvestre de mamíferos está bastante disminuida pero se necesitan mayores estudios en los hábitats especiales que ofrece la Provincia Constitucional del Callao.

##### b. Clase Reptilia y Amphibia

La fauna de reptiles y anfibios de la costa, están adaptadas a las condiciones ecológicas propias como la aridez, escasa precipitación y consecuentemente vegetación pobre. La única especie de anfibio que se puede reportar pero que necesita un monitoreo especial es el sapo común *Bufo* sp. (Probablemente *Bufo limensis*). Este era un anfibio común en los ríos del departamento de Lima en la zona del desierto costero hasta la valles interandinos, pero su población se ha visto mermada por la actividad antropogénica y por ser considerado como un animal desagradable ha sido casi exterminado. Se reportan especímenes para algunos puntos pero se necesita realizar una investigación más extensa ya que últimamente se han liberado

especímenes de *Bufo marinus* y que se han adaptado bien a diversos ambientes en los ríos, aunque es una especie de amplia distribución, esta no llegaba a los ríos del centro de nuestro país.

En cuanto a los reptiles se registraron dos especies de lagartijas *Microlophus peruvianus* y la lagartija de los gramadales *M. thoracicus*. (Carrillo e Icochea, 1995).

A pesar de las desfavorables condiciones ambientales durante la evaluación, se han registrado algunos individuos activos de las especies *M. peruvianus* y *M. thoracicus* en las zonas de arena y gramadales respectivamente. A juzgar por el tipo de hábitat, podrían estar presentes en las inmediaciones por lo menos dos especies más de saurios, la lagartija de los arenales *M. theresiae* y el geko *Phyllodactylus microphyllus*.

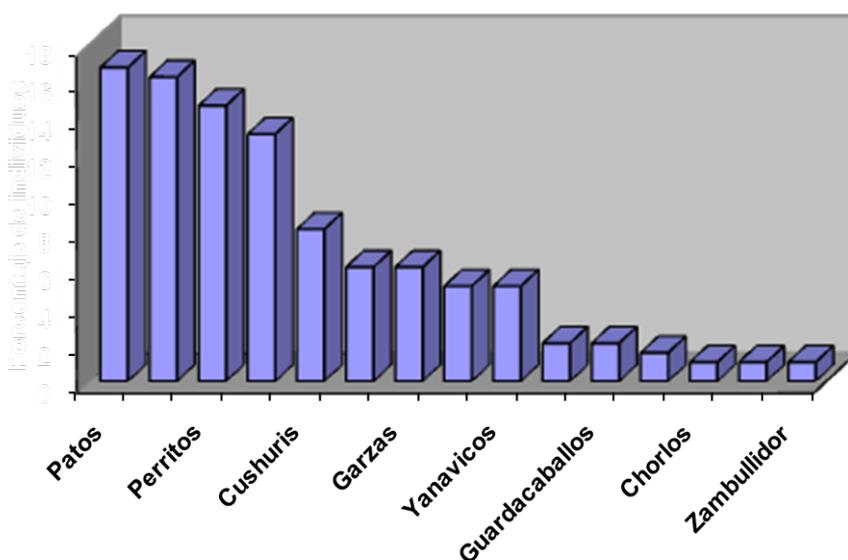
Estas dos especies también han sido reportadas para el departamento de Lima (Carrillo e Icochea, 1995).

### c. Clase Aves

Es el grupo taxonómico mejor representado en la Provincia Constitucional del Callao tanto en especies marino-costeras, acuáticas y de ambientes continentales como los ríos y humedales. Nos referiremos tan sólo a las especies silvestres de ambientes continentales.

Se necesita realizar continuos monitoreos para poder observar nuevas especies o disminución de las mismas en relación a los diversos factores que impactan en el ecosistema de humedales y construir la composición de la biocenosis en una línea de tiempo. Los datos que se muestran a continuación corresponden a una evaluación realizada por SERCONSULT S.A. en el año 2004 (Gráfico N° 3.1.5.1).

**Gráfico N° 3.1.5.1 Abundancia en porcentajes por grupos de aves registradas en los Humedales de Ventanilla, Junio 2004.**



Fuente: Gobierno Regional del Callao - Serconsult S.A., 2004

### Otras aves

Se pueden mencionar otras aves comunes en las áreas verdes de los distritos de la Provincia Constitucional del Callao que se distribuyen ampliamente en toda la zona de vida (Desierto desecado subtropical).

### Rutas de aves migratorias

En general, las rutas se relacionan directamente con características geográficas (costa, cadenas montañosas, grandes valles o ríos y otras); sin embargo, sus límites son difusos, por lo que siempre existe superposición entre ellas, lo que permite una frecuente mezcla (coexistencia) de especies que utilizan rutas diferentes, tanto en las áreas de descanso, como en las de reproducción.

No obstante, en general y salvo excepciones, un mismo individuo utiliza siempre la misma ruta, y no alternan rutas distintas en diferentes temporadas.

Poco se sabe de micro-rutas seguidas por las especies peruanas migratorias, exceptuando algunas iniciativas en algunas especies (Gráfico N° 3.1.5.3); se desconocen detalles de áreas de descanso a lo largo de la ruta. Estos trabajos deben ser realizados con metodología especial que incluye el anillado y marcado de especies.

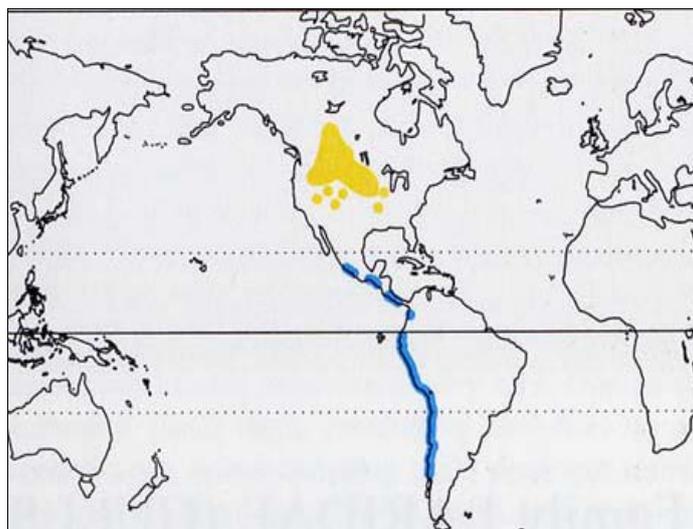
Las aves suelen sobrevolar el océano pero existen numerosas especies que lo hacen sobre el continente. Es por ello, que el crecimiento de las ciudades y la disminución de los cuerpos de agua y ambientes con vegetación natural afecta a las especies migratorias. Se han reportado casos de aves migratorias descansando en los parques de Lima y en sitios inusitados a causa de la pérdida de áreas verdes naturales que desaparecen entre un viaje migratorio y otro debido a que se construye algún tipo de urbanización u otra infraestructura.

Es recomendable realizar estudios previos a la construcción de cualquier proyecto en cercanía a lugares de descanso o anidaje de aves migratorias para amortiguar o planificar el impacto en esos lugares. Los humedales de Ventanilla son por ello un lugar vulnerable ante cualquier megaproyecto, por eso debe contar con un manejo adecuado basado en la investigación científica; de lo contrario, el impacto sobre ellos producirá la desaparición de las aves y todo el ecosistema.

Es bueno recordar, que las aves son especialmente sensibles a la contaminación del aire y el agua; así como, al ruido.

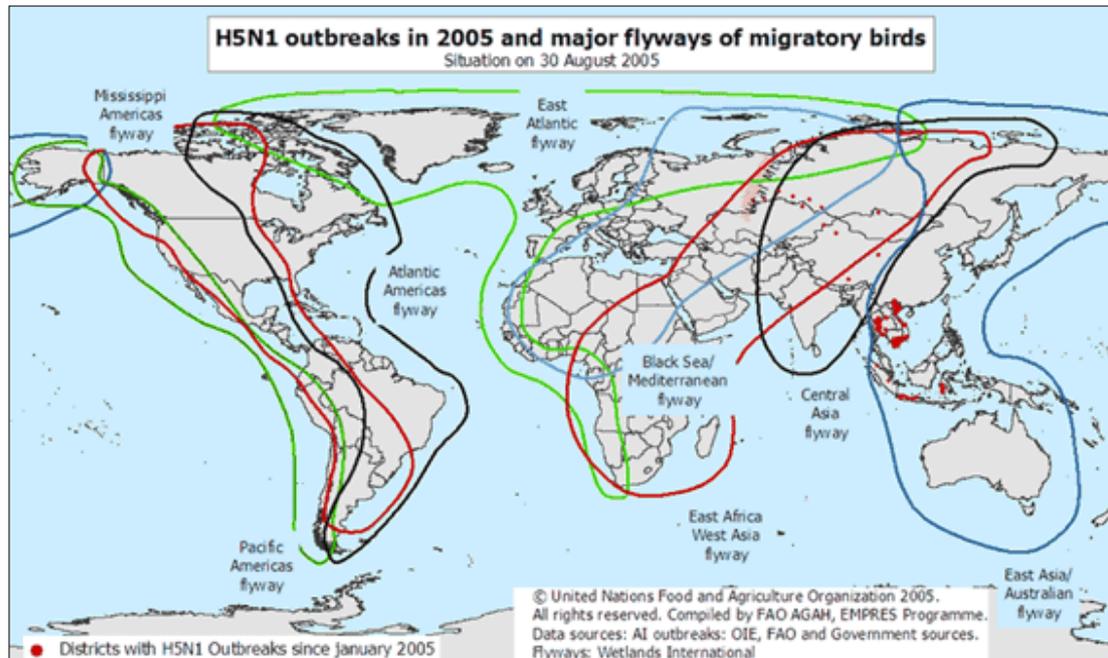
Se debe prestar especial atención al impacto que pueden tener las aves migratorias sobre la salud. Debido a la detección de la mortal gripe aviar se ha prestado mayor interés en aquellas especies que son portadoras como es el caso del *Falco peregrinus* y *Larus pipixcans*, la Gaviota de Franklin, que se encuentran en los humedales de Lima y Callao.

En la figura a continuación se muestran las principales rutas de las aves migratorias relacionadas a la aparición de una cepa del virus de la Gripe Aviar. (Gráfico N° 3.1.5.3)



**GRÁFICO N° 3.1.5.2 UBICACIÓN DE LAS ÁREAS REPRODUCTIVAS (AMARILLO) Y DE REPOSO (AZUL) DE LA GAVIOTA DE FRANKLIN (DEL HOYO ET AL., 1996)**

**GRÁFICO Nº 3.1.5.3 PRINCIPALES RUTAS MIGRATORIAS Y LOS BROTES DE GRIPE AVIAR**



**Lista de especies de fauna (Mapa Nº 3.1.5.1)**

**a. Filo molusco**

Especie	Distribución
<i>Planorbis spp.</i>	Río
<i>Physa</i>	Río
<i>Melanoides tuberculata</i>	Humedales, río Chillón y Rímac
<i>Bostryx sp.</i>	Manchal de lomas
<i>Helix aspersa</i>	Amplia distribución en jardines

**b. Clase Insecta**

Taxa	Nombre científico
Orden díptera	Mosca común, mosquitos
Orden coleóptera	Mariquita, escarabajo torito
Orden ortóptera	Grillos y saltamontes
Orden phasmatodea	Insecto palo
Orden odonata	Libélulas

**c. Clase Arácnida**

Nombre científico	Nombre común
<i>Sicarius peruensis</i>	Araña
<i>Loxosceles sp.</i>	Araña
<i>Hadruroides lunatus</i>	Alacrán

**d. Mamíferos**

Especie	Nombre común
Familia Cricetidae	
<i>Phyllotis amicus</i>	Ratones silvestres

**Familia Muridae**

*Ratus ratus*

Rata

**e. Reptiles para los Humedales de Ventanilla**

Especie	Nombre común
<b>Familia Gekkonidae</b>	
<i>Phyllodactylus microphyllus</i>	Geko
<b>Familia Tropiduridae</b>	
<i>Microlophus peruvianus</i>	Lagartija de playas
<i>Microlophus theresiae</i>	Lagartija de arenales

**f. Aves Registradas en los Humedales de Ventanilla y/o Poza – La Arenilla**

Especie	Nombre Común	Ubicación
<b>Familia Podicipedidae</b>		Humedales de Ventanilla
<i>Rollandia rolland</i>	Zambullidor menor	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Phalacrocoracidae</b>		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cushuri	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Ardeidae</b>		
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca grande	Humedales de Ventanilla
<i>Egretta thula</i>	Garza blanca chica	Humedales de Ventanilla
<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	Humedales de Ventanilla
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera	Humedales de Ventanilla
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huaco	Humedales de Ventanilla
<i>Butorides striatus</i>	Garza tamanquita	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Threskiornithidae</b>		
<i>Plegadis ridgwayi</i>	Yanavico	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Anatidae</b>		
<i>Anas puna</i>	Pato puna	Humedales de Ventanilla
<i>Anas bahamensis</i>	Pata gargantillo	Humedales de Ventanilla
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	Humedales de Ventanilla
<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato rana	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Cathartidae</b>		
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabeza roja	Humedales de Ventanilla
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo cabeza negra	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Falconidae</b>		
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Rallidae</b>		Humedales de Ventanilla
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	Humedales de Ventanilla
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Recurvirostridae</b>		
<i>Himantopus mexicanus</i>	Garza perrito	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Burhinidae</b>		Humedales de Ventanilla
<i>Burhinus superciliosus</i>	Huerequeque	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Charadriidae</b>		
<i>Charadrius vociferans</i>	Chorlo doble collar	Humedales de Ventanilla
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmado	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Scolopacidae</b>		
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patas amarillas mayor	Humedales de Ventanilla
<i>Tringa flavipes</i>	Patas amarillas menor	Humedales de Ventanilla
<i>Phalaropus fulicaria</i>	Falaropo pico grueso	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Laridae</b>		
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	Humedales de Ventanilla / Poza – La Arenilla
<i>Larus pipixcans</i>	Gaviota de Frankling	Humedales de Ventanilla / Poza – La Arenilla
<i>Larus atricilla</i>	Gaviota reidora	Poza – La Arenilla
<i>Larus modestus</i>	Gaviota gris	Poza – La Arenilla
<b>Familia Cuculidae</b>		
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Guardacaballo	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Furnariidae</b>		
<i>Phleocryptes melanops</i>	Totorero	Humedales de Ventanilla

ACTUALIZACIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA DE LA  
PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2011

Especie	Nombre Común	Ubicación
<b>Familia Tyrannidae</b>		
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Turtupilín	Humedales de Ventanilla
<i>Tachuris ribigastra</i>	Siete colores de la Tоторa	Humedales de Ventanilla
<b>Famiia Hirundinidae</b>		
<i>Notochelidon cyanoleuca</i>	Santa rosita	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Motacillidae</b>		
<i>Anthus lutescens</i>	Chichirre	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Icteridae</b>		
<i>Sturnella belicosa</i>	Huanchaco	Humedales de Ventanilla
<b>Familia Passeridae</b>		
<i>Passer domesticus</i>	gorrión europeo	Humedales de Ventanilla

Para un adecuado manejo del recurso avifauna es necesario conocer mejor su distribución espacial y requerimientos mínimos en su hábitat para lo cual se muestra el siguiente Cuadro N° 3.1.5.1; N° 3.1.5.2; N° 3.1.5.3

**CUADRO N° 3.1.5.1 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE AVES POR HÁBITAT  
HUMEDAL DE VENTANILLA Y/O POZA – LA ARENILLA**

Especie	Espejo de agua	Totoral	Gramadal	Orilla de mar	Ubicación
<i>Rollandia rolland</i>	X				Humedal de Ventanilla
<i>Podilymbus podiceps</i>	X				Humedal de Ventanilla
<i>Podiceps major</i>	X				Humedal de Ventanilla
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	X			X	Humedal de Ventanilla
<i>Ixobrychus exilis</i>		x			Humedal de Ventanilla
<i>Ardea alba</i>	X	x	x		Humedal de Ventanilla
<i>Egretta thula</i>	X	x	x		Humedal de Ventanilla
<i>Egretta caerulea</i>	X	x			Humedal de Ventanilla
<i>Butorides striatus</i>		x			Humedal de Ventanilla
<i>Bulbulcus ibis</i>		x			Humedal de Ventanilla
<i>Nycticorax nycticorax</i>	X	x			Humedal de Ventanilla
<i>Plegadis ridgwayi</i>	X				Humedal de Ventanilla
<i>Anas cyanoptera</i>	X				Humedal de Ventanilla
Especie	Espejo de agua	Totoral	Gramadal	Orilla de mar	
<i>Anas bahamensis</i>	X				Humedal de Ventanilla
<i>Anas sp.</i>	X				Humedal de Ventanilla
<i>Oxyura ferruginea</i>	X				Humedal de Ventanilla
<i>Gallinula chloropus</i>	X	x			Humedal de Ventanilla
<i>Fulica ardesiaca</i>	X	x			Humedal de Ventanilla
<i>Haematopus palliatus</i>				x	Humedal de Ventanilla
<i>Pluvialis squatarola</i>	X				Humedal de Ventanilla
<i>Charadrius alexandrinus</i>				x	Humedal de Ventanilla
<i>Charadrius semipalmatus</i>	X		x		Humedal de Ventanilla
<i>Charadrius vociferus</i>			x		Humedal de Ventanilla
<i>Arenaria interpres</i>	X				Humedal de Ventanilla
<i>Calidris minutilla</i>	X				Humedal de Ventanilla
<i>Calidris mauri</i>	X				Humedal de Ventanilla / Poza – La Arenilla
<i>Calidris pusilla</i>	X				Humedal de Ventanilla
<i>Calidris alba</i>				x	Humedal de Ventanilla / Poza – La Arenilla
<i>Tringa flavipes</i>	X		x		Humedal de Ventanilla
<i>Tringa melanoleuca</i>	X				Humedal de Ventanilla
<i>Actitis macularia</i>	X		x		Humedal de Ventanilla / Poza – La Arenilla
<i>Numenius phaeopus</i>	X				Humedal de Ventanilla
<i>Himantopus mexicanus</i>	X				Humedal de Ventanilla

ACTUALIZACIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA DE LA  
PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2011

<i>Phalaropus tricolor</i>	X				Humedal de Ventanilla
<i>Burhinus superciliosus</i>			x		Humedal de Ventanilla
<i>Larus pipixcan</i>	X			x	Humedal de Ventanilla
<i>Larus belcheri</i>	X			x	Humedal de Ventanilla
<i>Larus dominicanus</i>	X			x	Humedal de Ventanilla
<i>Larus cirrocephalus</i>	X			x	Humedal de Ventanilla
<i>Zenaida asiatica</i>		x	x		Humedal de Ventanilla
<i>Columba livia</i>		x	x		Humedal de Ventanilla
<i>Columbina cruziana</i>		x	x		Humedal de Ventanilla
<i>Crotophaga sulcirostris</i>			x		Humedal de Ventanilla
<i>Phleocryptes melanops</i>		x			Humedal de Ventanilla
<i>Tachuris rubrigastra</i>		x			Humedal de Ventanilla
<i>Pyrocephalus rubinus</i>		x	x		Humedal de Ventanilla
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>		x	x		Humedal de Ventanilla
<i>Anthus lutescens</i>			x		Humedal de Ventanilla
<i>Zonotrichia capensis</i>			x		Humedal de Ventanilla
<i>Volatinia jacarina</i>			x		Humedal de Ventanilla
<i>Sporophila telasco</i>		x	x		Humedal de Ventanilla
<i>Sicalis luteola</i>		x			Humedal de Ventanilla
<i>Agelaius icterocephalus</i>		x			Humedal de Ventanilla
<i>Sturnella bellicosa</i>			x		Humedal de Ventanilla
<i>Molothrus bonariensis</i>			x		Humedal de Ventanilla

FUENTE: MZEE de la Región Callao – 2008.

**CUADRO Nº 3.1.5.2 AVES COMUNES EN LAS ÁREAS VERDES DEL CALLAO**

Nombre científico	Nombre común
<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión peruano
<i>Volatinia jacarina</i>	Salta palito
<i>Amazilia amazilia</i>	Colibrí
<i>Columba livia</i>	Paloma
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo parásito
<i>Columbina cruziana</i>	Serranita o tortolita peruana
<i>Zenaida meloda</i>	Cuculí
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Guardacaballo
<i>Tyto alba</i>	Lechuza
<i>Thraupis episcopus</i>	Violinista
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Santa Rosita
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero

FUENTE: MZEE de la Región Callao – 2008.

**CUADRO Nº 3.1.5.3 AVES REGISTRADAS EN LOS HUMEDALES DE VENTANILLA CON MIGRACIONES ALTITUDINALES, LATITUDINALES O DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA**

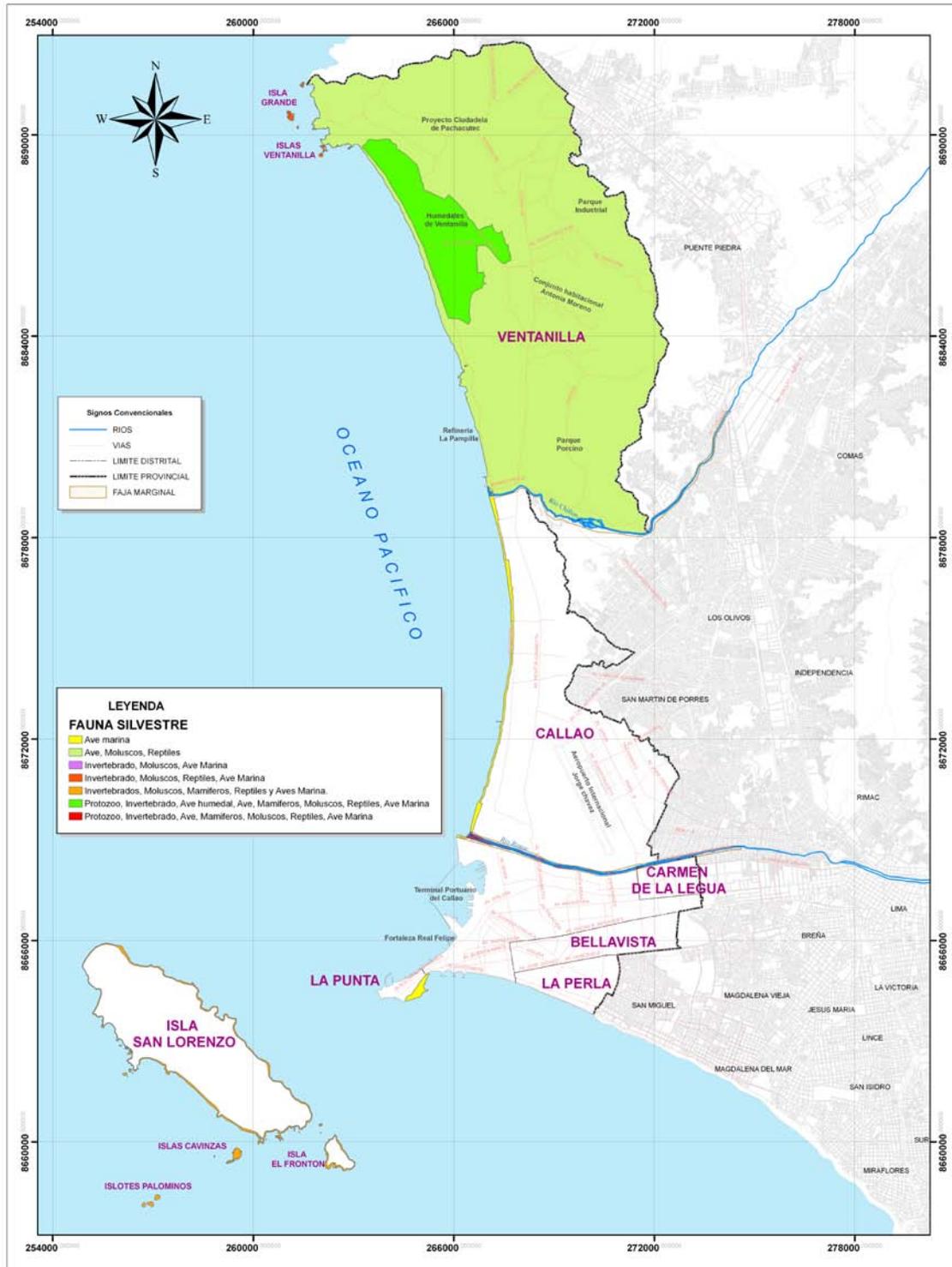
Especie	Nombre común	Categoría	Distribución
<b>Familia Threskiornithidae</b>			
<i>Plegadis ridgwayi</i>	Yanavico	MA	Perú, Bolivia, Chile y Argentina
<b>Familia Anatidae</b>			
<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato rana	MA	Desde Colombia hasta Argentina
<b>Familia Burhinidae</b>			
<i>Burhinus superciliosus</i>	Huerequeque	RS	Ecuador, Perú y Chile
<b>Familia Charadriidae</b>			
<i>Charadrius vociferans</i>	Chorlo doble collar	ML	América del Norte y del Sur
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmado	ML	América del Norte y del Sur

ACTUALIZACIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA DE LA  
PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2011

<i>Familia Scolopacidae</i>			
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patitas amarillas mayor	ML	América del Norte y del Sur
<i>Tringa flavipes</i>	Patitas amarillas menor	ML	América del Norte y del Sur
<i>Phalaropus fulicaria</i>	Falaropo pico grueso	ML	América del Norte y del Sur

MA: Migración Andina  
ML: Migración Latitudinal  
RS: Regional Sur

MAPA Nº 3.1.5.1 DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE CONTINENTAL



### 3.1.5.1 ESPECIES EN CATEGORÍA ESPECIAL DE CONSERVACIÓN

Del listado de especies de fauna (Res. Min. N° 1082-90-AG, D.S. 034-2004-AG) y flora (D.S. 043-2006-AG) amenazadas o en situación vulnerable; para la Provincia Constitucional del Callao se identificaron 10 especies dentro de esta condición (Cuadro N° 3.1.5.1.1).

**Cuadro N° 3.1.5.1.1 Especies en situación especial de conservación**

Nombre científico	Nombre común	Situación (INRENA)
<i>Prosopis sp.</i>	Algarrobo	En peligro (EN)
<i>Acacia macracantha</i>	Huarango	Casi amenazado (NT)
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Casi amenazado (NT)
<i>Spheniscus humboldtii</i>	Pingüino de Humboldt	En peligro (EN)
<i>Sula variegata</i>	Piquero	En peligro (EN)
<i>Larosterna inca</i>	Zarcillo	Vulnerable (VU)
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Cormorán	En peligro (EN)
<i>Phalacrocorax bouganvilli</i>	Cormorán	En peligro (EN)
<i>Arthrocephalus australis</i>	Lobo fino	En peligro (EN)
<i>Otaria byronia</i>	Lobo chusco	Vulnerable (VU)

### 3.1.5.2 ECOSISTEMA MARINO

El ecosistema marino peruano es considerado como uno de los más ricos del mundo, se extiende a lo largo de la costa peruana en una extensión de 2,500 Km y 200 millas mar adentro, su mayor riqueza se debe a dos procesos oceanográficos que actúan sinérgicamente.

En primer lugar la presencia del afloramiento costero a lo largo del centro frente a las costas de Paíta, Chimbote, Callao y sur frente a las costas de Pisco y San Juan del Perú que incorpora nutrientes inorgánicos a las capas superficiales y en segundo lugar el aporte de nutrientes que se incorporan por advección en los flujos principales del sistema de corrientes del Mar Peruano.

Esta caracterización del mar peruano, permite fluctuaciones de los recursos hidrobiológicos, los cuales experimentan abundancia a través del tiempo. Se ha ido generalizando últimamente la idea de que los cambios ambientales son determinados en el desencadenamiento de las grandes alteraciones bióticas del océano. Frente a las costas del Callao, el mar presenta particularidades y características con su peculiar complejo de fenómenos, físicos, químicos y dinámicos, se presenta como un accidente geográfico- oceánico y forma parte de la cuenca del Océano Pacífico.

Morfológicamente, el fondo marino ha sido dividido en tres grandes unidades, cada una con rasgos topográficos adecuadamente diferenciados y con características propias: Plataforma continental, Talud Continental y Región Abisal. La distribución de los sedimentos superficiales en el margen continental peruano tiene predominancia de arenas y fango (arcillas y limos). Los sedimentos arenosos predominan en la mayor parte de la amplia plataforma entre los 7° y 10° 30' S, alcanzando profundidades del talud superior. Al sur de esta área se encuentran formando parches costeros.

La arcilla limosa cubre casi todo el talud continental y parte de la plataforma al sur de los 10° 30' S; al norte de esta gran latitud forman algunos parches costeros (Cabrera, 2007).

### 3.1.5.3 RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS EN EL MAR DEL CALLAO

Las aguas del mar peruano están consideradas entre las más ricas del mundo por la variedad, calidad y cantidad de recursos hidrobiológicos que existe. El valioso potencial hidrobiológico está actualmente relacionado con las características peculiares de la Corriente Peruana y el Fenómeno de Afloramiento que le permite tener una capacidad de producción que sobrepasa los 400 grC/m<sup>2</sup>/año (gramos de carbono por metro cuadrado por año), índice entre los más altos de los mares del mundo. Producción primaria que reflejada en una enorme masa

fitoplanctónica da origen a nuestra riqueza pesquera a través de su utilización por los animales a diferentes niveles tróficos.

Frente al mar de la Provincia Constitucional de Callao, la presencia de las islas San Lorenzo y el Frontón, Palomino y Cavinzas, proporcionan el hábitat adecuado para la vida y desarrollo de aves guaneras así como lobos marinos cuya variedad de importancia se destaca.

En el Cuadro N° 3.1.5.3.1 se presenta los principales recursos de la pesquería artesanal en el Puerto del Callao, Perú.

**Cuadro N° 3.1.5.3.1 Principales recursos hidrobiológicos del mar del Callao.**

<b>PECES</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>
Azul	<i>Prionace glauca</i>
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>
Bonito	<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>
Borracho	<i>Scartichthys gigas</i>
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>
Cherlo	<i>Acanthistheus pictus</i>
Chita	<i>Anisotremos scapularis</i>
Coco	<i>Paralonchurus peruanus</i>
Cojinova	<i>Seriolella violacea</i>
Congrio	<i>Genyterus maculatus</i>
Corvina	<i>Sciaena gilberti</i>
Dorado	<i>Coryphaena hippurus</i>
Guitarra	<i>Rhinobatos planiceps</i>
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>
Lenguado	<i>Paralichthys adspersus</i>
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>
Machete	<i>Ethmidium maculatum</i>
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>
Mis Mis	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>
Pintadilla	<i>Cheilodactylus variegatus</i>
Raya	<i>Myliobatisperuvianus</i>
Sardina	<i>Sardinops sagay sagax</i>
Tollo	<i>Mustelus whit</i>
<b>MARISCOS</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>
Almeja	<i>Semele spp.</i>
Cangrejo	<i>Cancer sp.</i>
Calamar.	<i>Loligo sp.</i>
Caracol	<i>Thais chocolata</i>
Chanque	<i>Conchotepas concholepas</i>
Pota	<i>Dosidiscus gigas</i>
Pulpo	<i>Octopus sp</i>

FUENTE: MZEE de la Región Callao – 2008.

Frente al área marina de Islotes Pescadores, Ancón, e Isla Ventanillas, durante septiembre del 2004, el IMARPE registró 23 especies de gasterópodos (37%), 1 poliqueto (2%), 8 de equinodermos (13%), 21 de crustáceos (34%), 1 braquiópodo (2%), 1 antozooario (2%), 2 de bivalvos (3%), 1 braquiópodo (2%), 1 nudibranquio (2%), 1 pez (2%) y 2 de algas (3%).

De las especies registradas, 14 especies representaron el 95% de la abundancia porcentual numérica, siendo las más abundantes, *Semimytilus algosus* (47,05%), *Owenia sp* (18,39 %) y *Nassarius dentifer* (10,82%).

Estos resultados evidencian que en el área comprendida entre Ancón y Ventanilla existen concentraciones del caracol *Stramonita chocolata* similares a las reportadas a los bancos naturales de esta especie en el Callao; sin embargo, los otros recursos de invertebrados de interés comercial como cangrejos (*Cáncer setosus*, *Cáncer porteri* y *Hepatus chiliensis*), lapas (*Fissurella spp*, *Fissurella cumingsii* y *Fissurella latimarginata*), concha navaja (*Ensis macha*) y caracol babosa (*Sinum cymba*), las cuales son objeto de una extracción y consumo en el litoral peruano, presentan bajas concentraciones respecto a otras zonas como el Callao, en la cuales existen datos de densidad, como es el caso de las lapas. Asimismo, es importante indicar que el área prospectada sería una zona de puesta de masas ovígeras del calamar común (*Loligo gahi*), la cual debería ser evaluada adecuadamente para determinar su importancia en el reclutamiento de esta especie en esta localidad.

Los principales recursos hidrobiológico provenientes de la pesca artesanal en el Callao durante 1997-2008 (IMARPE, 2008), se presenta en el cuadro N° 3.1.5.3.1A

**ACTUALIZACIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA DE LA**  
**Cuadro 3.1.5.3.1A ESTIMADO DE RESEMPARQUES (Kg) ANUAL DE LOS PRINCIPALES RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS PROVENIENTE DE LA PESCA**  
**ARTESANAL EN LA CALETA DEL CALLAO DURANTE 1997 - 2008 (Excel)**  
 PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO 2011

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICA	TOTAL	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Total Especies</b>		<b>83 439 188</b>	<b>2 380 972</b>	<b>4 376 352</b>	<b>3 380 165</b>	<b>3 515 988</b>	<b>3 384 673</b>	<b>3 629 007</b>	<b>4 610 201</b>	<b>6 130 142</b>	<b>6 325 046</b>	<b>11 980 116</b>	<b>22 694 055</b>	<b>11 032 471</b>
<b>Total Peces</b>		<b>77 806 546</b>	<b>2 036 692</b>	<b>3 590 359</b>	<b>2 958 100</b>	<b>3 024 553</b>	<b>3 149 959</b>	<b>3 332 637</b>	<b>4 172 699</b>	<b>5 324 275</b>	<b>5 748 428</b>	<b>11 489 988</b>	<b>22 156 348</b>	<b>10 822 508</b>
Anchoveta, peladilla	<i>Engraulis ringens</i>	39 442 822	3 817	2 821	373 304	52 834	33 182	2 236	79 933	1 625 130	1 751 482	7 034 275	19 731 062	8 752 746
Loma, cholo, roncacho	<i>Sciaena deliciosa</i>	7 116 035	119 943	340 760	751 434	679 477	575 466	685 023	847 143	560 402	819 367	652 060	771 282	313 678
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>	6 494 733	417 866	5	131	22 857	339 879	319 799	926 494	1 207 421	1 197 932	1 066 348	759 704	236 297
Dorado, perico	<i>Coryphaena hippurus</i>	4 150 365	106 798	237 773	82 408	230 425	554 636	688 353	481 648	604 420	663 769	322 221	94 147	83 767
Caballa, verle, macarela, caballera	<i>Scomber japonicus</i>	2 434 597	189 856	1 178 764	106 112	8 647	32 718	10 677	80 398	60 687	108 707	388 852	45 379	223 800
Jurel, furel, cairel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>	2 407 437	24 203	76 492	29 693	104 568	45 142	127 194	264 757	74 580	271 495	1 118 782	35 116	235 415
Cabizna	<i>Isacia conceptionis</i>	2 243 375	156 609	167 966	125 778	162 717	480 824	215 330	144 167	96 274	201 596	200 205	205 180	86 729
Lisa, l.común, come barro	<i>Mugil cephalus</i>	2 016 099	334 454	204 630	42 677	34 204	104 069	349 616	220 064	206 718	228 772	106 119	102 587	82 189
Machete, machetillo	<i>Ethmidium maculatum</i>	1 788 852	125 092	268 314	104 166	569 918	230 614	74 086	39 782	75 782	91 149	35 023	111 106	63 820
Azul, chiri, tiburón, tintorera	<i>Prionace glauca</i>	1 789 112	15 062	95 050	149 344	328 154	381 249	380 956	196 421	133 149	77 268	22 571	8 346	1 542
Bonito, chauchilla, caucha, cerraje	<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>	1 559 971	255 871	151 910	16 164	1 690	600	11 445	17 876	24 760	89 093	312 930	51 272	626 360
Bagre	<i>Bagre sp., Galeichthys sp.</i>	1 323 370	3 901	46 043	100 284	5 688	1 137	60 947	523 634	343 597	55 244	60 125	93 223	29 547
Cachema, ayanque	<i>Cynoscion analis</i>	791 993	43 531	331 555	230 774	120 072	31 648	21 137	10 387	1 392	534	336	155	472
Tiburón diamante	<i>Isurus oxyrinchus</i>	682 772	4 466	34 232	43 739	59 956	68 493	176 276	109 610	100 413	57 536	20 832	5 259	1 960
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>	653 293	44 024	31 313	278 529	282 822	11 369	2 051	1 734	714	557	161	19	
Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	493 900	21 891	19 365	45 371	43 299	55 767	55 126	70 998	86 295	23 658	40 442	22 746	8 942
Coco, suco, roncador	<i>Paralichthys peruianus</i>	382 304	21 967	75 059	154 455	55 089	31 042	26 468	13 708	1 462	864	622	622	346
Quimera	<i>Hydrolagus sp.</i>	316 900	1 326	8 178	38 870	43 237	41 490	26 985	46 987	36 516	14 407	36 276	17 114	5 514
Cabrilla, cagálo, bagalo, cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	244 185	36 846	89 205	48 261	7 358	8 284	10 796	5 162	2 643	10 005	3 012	3 012	3 709
Pámpano pintado	<i>Stromateus stellatus</i>	217 684	350	34	92 297	60 139	49 056	3 056	283	4 878	1 621	2 125	784	3 061
Pintadilla, pintacha	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	173 987	27 723	5 750	17 085	22 278	17 040	16 419	12 877	8 757	17 179	8 866	12 518	7 495
Cojinoba, palmera, palmerita	<i>Seriotelella violacea</i>	101 208	5 083	4 779	20 825	23 958	10 784	5 245	2 940	1 318	1 741	1 396	1 745	21 394
Mojarrilla, m. Común	<i>Stellifer minor</i>	98 634	1 509	2 379	16 979	20 148	6 044	6 238	8 790	10 198	5 486	6 184	10 831	3 848
Pámpano, pampanito, cometrapo	<i>Trachinotus patiensis</i>	69 720	3 915	53 789	9 849	203	62	584	1 189	82	12	18	1	16
Atún aleta amarilla, albacora	<i>Thunnus albacares</i>	67 879	35	17 468	889	41 714	3 649	2 310	493	2 678	609	22	12	
Samasa, anchoveta blanca	<i>Anchoa nasus</i>	52 459		17 308	3 730	10		28	93	4 113	3 578	1 873	13 546	8 180
Congrio manchado, congrio pintado	<i>Genypterus maculatus</i>	50 595	523	84	430	1 483	1 217	1 763	4 601	8 217	17 289	6 834	7 121	1 033
Pez volador	<i>Cheilopogon heterurus / Cypselurus heterurus</i>	47 946							69	517	12 131	661	33 862	706
Lenguado común, lenguado	<i>Paralichthys adspersus</i>	42 034	2 624	7 146	4 337	2 088	1 779	3 074	3 353	3 199	5 533	2 554	5 161	1 186
Trambollo, tomollo, chalapo ojos	<i>Labrisomus philippii</i>	39 343	5 407	928	2 806	2 831	2 272	3 799	3 179	2 586	5 001	5 004	2 745	2 785
Mis-mis, misho, bobo	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	34 479	4 026	3 359	2 055	1 840	895	2 457	8 304	3 049	3 231	3 523	510	1 230
Tiburón martillo, cruceta	<i>Sphyma zygaena</i>	33 695	9 427	12 094	831	349	1 745	2 685	4 134	975	378	205	107	765
Tiburón zorro, peje zorro	<i>Alopias vulpinus</i>	31 151	29		697	4 249	6 373	4 461	6 992	5 622	968	1 598	69	93
Merluza, pescadilla	<i>Merluccius gayi peruianus</i>	30 784		27 762	3 000	22								
Pez espada, espada	<i>Xiphias gladius</i>	30 114		1 201	549	2 590	1 135	4 008	1 668	10 519	2 621	4 972	497	354
Chita, sargo del sur	<i>Anisotremus scapularis</i>	25 798	5 045	2 017	3 059	4 963	2 150	2 469	2 468	981	899	982	382	383
Raya aguilá, raya	<i>Myliobatis peruianus</i>	25 037	47	42	39	3 645	1 835	4 433	3 305	1 598	2 083	4 008	1 811	2 191
Raya batea, batana	<i>Dasyatis brevis</i>	23 161	160	14 516	7 489	996								
Sierra, verle	<i>Scomberomorus sierra</i>	21 205	331	17 321	3 026	105	68	5	4	1		1	1	342
Guitarra	<i>Rhinobatos planiceps</i>	20 877	3 380	3 092	3 035	911	1 107	729	2 998	1 135	826	1 999	542	1 123
Pez cinta, sable	<i>Trichurus lepturus</i>	19 217		827	12 057	6 292	41							
Barrilete, bonito, rayado	<i>Katsuwonus pelamis</i>	18 864	11 916	1 449	5						193		112	5 189
Cherfo, calato, choromelo, chanchar	<i>Acanthistius pictus</i>	18 113	2 422	1 039	560	1 359	706	2 586	1 835	1 703	1 989	1 630	1 730	554
Castañuela, castañeta, castañeta manchada	<i>Chromis crisma</i>	16 927	426	467	4 631	1 036	1 535	3 490	1 120	506	2 337	364	483	532
Barrilete negro, melva, fragata, botellita	<i>Auxis rochei</i>	16 698	416	16 174	108									
Raya aguilá, peje aguilá	<i>Myliobatis chilensis</i>	13 808	13 739	69										
Peje gallo, ñato	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	12 890	922	64	906	682	639	525	882	897	2 190	2 063	1 958	1 162
Cazón, tiburón, cazón chileno	<i>Carcharhinus sp.</i>	12 735	1 004	1 821	1 882	969	727	1 777	1 215	823	921	561	311	724
Tiburón pardo	<i>Carcharhinus brachyurus</i>	12 484	3 255	1 810	3 78	3 462		2 200	665	714				
Anguila común, culebra de mar	<i>Ophichthus pacifici</i>	10 373	400	4	15			9 063	289	372	122	82	10	16
OTROS PECES		84 532	8 310	14 690	21 636	6 288	8 029	6 732	4 308	4 203	2 819	4 036	2 168	1 313
<b>Total Invertebrados</b>		<b>5 632 203</b>	<b>344 132</b>	<b>785 993</b>	<b>422 065</b>	<b>491 435</b>	<b>234 714</b>	<b>296 370</b>	<b>437 502</b>	<b>805 867</b>	<b>576 469</b>	<b>489 986</b>	<b>537 707</b>	<b>209 963</b>

ACTUALIZACIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA DE LA

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICA	TOTAL	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Total Especies</b>		<b>83 439 188</b>	<b>2 380 972</b>	<b>4 376 352</b>	<b>3 380 165</b>	<b>3 515 988</b>	<b>3 384 673</b>	<b>3 629 007</b>	<b>4 610 201</b>	<b>6 130 142</b>	<b>6 325 046</b>	<b>11 980 116</b>	<b>22 694 055</b>	<b>11 032 471</b>
<b>Total Invertebrados</b>		<b>5 632 203</b>	<b>344 132</b>	<b>785 993</b>	<b>422 065</b>	<b>491 435</b>	<b>234 714</b>	<b>296 370</b>	<b>437 502</b>	<b>805 867</b>	<b>576 469</b>	<b>489 986</b>	<b>537 707</b>	<b>209 963</b>
Concha de abanico	<i>Argopecten purpuratus</i>	1 912 275	6 164	571 449	176 404	23 452	3 876	3 789	226 763	488 273	120 958	83 103	181 889	26 155
Caracol, caracol negro	<i>Stramonita chocolata</i>	1 915 619	217 133	82 375	167 881	187 590	165 012	199 563	123 671	153 027	251 225	147 138	135 912	85 092
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	499 330	4 029		25 207	226 807	17 405	17 099	9 704	41 956	27 795	53 618	73 246	2 464
Pulpo	<i>Octopus mimus</i>	311 547	43 078	127 840	29 517	7 845	6 821	8 652	13 976	22 396	6 302	7 832	8 857	28 431
Mejillon	<i>Glycymeris ovata</i>	225 596				61	18	60	2 931	30 056	73 651	72 871	26 726	19 222
Cangrejo peludo	<i>Cancer setosus</i>	161 501	20 292	166	78	2 623	4 891	10 048	8 310	9 640	24 019	34 151	24 282	23 001
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>	141 095	25 370		12 777	3 530	10 598	35 193	7 439	5 180	40	12 626	27 296	1 046
Centolla	<i>Paralomis longipes</i>	75 559							8 274	18 719	19 670	19 173	9 441	282
Jaiva	<i>Cancer porteri</i>	74 783	423	40	5 752	4 372	3 212	1 521	6 733	6 600	23 513	8 215	11 686	2 716
Cangrejo violáceo	<i>Platyxanthus orbigny</i>	68 696	5 352	257	1 676	47	3 345	6 286	2 472	5 568	7 250	17 668	9 242	9 533
Choro, cholga	<i>Aulacomya ater</i>	61 058	1		4			4 697	17 661	13 675	4 155	9 860	7 768	3 237
Chanque, tolina	<i>Concholepas concholepas</i>	54 667	16 918	69	1 519	2 573	2 576	3 923	4 590	3 870	6 569	3 056	4 907	4 097
Almeja	<i>Gari solida/Semele comugata</i>	49 325	3 837		186	17 349	5 361	1 626	1 314	3 354	4 181	5 885	5 845	387
Ancoco	<i>Patallus mollis</i>	39 789			7 981						5 507	12 720	10 040	3 541
Percebes	<i>Pollicipes elegans</i>	12 191			80	3 730	8 381							
Caracol Ruso	<i>Thais Haemastoma</i>	7 999					1 127	1 315	924	2 655	745	1 216	2	15
Babosa, caracol babosa	<i>Sinum cymba</i>	7 739	346	27	419	1 970	483	1 175	2 310	370	184	336	5	114
Lapa	<i>Fissurella sp.</i>	7 728	851		25	1 120	1 055	1 350	399	528	689	518	563	630
Caracol bola	<i>Malea ringens</i>	3 800		3 264	536									
Camaron rojo	<i>Pleuoncodes monodon</i>	638	102				531	5						
OTROS INVERTEBRADOS		1 268	236	506	4	385	22	68	31		16			
<b>Total Otros Grupos Taxonomicos</b>		<b>439</b>	<b>148</b>								<b>149</b>	<b>142</b>		
(*) Inf. Preliminar sujeta a cambios														
Periodo : 1997 - 2007 (ene-dic.) ene-set, 2008.														
Fuente: INSTITUTO DEL MAR DEL PERU: UNIDAD DE ESTADISTICA Y PESCA ARTESANAL, 2008														

### 3.1.6 CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS DEL MAR PERUANO.

La temperatura promedio en la superficie del mar peruano, a lo largo de la costa peruana indica un aumento de temperatura hacia el Oeste y hacia el Norte de los 6° S. El área con temperatura más baja a lo largo del litoral peruano se halla entre los 14° - 16°S.

La salinidad en la superficie del mar peruano presenta gradientes zonales al sur de los 6°S, en donde la salinidad aumenta lejos de la costa. En la parte netamente costera es de 35.1 ‰ a 34.8 ‰, siendo el rango promedio de salinidad en el verano e invierno de 35.6 ‰ a 33.7 ‰ y de 35.5 ‰ a 32 ‰ respectivamente.

Los valores promedio de oxígeno para las aguas frente al Perú de 2.0 a 7.0 ml/l en la superficie, correspondiendo los mínimos a las áreas de afloramiento. En el verano e invierno se hallan valores promedio de 7.0 a 2.0 ml/l respectivamente.

Entre los nutrientes, los nitritos son los que usualmente se encuentran en menores concentraciones alrededor de 1 ug at/l, los cuales se encuentran en forma notable debajo de los 30 metros de profundidad. Frente a las costas del Perú, la elevada concentración de nutrientes se debe en parte al transporte de aguas de mezcla. En la superficie del mar se encontraron valores promedio de 0.2 a 3.20 ug at/l de Fosfatos, 0-24 ug at/l de Silicatos y 0.5 a 21 ug at/l de Nitratos, hallándose los valores más altos cerca de la costa. Las menores concentraciones se observan en las aguas subtropicales y Aguas Ecuatoriales Superficiales.

Las surgencias y la advección horizontal son considerados como dos procesos físicos responsables de la entrada de nutrientes no regenerativos, presentándose en las surgencias máximas durante el invierno y esta estacionalidad en la costa peruana se debe a la orientación de la línea costera y al promedio de los vientos del Sur y Sur este.

Existen tres tipos de variabilidad ambiental bien identificados frente al Perú, de estos la condición Fenómeno EL Niño (FEN) es bien conocido ya que es responsable de una larga escala meteorológica. Durante El Niño las aguas superficiales son alteradas por una influencia de anomalías térmicas y aguas pobres en nutrientes desde el Ecuador. En la subsuperficie (mayor de 100 metros), la variación de rangos en el régimen de nutrientes mayormente también son causados por este fenómeno, sin embargo aún no existe evidencia de esto.

Frente a las costas del Perú la Corriente Peruana o de Humboldt está conformada por la Corriente Costera Peruana y la Corriente Oceánica Peruana, las cuales fluyen hacia el Nor Oeste abandonando la costa cerca de los 5°S para luego integrarse en la corriente Sur ecuatorial como parte de la circulación anticiclónica del océano Pacífico Sur. Estas dos corrientes están generalmente separadas por un flujo débil o irregular hacia el sur, la Contracorriente del Perú, que es subsuperficial y ocasionalmente llega a la Superficie del mar.

La corriente costera peruana que es fría y rica en nutrientes tiene una velocidad promedio de 5-15 cm/s alcanzando algunas veces velocidades de 40-80 cm/s cerca de los 7°S. Su flujo varía estacionalmente y es más intensa durante los meses de Abril a Septiembre, con un transporte confinado a los primeros 200 metros de profundidad.

La corriente Oceánica es más intensa que la Corriente Costera Peruana y llega hasta los 700 metros de profundidad, presenta variaciones estacionales y durante los meses de Julio a Octubre forma un solo flujo con la corriente costera peruana hacia el oeste, integrándose luego en la corriente sur ecuatorial; la corriente en la superficie del mar es observada con mayor intensidad durante los meses de Noviembre a Febrero, estando ausente de Julio a Octubre.

A lo largo de la costa peruana, el afloramiento es muy superficial y está restringido a profundidades menores de 100 metros. Estas aguas de afloramiento se caracterizan por su baja temperatura, bajo contenido de oxígeno disuelto y alto contenido de nutrientes. La velocidad de afloramiento frente al Perú ha sido calculado, hallándose velocidades promedio de  $1.9 \times 10^{-3}$  cm/s,  $2 \times 10^{-4}$  cm/s,  $2 \times 10^{-2}$  cm/s y  $2.7 - 3.9 \times 10^{-4}$  cm/s. Frente al Callao la velocidad de afloramiento es de  $3.8 \times 10^{-3}$  cm/s.

Las aguas que afloran juegan un papel importante en la productividad de las aguas debido a que cada masa de agua tiene sus propias características físicas, químicas y biológicas.

El afloramiento costero a lo largo de la costa del Perú, es considerado como una de las regiones más productivas en los océanos, debido a la gran persistencia de vientos S-SE.

El papel de las diferentes masas de aguas en la producción primaria tiene una relación muy relevante con la producción potencial de diferentes recursos, especialmente la anchoveta que se alimenta de fitoplancton y tiene frecuencia por los bordes fríos de los frentes hídricos.

La mayor concentración de fitoplancton se encuentra en zonas de mayor intensidad y persistente afloramiento, en cuatro centros bien identificados, Pimentel (6°S), Chimbote (9°S), Callao (12°S) y Pisco (14°S), con predominio de diatomeas: *Rhizosolenia diculata*, *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira subtilis*, *Thalassionema nitzschoides*, dinoflagelados y flagelados observados frecuentemente en verano. Cerca de la costa entre los 0 y 25 metros de profundidad las composiciones espeziológicas y las densidades están en relación a los factores ambientales, donde el grupo más importante son las diatomeas en el fitoplancton nerítico, asociado a aguas costeras frías y los coccolitoforidos y microflagelados son dominantes lejos de la costa, asociado a aguas subtropicales.

Tanto la anchoveta como la sardina, jurel y caballa se desenvuelven fundamentalmente en la capa por encima de los 10 y 150 metros de profundidad, donde los cambios estacionales e interanuales son más pronunciados, y donde la capa de mezcla, la termoclina y la capa termostática ejercen un rol significativo en su distribución.

La anchoveta se asocia frecuentemente con el área de debilitamiento de la termoclina; el jurel y la sardina tienen cierta preferencia por el tope superior de la capa termostática o borde inferior de la termoclina; la caballa cierta preferencia por aguas algo más calientes y suele aparecer en el borde superior de la termoclina. Se puede decir que la anchoveta prefiere aguas con temperaturas entre 16°-20° C y salinidades entre 34.9 - 35.1 ‰; la sardina, temperaturas entre 20-25° C y salinidades entre 34.8-35.3 ‰; el jurel, temperaturas entre 16-23° C y salinidades de 34.8-35.3 ‰, y la caballa, temperaturas de 20-25° C y salinidades de 34.8-35.3 ‰.

### **3.1.6.1 Condiciones Oceanográficas en la Zona Marino – Continental del Callao.**

En la Provincia Constitucional del Callao, tenemos el puerto principal de la República. Está situado en la amplia ensenada que forma la Bahía del Callao, comprendida entre Punta Bernal y el cabezo Norte de La Isla San Lorenzo.

La rada que resguarda el Callao es uno de los accidentes costaneros más seguros del continente americano, hallándose resguardada por el lado sur con la península de La Punta, la Isla San Lorenzo y la Isla El Frontón. La Isla San Lorenzo, constituye una enorme represa de la mar de leva permitiendo que las aguas que bañan el puerto del Callao sean tranquilas formando además una valiosa baliza natural, visible a más de 30 millas mar afuera.

Algunos de los accidentes naturales más notable del lado SE de la Isla San Lorenzo constituyen la Punta Galera y Punta Gruta. En la prolongación de La Punta, en dirección a la Isla San Lorenzo, se encuentra El Camotal, zona de aguas poco profundas, cuya parte menos hundida emerge en las bajamares.

Los fondos submarinos aumentan más en las cercanías de las islas San Lorenzo e Isla El Frontón y en forma casi abrupta se presenta después El Boquerón, que constituye un foso que cuenta con profundidades del orden de los 11 y 12 metros. HIDRONAV (1987).

IMARPE, 1987, en un estudio sobre los sedimentos superficiales del margen continental del Callao (Mapa N° 3.1.7.2.1), destaca que el patrón textural observado está determinado por la interacción de varios factores medio ambientales, peculiares de la región.

Las dos facies texturales de mayor importancia por su distribución superficial son la arena, principalmente en La plataforma, y la arcilla limosa en el talud y en parte de la plataforma. En todas estas áreas se producen afloramientos más o menos fuertes y se da una elevada productividad biológica.

Frente al mar del Callao se han realizado diversas investigaciones, destacando, Flores y Landa (1988), quienes concluyen que la dirección y velocidad de los vientos varían entre 170°-210°, con velocidades de las corrientes entre 5-29 cm/s en la superficie, 10-27 cm/s a 3 m de profundidad y entre 13-30 m/s hasta 11.5 m de profundidad.

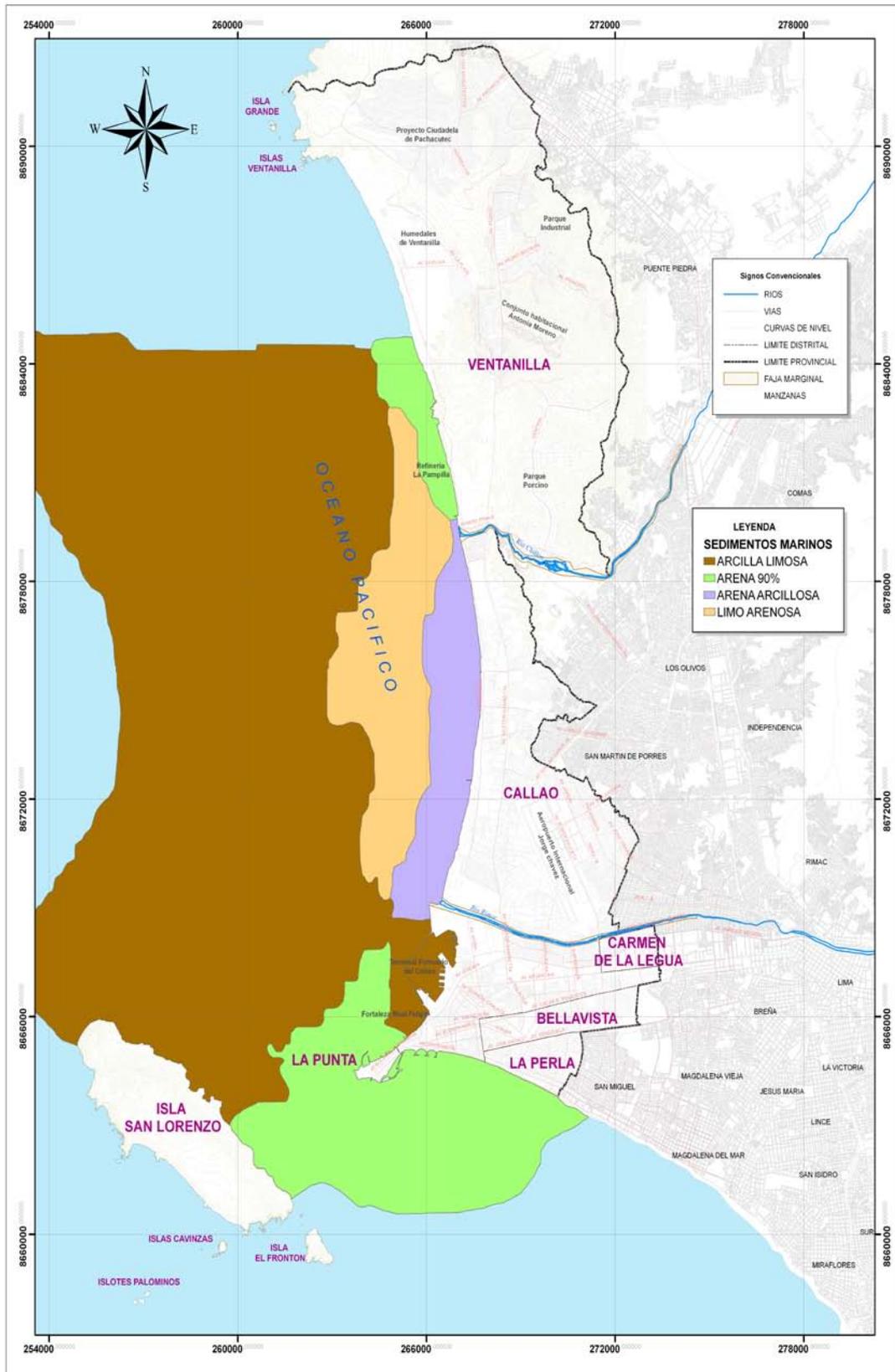
La dirección de las corrientes sin excepción es consistente con las condiciones de marea e independiente de la dirección del viento.

Maldonado y Cabrera, 1999, en el estudio de corrientes marinas frente al mar de Lima Metropolitana, abarcan las características hidrodinámicas de corrientes marinas del área comprendida entre la desembocadura del río Chillón y la desembocadura del río Lurín, hasta una extensión de 2.2–6.6 millas náuticas, se destaca que frente al Colector Comas, por la característica de la topografía del fondo, se advierte que la estratificación de los flujos que salen al océano en la superficie y el fondo presentan dos celdas de circulación, con flujos que salen hacia el océano en la superficie y el fondo, pero interrumpido con el flujo que ingresa a la playa o línea costera. La circulación del proceso de afloramiento no es muy apreciable en esta sección.

Cabrera et al, 2005, destacan que el Callao, constituye una de las regiones de mayor importancia a nivel nacional por ser fuente de un gran potencial de recursos naturales y soporte de numerosas actividades productivas y de servicios.

La Provincia Constitucional de Callao, es un notable ejemplo de una zona sometida a una amplia gama de usos y presiones. La diversidad industrial, la producción pesquera, el desarrollo urbanístico, el transporte marítimo de diferente calado, las diversas fuentes de contaminación, convergen e interactúan de manera compleja en esta área generando impactos de diferente naturaleza.

**MAPA Nº 3.1.6.1 SEDIMENTOS MARINOS**



### 3.1.6.2 EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL LITORAL MARINO DEL CALLAO

El Instituto del Mar del Perú - IMARPE, a través de la Unidad de Monitoreo y Gestión Marino Costera, así como de la Dirección de Investigaciones en Oceanografía realizaron un estudio con la finalidad de evaluar los niveles de carga contaminante que presentó el medio acuático en los meses de diciembre 2010 y abril 2011. El área de estudio está comprendida entre las latitudes de 11° 56' 3.64" S a 12° 08' 00" S. Se seleccionaron 28 estaciones de mar y 21 por línea costera (zona intermareal y ríos). Destacando las siguientes características hidrooceanográficas:

- Pendiente moderada y regular profundidad (50 m). El área más profunda (>50 m) se encuentra por fuera de los 12 km, la zona muy somera (<5 m) alrededor de toda la bahía, aprox. a 2 km.
- Las temperaturas registradas para los meses de diciembre 2010 y abril 2011, presentó un rango de 13,7°C a 18,6°C y de 15,3 a 19,8°C respectivamente.
- La salinidad fluctuó de 33.393 a 35.149 ups valores esperados para la estación en esta área; además la salinidad muestra valores mixohalinos por la influencia de los ríos y de los vertimientos de las aguas servidas principalmente en abril. Es notable la alteración que generan las descargas principalmente de los ríos Rímac y Chillón, los mismos que incrementan sus descargas en los veranos del Hemisferio Sur.
- Son los vientos principalmente, los encargados de dispersar esta agua de baja salinidad. (Grafico N° 3.1.6.2.1).
- Durante el verano de 2011, las corrientes en la capa superficial, han presentado intensidades que variaron de 10 a 40cm/s, los flujos con bajas intensidades se presentaron en la zona central de la bahía, en tanto los flujos con altas intensidades se localizaron cerca al lado occidental de la Isla San Lorenzo (con velocidades mayores a 30 cm/s) (Grafico N° 3.1.6.2.2).
- En abril del 2011 los valores de oxígeno disuelto en la superficie del mar fluctuaron entre 0,49 a 9,5 mg/L, que originaron iso-oxígenas de 0,5 a 10,0 mg/L, también se observó áreas de anoxia (0.00mg/L) e hipoxia (<1,00 mg/L) frente al litoral de Oquendo entre los ríos Chillón y Rímac. La concentración de Clorofila superficial varió entre 1 a 30 ug/l. (Grafico N° 3.1.6.2.3).
- Los indicadores de cargas orgánicas como DBO5, sulfuros de hidrógeno presentaron valores de 15,69 mg/L y 1,241 mg/L respectivamente, superando ampliamente el ECA de agua para las Categorías 2 y 4. (Grafico N° 3.1.6.2.4).
- La textura de los sedimentos de la bahía del Callao, tuvieron una predominancia fangosa, mientras que en la zona sur de la bahía en un área muy localizada al sur de la bahía y la isla San Lorenzo predomina la arena. Según meses de diciembre del 2010 y abril del 2011. (Grafico N° 3.1.6.2.5).
- Asimismo la contaminación por bacterias patógenas frente al área de influencia de los colectores presentaron concentraciones de Coliformes Totales y Termotolerantes que fluctuaron de 1,6x10<sup>4</sup> y 1,6x 10<sup>6</sup> NMP/100mL, que superan ampliamente la normatividad vigente de estándares de calidad de agua D.L.N° 17752. Los resultados indican que la contaminación del litoral costero del Callao por las aguas residuales es bastante significativa, ocasionando un impacto negativo a la biodiversidad marina poniendo en riesgo la salud humana. (Grafico N° 3.1.6.2.6a y 3.1.6.2.6b ).
- Este ecosistema marino, en la actualidad se viene utilizando como soporte de diversas actividades: Pesca Industrial, Pesca Artesanal, Embarcadero, Fondeadero, Maricultura, Defensa Nacional, etc. (Mapa N° 3.1.6.2.7).

ACTUALIZACIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA DE LA  
 PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2011

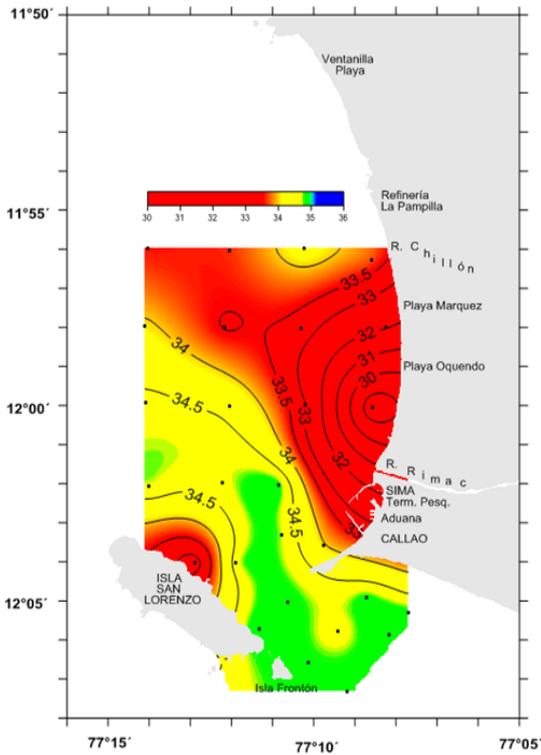


GRÁFICO Nº. 3.1.6.2.1: SALINIDAD.

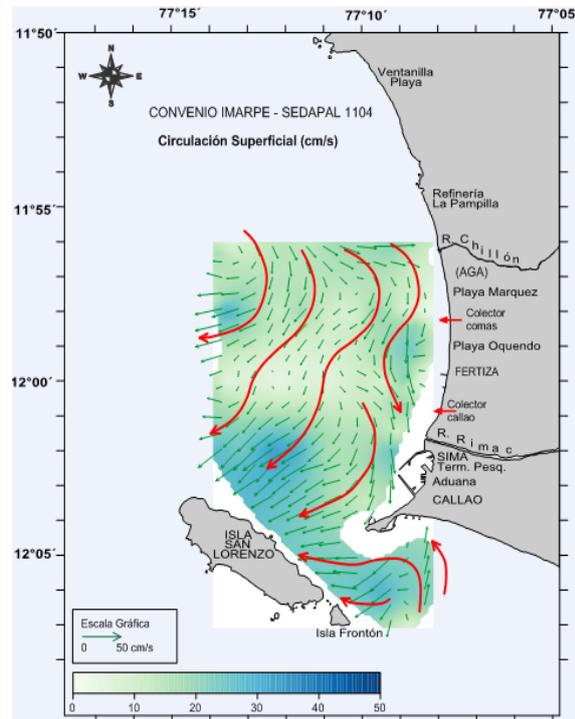


GRÁFICO Nº. 3.1.6.2.2:  
 CORRIENTES SUPERFICIALES

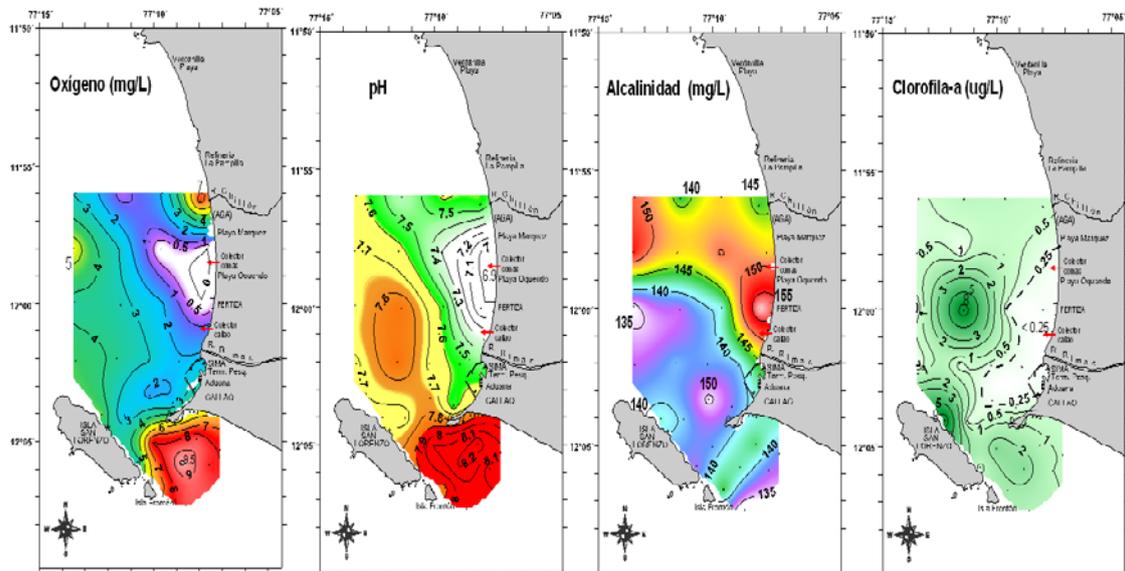


GRÁFICO Nº. 3.1.6.2.3: CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS.

ACTUALIZACIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA DE LA  
 PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2011

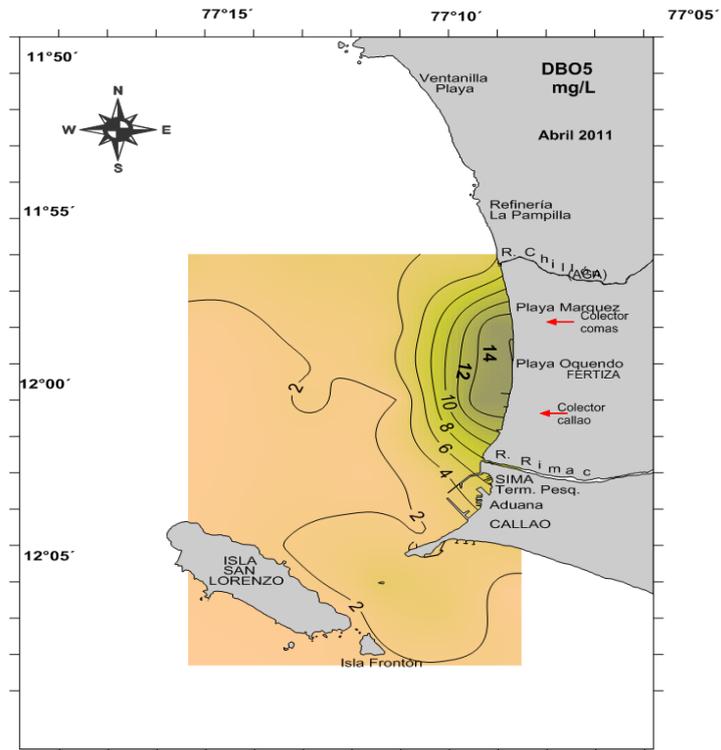


GRAFICO Nº. 3.1.6.2.4: INDICADOR DE CARGA ORGÁNICA (DBO5).

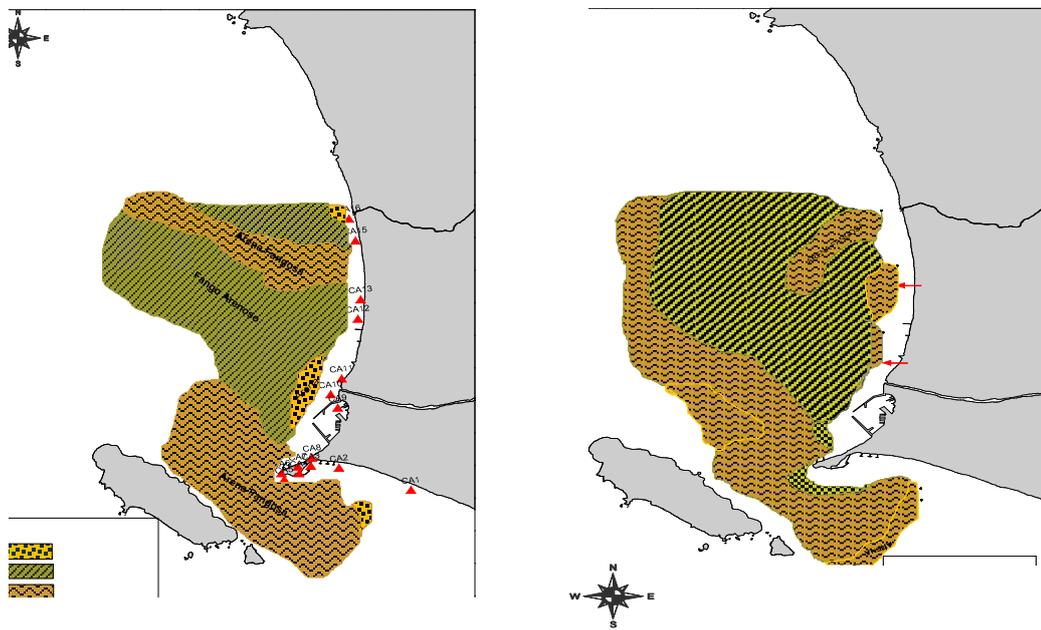
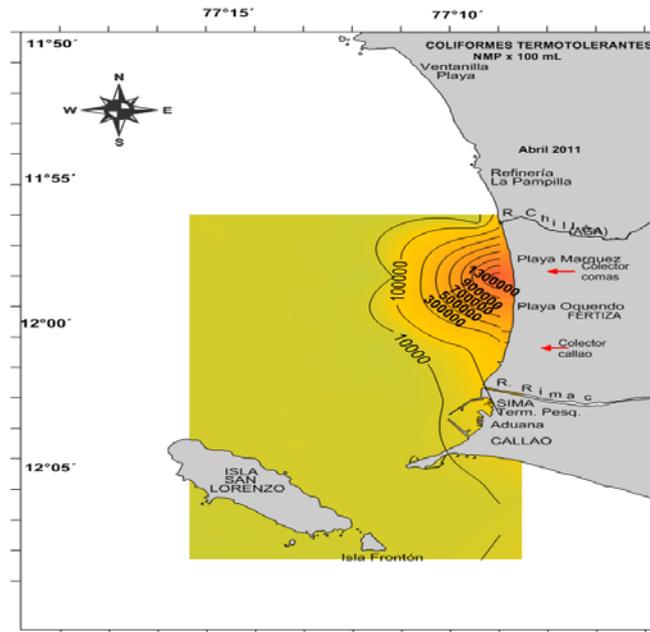
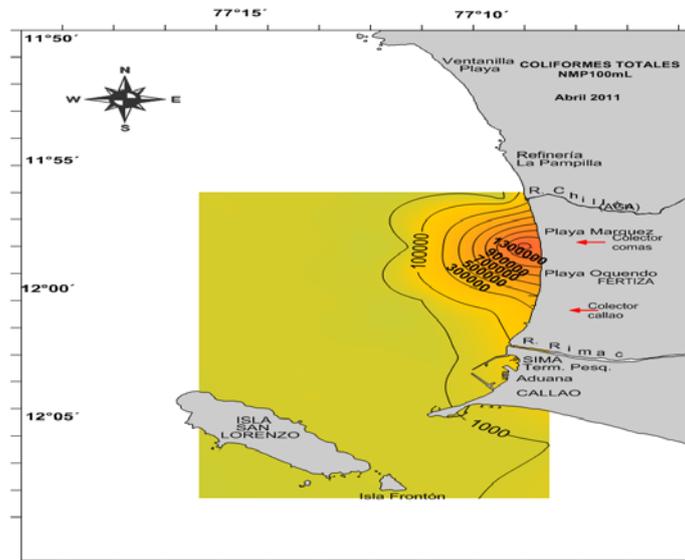


GRAFICO Nº. 3.1.6.2.5: TEXTURA DE SEDIMENTOS DICIEMBRE 2010 Y ABRIL 2011.

ACTUALIZACIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA DE LA  
PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2011

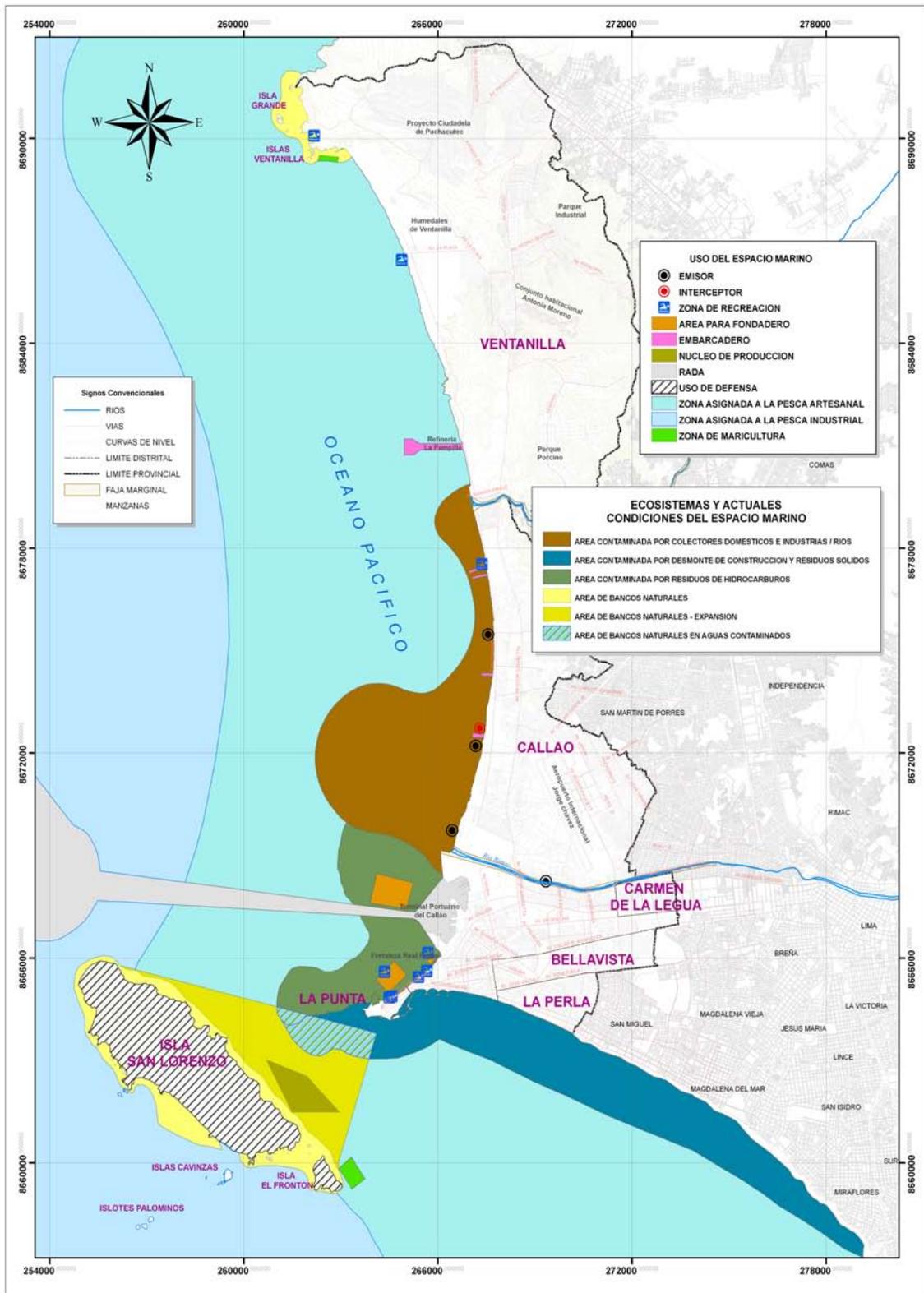


**GRAFICO Nº. 3.1.6.2.6a: COLIFORMES TERMOTOLERANTES  
ABRIL 2011.**



**GRAFICO Nº. 3.1.6.2.6b: COLIFORMES TOTALES  
ABRIL 2011.**

**MAPA N.º 3.1.6.2.1: USO, ECOSISTEMAS Y ACTUALES CONDICIONES DEL ESPACIO MARINO.**



### 3.2 ASPECTOS AMBIENTALES

Para analizar los problemas ambientales se han identificado los aspectos importantes (Gráfico N° 3.2.1) y posteriormente se ha conceptualizado un esquema de Variables y Aspectos Ambientales (Gráfico N° 3.2.2) posibilitando la identificación del estado de la situación ambiental de cada uno de los factores ambientales en la zona de estudio.

**GRÁFICO N° 3.2.1: PROBLEMAS AMBIENTALES**

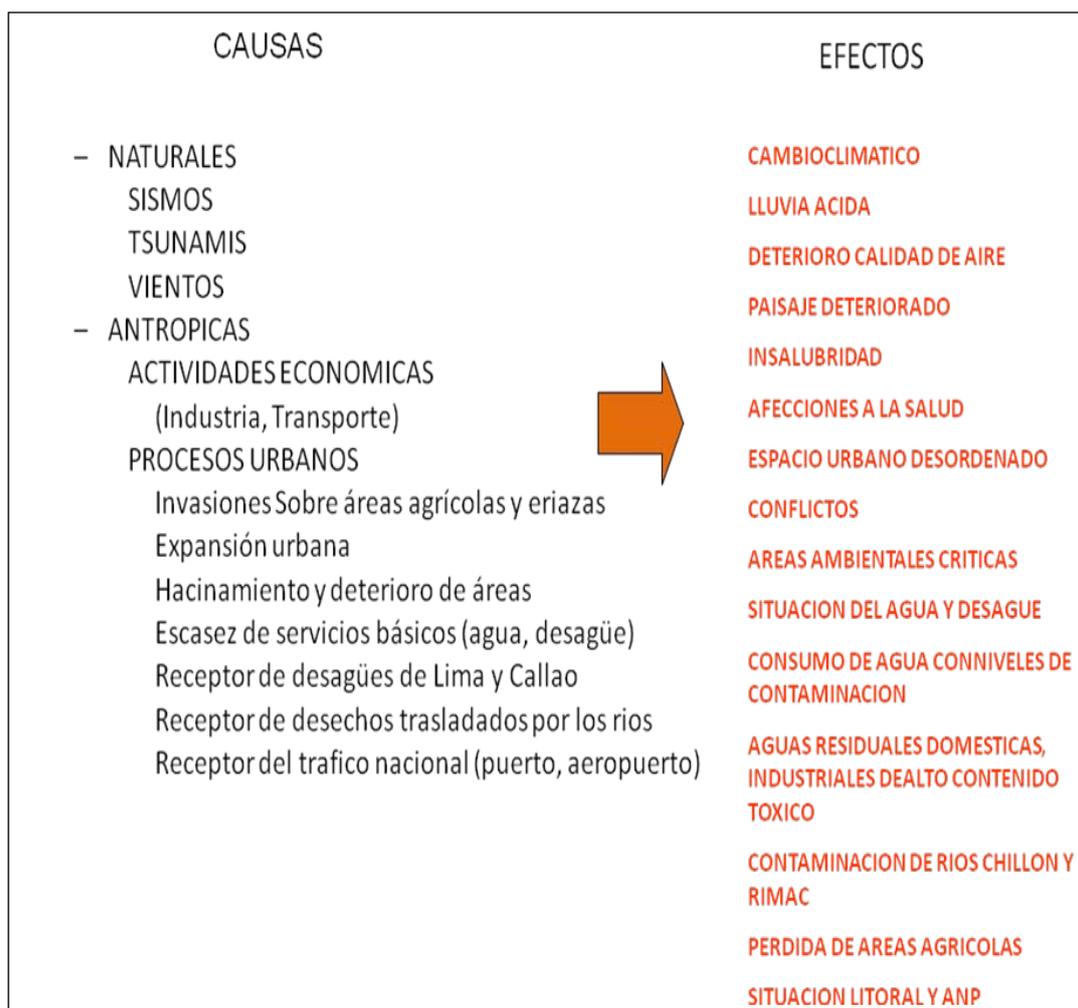
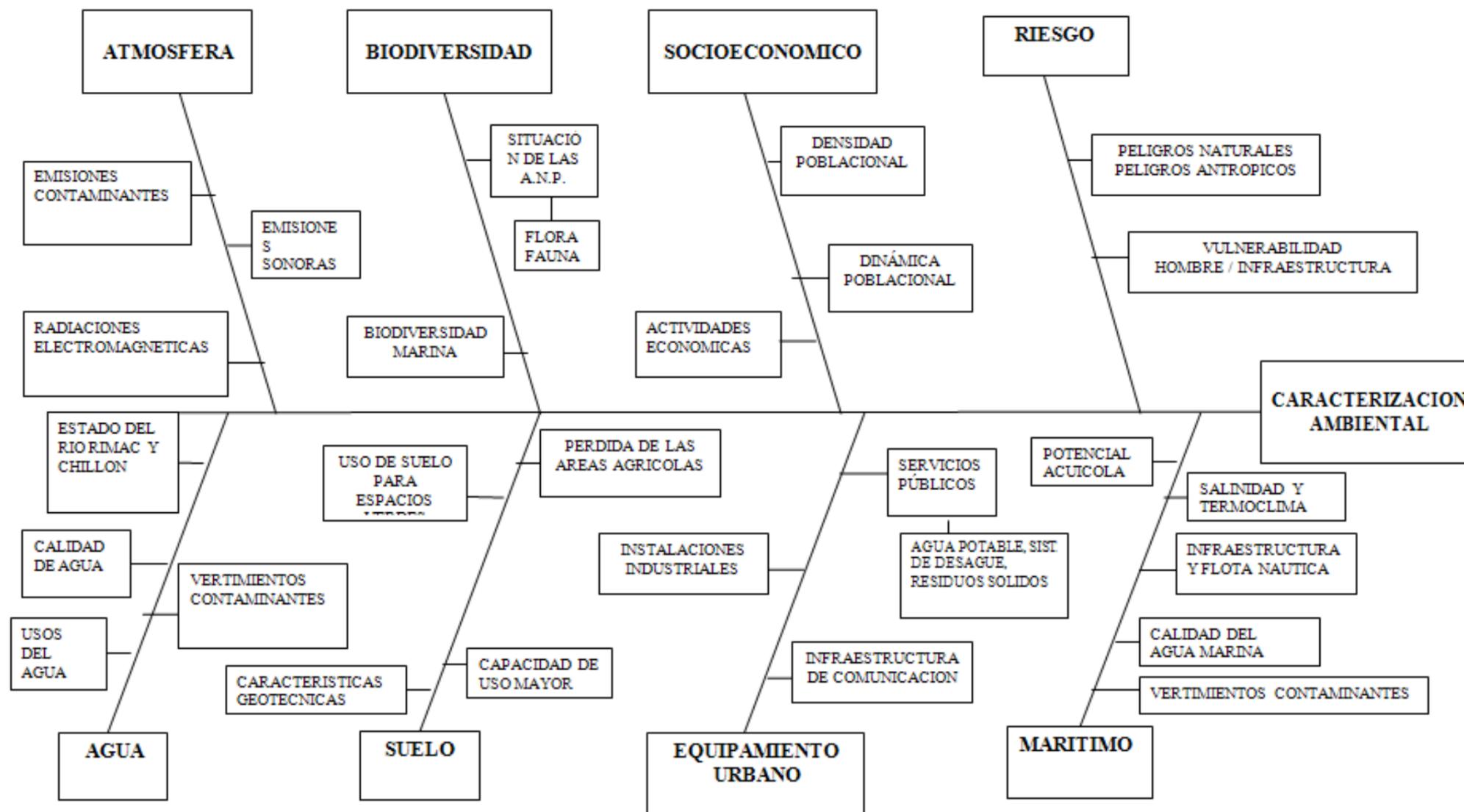


GRÁFICO N° 3.2.2: ESQUEMA DE IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES Y ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS PARA EL ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO



### 3.2.1 VARIABLES AMBIENTALES

#### 3.2.1.1 PÉRDIDA DE SUELOS

El Callao ha tenido en la última década una expansión urbana no planificada ni ordenada, creciendo principalmente bajo dos modalidades informales: asentamientos humanos, que ocuparon por invasiones o reubicaciones, zonas eriazas y urbanizaciones mercantiles (asociaciones, cooperativas, etc.), con lotizaciones informales sobre zonas agrícolas.

La densidad poblacional en la Provincia Constitucional del Callao en los dos últimos períodos censales se ha incrementado en 120% aproximadamente y el departamento de Lima en aproximadamente 80%, lo cual incide fuertemente en el medio por la ocupación de suelos agrícolas, eriazos y zonas intangibles.

Ventanilla, es un distrito en pleno proceso de consolidación y constituye área de expansión de la Provincia del Callao y una de las más importantes de Lima Norte, por la existencia de espacio utilizable aunque con topografía pronunciada, suelo arenoso y dificultad para los servicios públicos.

La Provincia Constitucional del Callao cuenta con espacios verdes urbanos destinados para parques municipales, jardines, bermas centrales de las avenidas, el Callao, tiene una superficie ocupada o utilizada para los espacios verdes urbanos o la infraestructura verde de 160.45 Ha, que corresponden al 10.01% del total de su superficie.

A nivel distrital la Perla, es el que tiene mayor porcentaje de su territorio usado para este fin (10.67%), y Ventanilla es el caso crítico a nivel de provincia, dónde el espacio para áreas verdes urbanas consolidadas representa el 0.11% de su superficie.

El índice de área verde habilitada per cápita referida a los espacios verdes consolidados con cobertura vegetal para la provincia es de 2.5 m<sup>2</sup> / hab., y el índice de área verde asignada per cápita (destinada para espacios verdes) existente es de 2.1m<sup>2</sup> /hab.

La Punta es el distrito que alcanza los 8.4 m<sup>2</sup> / hab. Valor que sobrepasa el índice recomendado, por lo que ofrece las áreas verdes suficientes, tomando en cuenta su población.

Un caso crítico es Ventanilla que posee muy pocas áreas verdes por habitante 0.55m<sup>2</sup>/hab.

Al respecto se han identificado causas como:

- Ocupación informal del territorio, que no permite planificar las adecuadas reservadas de áreas verdes.
- Escaso control de los espacios verdes urbanos que permite la ocupación para otros usos.
- Limitados recursos para el mantenimiento y la habilitación de nuevas áreas verdes.
- Limitada disponibilidad de agua de riego y/o alto costo de la tarifa de agua para el riego de las áreas verdes inadecuada aplicación del agua de riego.
- Débil compromiso y valoración de los vecinos con el cuidado y conservación de áreas verdes.

De acuerdo al RENAMU 2009, se ha incrementado la cantidad de áreas verdes a casi 242 ha., sin embargo habiendo aumentado también la población, aún estamos por debajo de lo recomendado por la OMS.

**CUADRO N° 3.2.1.1.1 DE DISTRIBUCION DE AREAS VERDES**

Distrito	Áreas Verdes (m²)				
	Total	Plazas	Parques	Jardines y Óvalos	Bermas
CALLAO	1432510	48507	563604	207227	613172
BELLAVISTA	367488	6246	279342	8000	73900
C. DE LA LEGUA REYNOSO	55009	14326	28858	6500	5325
LA PERLA	274223	0	181644	5600	86979
LA PUNTA	17304	6323	3769	6672	540
VENTANILLA	272838	40675	96778	3249	132136
<b>TOTAL PROVINCIA</b>	<b>2419372</b>	<b>116077</b>	<b>1153995</b>	<b>237248</b>	<b>912052</b>

Fuente: Registro Nacional de Municipalidades –RENAMU 2009

Igualmente, en lo que respecta a la forestación se ha cumplido con la adecuada arborización en las áreas verdes llegándose a plantar 2,471 unidades distribuidas en 915 árboles y 1,556 arbustos, 21,650 plantas de estación y/ o bianuales y 22,643m2 de césped bermuda y americano. Con esto se busca disminuir los excedentes de carbono expedido por las industrias así como por la combustión de los vehículos. (Mapa 3.2.1.1.1).

**3.2.1.2 CALIDAD Y DISPONIBILIDAD DEL AGUA**

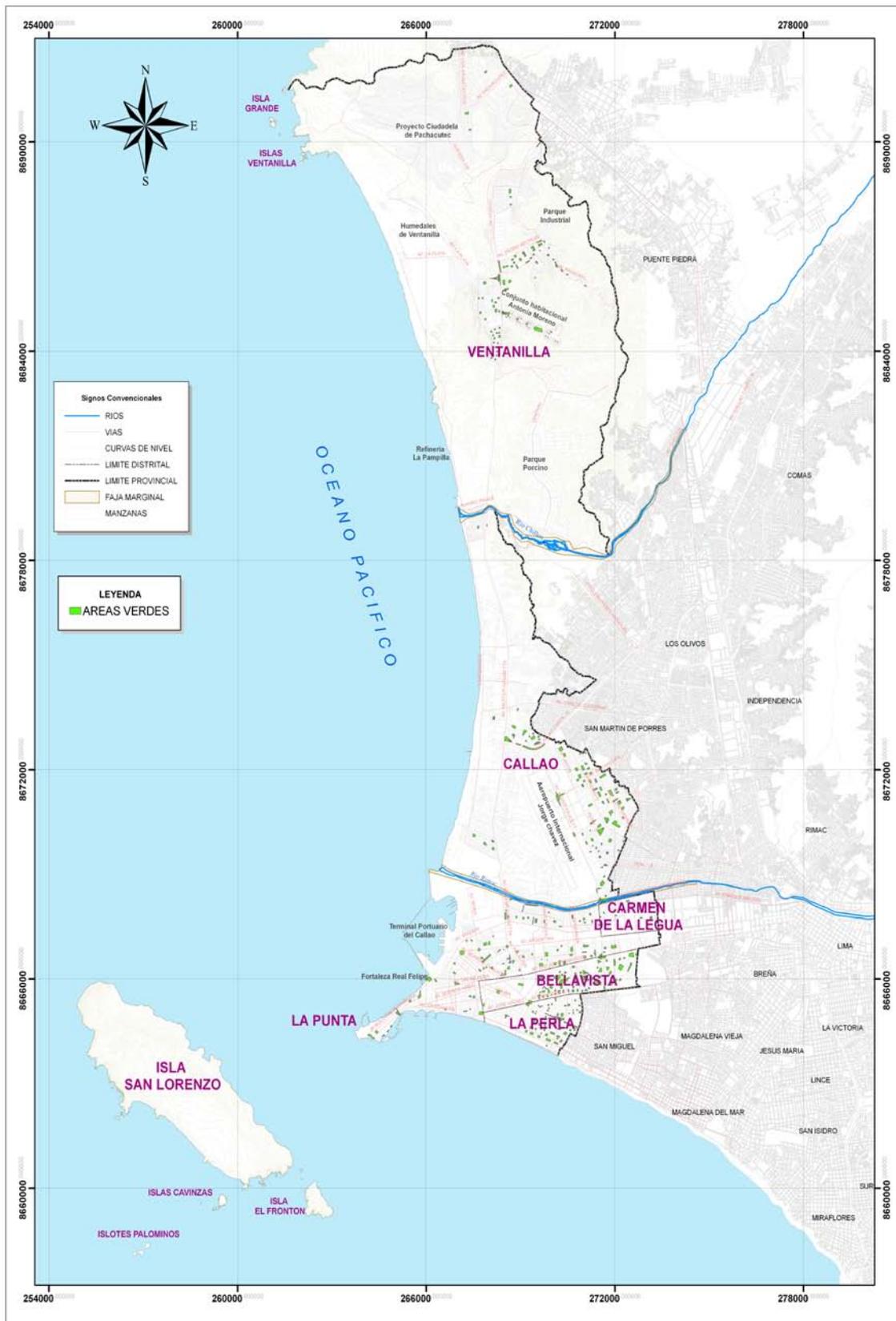
La disponibilidad de agua dulce se ve afectada por factores naturales y antrópicos, en la mayor parte de la superficie continental la interacción hombre naturaleza no sólo afecta la cantidad del agua disponible, sino que también altera las condiciones de calidad de la misma y de su funcionalidad en un ambiente eco-sistémico, esto se refleja en la deficiencia de distribución racional y efectiva de los recursos hídricos disponibles, para satisfacer en la medida de lo posible las demandas de agua presentes y futuras, tanto a nivel individual como colectivo (Cuadro N° 3.2.1.2.1).

**Cuadro N° 3.2.1.2.1: Demanda Hídrica por Actividad**

Demanda Hídrica (MMC/año)	Escenarios		
	2005	2010	2020
Demanda agrícola (parte media, alta y baja cuenca)	121.70	115.10	106.50
Demanda poblacional	61.10	88.20	93.70
Demanda recreacional	4.90	6.30	10.30
<b>TOTAL</b>	<b>187.70</b>	<b>209.60</b>	<b>210.50</b>

Fuente: SEDAPAL, ATDR Chillón – Rímac – Lurín, 2008. Citado en Diagnóstico Agropecuario en el Ámbito de la Provincia Constitucional del Callao

MAPA N° 3.2.1.1.1 MAPA DE ÁREAS VERDES

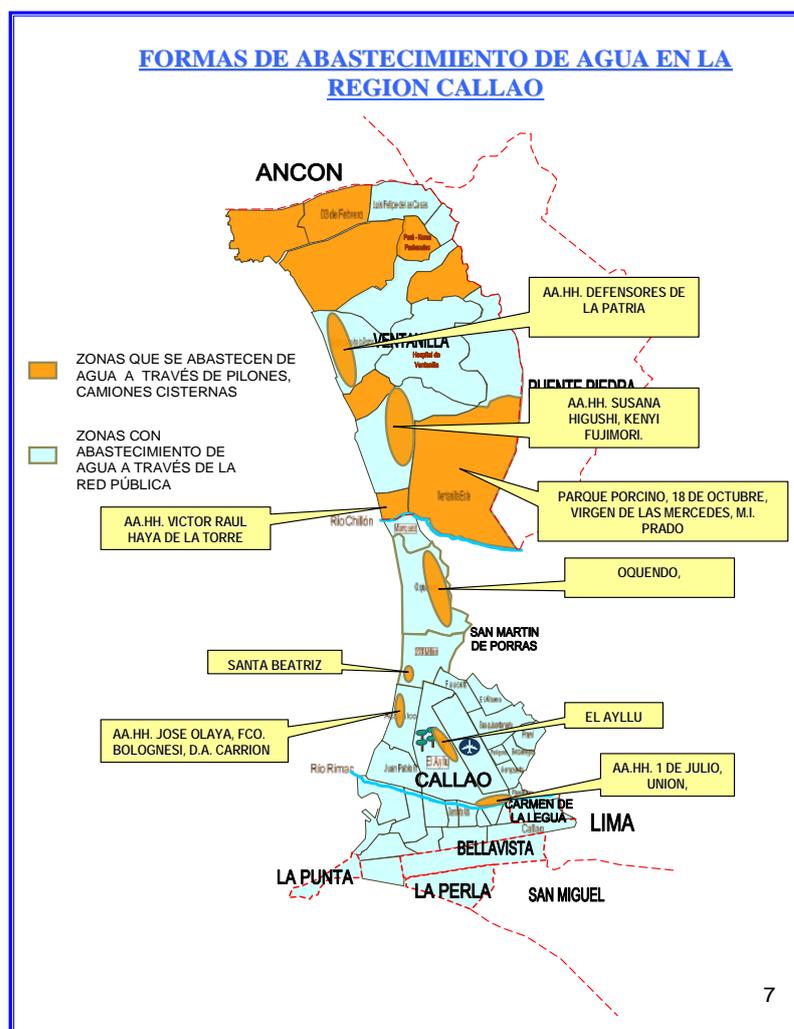


### Vigilancia de agua de consumo humano

El agua constituye el elemento indispensable para la vida y en muchos casos se asocia a la transmisión de enfermedades, sobre todo en las poblaciones donde los sistemas de abastecimiento carecen de garantizar su calidad e inocuidad. Existe el Programa de Vigilancia y Control de la Calidad del agua del consumo humano y uso recreacional de la Región Callao. Se han identificado zonas de riesgo: en el distrito de Ventanilla donde se carece de agua, el abastecimiento se realiza a través de camiones cisternas (SEDAPAL), pilones comunitarios a través de reservorios administrados por la población llamados COVAAS (Comité Vecinal de Administración de Agua. En Oquendo se realiza a través de camiones cisternas y localidades que cuentan con pozos subterráneos.

Hay juntas vecinales administradores de agua para consumo humano que se encargan de Playa Rímac, Villa Señor De los Milagros y al AH. Santa Rosa. En la jurisdicción del Callao cercano la mala calidad del agua se asocia a la antigüedad de las redes de distribución. (Gráfico N°. 3.2.1.2.1)

**GRAFICO N°. 3.2.1.2.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA REGIÓN DEL CALLAO.**



Fuente: GERESA/DIRESA CALLAO  
Análisis Situacional de Salud (ASIS) Callao 2010  
Trabajo de campo de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental, DIRESA Callao

En el 2010 se realizaron 02 operativos a camiones cisternas y 01 operativos a surtidores y 02 operativos a piscinas. Se otorgaron 58 constancias para abastecimiento de agua de consumo humano, 02 constancias a surtidores, ambos administrados por la empresa SEDAPAL y 01 constancia a proveedores de agua. Con respecto a las piscinas se tiene registradas 33 ubicados en los seis distritos de la región de ellas solo funcionan 26 y 13 cuentan con autorización según Proyecto de Piscinas (según el Reglamento Sanitario). Se realizaron inspecciones sanitarias a camiones y cisternas, surtidores, sistemas de abastecimiento de agua, piscinas instituciones educativas.

Se cuentan con puntos de muestreos establecidos en cada jurisdicción de centro de salud, estos puntos son fijos (domicilios, comedores, vasos de leche) y móviles (camiones, cisternas). Se tomaron en total 7207 muestras. De los resultados obtenidos se verificó que las muestras tomadas a nivel domiciliario presentaban contaminación microbiológica. Se ha realizado la limpieza y desinfección de los reservorios de agua de los establecimientos de salud, esta actividad no se cumplió al 100% debido al cambio de empresa de saneamiento que realizaba los trabajos en la DIRESA.

### **3.2.1.3 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

La Provincia Constitucional del Callao al ser una zona con una incidencia económica interregional, donde confluyen grandes actividades urbanas como la exportación hidrobiológica, exportación minera, exportación agroindustrial, así como exportaciones e importaciones a Lima Metropolitana, esto ha generado una degradación ambiental en cuanto a su calidad de aire debido a los aportes que recibe la atmósfera del callao de las diversas fuentes como principalmente las industrias que se encuentran instaladas en la provincia y el complejo sistema de transporte que llega de toda Lima Metropolitana y el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, centro principal de ingreso y salida del país.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia Constitucional del Callao 2011-2022. Los niveles de Partículas Totales en Suspensión (PTS) monitoreados por DIGESA, sobrepasan los estándares de calidad ambiental de aire establecidos por la OMS (120 mg/m<sup>3</sup>) en todas las estaciones muestreadas, revelan valores más altos durante el período de invierno respecto al verano. La distribución de los contaminantes sobre el Callao se debe a los vientos del sur y suroeste que van dispersando los contaminantes desde el mar hacia el continente; además a la inversión térmica que dificulta la dispersión de los contaminantes hacia la atmósfera superior. Asimismo, de acuerdo a información del INEI, se tiene que todos los distritos de la provincia cuentan con algún tipo de contaminante en el aire de su territorio en mayor o menor grado.

En el norte de la Provincia Constitucional de Callao, en el Distrito de Ventanilla se encuentra el Proyecto Especial y Piloto Nuevo Pachacútec, así como otros AAHH que mediante expansión urbana acelerada y ocupación informal de los terrenos han deteriorado el medio ambiente y causado alteraciones a los ecosistemas. En las zonas de los asentamientos humanos, las zonas altas y de lomas existe contaminación por polvo y arena. Asimismo, alrededor del parque porcino existe un nivel medio de contaminación atmosférica por presencia de altos niveles de partículas totales sedimentables (PTS).

Por otro lado, se encuentra la Refinería la Pampilla que emite gases contaminantes y residuos industriales contaminantes del medio ambiente afectando a familias de estratos económicos bajos que viven a sus alrededores.

En el Distrito de Ventanilla, margen derecha del río Chillón (A.H. Márquez y Víctor Raúl), se encuentran altas concentraciones de aire contaminado derivados de gases, humos de hidrocarburos, polvos, olores, productos de las industrias cercanas.

En la Zona Industrial existen industrias grandes que emiten gases y humos que afectan las áreas residenciales y agrícolas cercanas. En esta zona se identifican altas concentraciones de aire contaminado (Gases, Humos, polvos, olores), producto de la propia actividad y sus instalaciones.

En el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, en el área denominada cono de despegue y aterrizaje, existe contaminación producto del continuo vuelo de aeronaves que son responsables de los elevados niveles de contaminación atmosférica y del ruido.

En la zona del Puerto, se dan actividades industriales y comerciales ligadas al tema portuario. Presencia de áreas urbanas tugurizadas de estratos socioeconómicos muy bajos. Encontramos población contaminada por plomo quienes habitan cerca de los depósitos de concentrados mineros y de la ruta de traslado de los depósitos al TPC.

La zona del cercado del Callo se encuentra hacinada, degradada urbanísticamente, con pocas áreas verdes y con contaminación media producto del transporte público y privado.

#### a. **CONTAMINACIÓN POR PLOMO**

Son diversos problemas que aquejan a la Provincia Constitucional del Callao, uno de ellos es el problema de contaminación por plomo, que a pesar de contar con normatividad para su control, sigue aún el problema. Algunas normas emitidas al respecto:

##### **Normas Relacionadas a Nivel Nacional**

- Decreto Legislativo N° 1048, publicado en El Peruano el día 26 de junio del 2008, el cual Precisa la **Regulación Minera Ambiental de los Depósitos de Almacenamiento de Concentrado de Minerales**, entre ellos el Concentrado de Plomo, señalándose que las mismas son una actividad del sector minero y OSINERGMIN es la autoridad competente para supervisar, fiscalizar y sancionar.
- Decreto Supremo N° 021-2008-MTC, publicado en El Peruano el día 10 de junio del 2008, que aprueba el **Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos**, en donde se incluye al Concentrado de Minerales como residuo peligroso, entre ellos el Concentrado de Plomo.
- Decreto Supremo N° 015- 2008 – MTC, publicado el 4 de abril de 2008, que aprueba los **Lineamientos Técnicos para el uso de Fajas Transportadoras Herméticas para el desembarque y embarque de Gráneles Sólidos** de manera que el proceso en su conjunto no genere daños ambientales.
- Resolución Ministerial N° 511-2007/MINSA, publicada en El Peruano el día 20 de junio del 2007, que aprueba la Guía Técnica: **“Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Intoxicación por plomo”**.
- Resolución Ministerial N° 535-2005/MINSA, publicada en El Peruano el día 18 de junio del 2005, que aprueba el **Plan Nacional de Participación Social y Compromiso Multisectorial para Fortalecer la Gestión Ambiental y reducir la Morbi-Mortalidad relacionada a la Contaminación por Plomo y Otros Metales Pesados**.
- Resolución Directoral N° 009-2001-EM/DGAA, publicada en El Peruano el día 25 de enero del 2001, que Aprueba la publicación de la **Guía de Fiscalización Ambiental y Guía de Manejo y Transporte de Concentrado de Minerales**. En donde menciona las practicas limpias, en el transporte terrestre, almacenamiento en depósitos del litoral, operaciones en puertos y estudios ambientales.

##### **Normas Relacionadas a Nivel Regional**

- Acuerdo Regional N° 0016-2003-Región Callao-CR, publicado en el diario el Peruano el día 29 de noviembre del 2003, en donde Declaran Emergencia Ambiental por Contaminación e Intoxicación por plomo a diversos Asentamientos Humanos, urbanizaciones y zonas aledañas de la Provincia Constitucional del Callao.
- Decreto de Alcaldía N° 021-2001-MPC, publicado en el diario oficial el Peruano el día 16 de octubre del 2001, en donde se establecen vías autorizadas para la circulación de las

unidades de transporte pesado de carga de concentrados de minerales en la Provincia Constitucional del Callao.

- Vías autorizadas para el traslado de concentrado de mineral desde los diversos puntos del país, hacia los depósitos ubicados en la Provincia Constitucional del Callao: Carretera Ventanilla, Av. Néstor Gambetta y Av. Morales Duárez.
- Vías Autorizadas para el traslado de concentrado de mineral desde los depósitos ubicados en la jurisdicción del Callao hasta el terminal portuario: Av. Rímac, calle Juan Millar, calle Guillermo Ronald, Calle Manuel Arispe, Av. Néstor Gambetta, Av. Huáscar, Av. Atalaya, Av. Contralmirante Mora, Av. Guadalupe y Av. Mariátegui.
- Resolución Directoral N° 126-2001 SA-DS/Callao, del día 18 de septiembre, se declara Estado de Emergencia Sanitaria de la Zona del Cercado del Distrito del Callao, en donde se conforma la Comisión Técnica presidida por la Dirección de la oficina de Epidemiología de la DISA I Callao el 31 de Agosto del 2001, encargándose de elaborar el Plan de contingencia del Plomo.
- Decreto de Alcaldía N° 00016-2001 (06-09-2001), Establecen disposiciones relativas al almacenamiento, manipulación y transporte de concentrado de mineral de plomo en el Callao, el mismo que en su Art.1 prohíbe el almacenaje y manipuleo del concentrado de mineral de plomo en los depósitos ubicados en la jurisdicción de la Provincia Constitucional del Callao. exceptuándose de lo dispuesto a aquellos depósitos autorizados que cuenten con un sistema de encapsulado, hermético e impermeable, para realizar, entre otros, las operaciones de almacenamiento y control de la humedad, debiendo los vehículos que trasladan los concentrados ingresar a la zona encapsulada para efectuar la carga, descarga y toldado de sus unidades.
- Decreto de Alcaldía No 000010-MPC (11-06- 2000), Directiva que aprueba amplía las medidas de mitigación de contaminación ambiental que deben observar empresas que efectúen traslado de minerales, la misma que deberá de ser observada por ENAFER S.A., ENAPU, CENTROMIN (los vagones del ferrocarril también deben de tomar las medidas de protección dispuestas para los camiones).
- Decreto de Alcaldía N° 000025-MPC ( 07-11-1999), Directiva Sobre Medidas de Mitigación de Contaminación Ambiental que regula a los depósitos de Concentrados de Minerales y el Terminal Marítimo de ENAPU en la Provincia Constitucional del Callao. Dentro de las medidas de mitigación están:

El almacén de las rumas de minerales, pavimentación, control de la humedad de las rumas, enmallado perimetral, uso del sistema de barrido mecanizado, los volquetes que ingresen y salgan de los depósitos deben de estar cubiertos por lonas de polipropileno precintado, que cubran completamente el mineral, para evitar que el material particulado se esparza, instalación de mangueras con agua a presión para lavar las llantas de los volquetes, no permitir que las plumas y palas de los volquetes y cargadores frontales salgan fuera de los depósitos si no están completamente limpios, establecer programa de atención a camiones y forestar los alrededores de los depósitos.

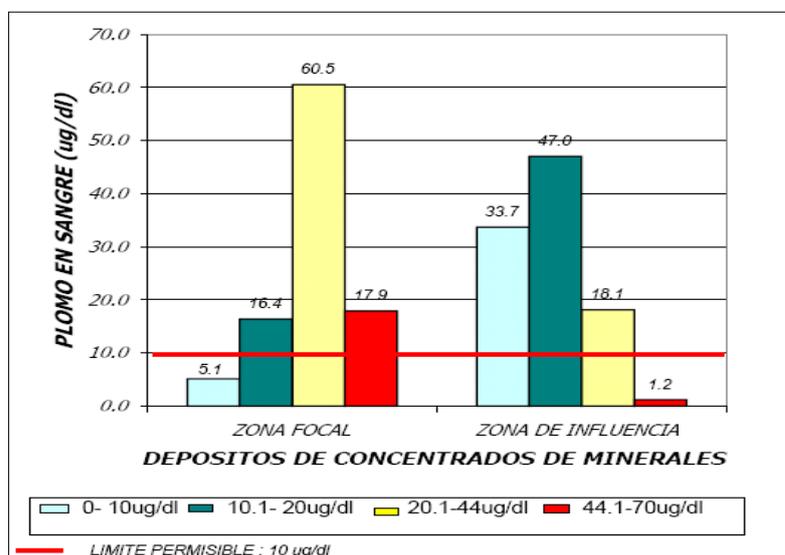
### **Problemática**

El problema de contaminación por plomo, se genera en el traslado de los concentrados de minerales de los depósitos al terminal portuario del Callao, ya que aún persiste la contaminación en la salida de los concentrados desde los depósitos al TPC (ciclo de contaminación), pues en esta zona no existe un sistema que garantice la manipulación de los concentrados sin dejarlos al aire libre, generando así robo de concentrado y contaminación a la población.

Según los estudios realizados por DIGESA, con el apoyo de la Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos – USAID, entre los años 1998 y 1999, para determinar el nivel de plomo en la sangre, los resultados obtenidos demostraron que los niños que viven

en tres localidades aledañas a los depósitos de concentrados de Minerales del Callao presentaron los valores más altos, superando los límites establecidos por la OMS de 10ug/dl (Gráfico N° 3.2.1.3.1)

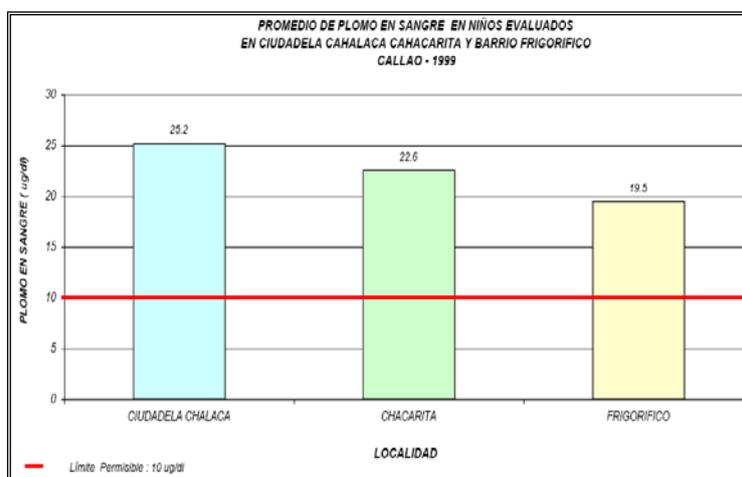
**GRÁFICO N° 3.2.1.3.1 RANGOS DE PLOMO EN SANGRE EN NIÑOS SELECCIONADOS EN EL CALLAO EXPUESTOS A LOS DEPÓSITOS DE CONCENTRADOS EN MINERALES 1998-1999.**



Fuente: DIGESA, Lima y Callao 1998 – 1999., MZEE de la Región Callao – 2008.

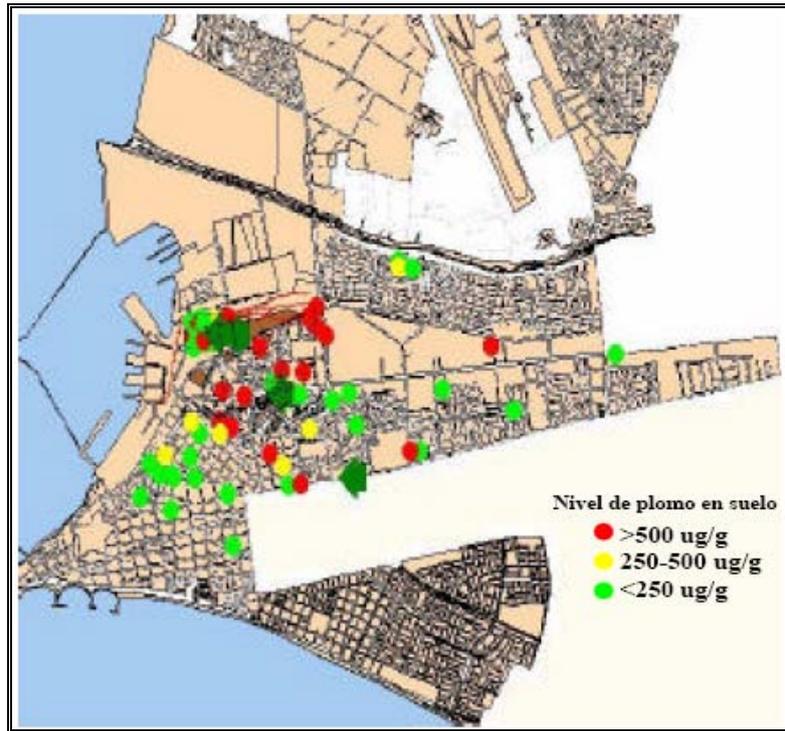
Los resultados de estos primeros estudios generaron que en el año 1999 – 2000, DIGESA con el apoyo de USAID y los laboratorios del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos en Atlanta, efectuaron un “Estudio de Fuentes de Exposición a plomo en la Provincia Constitucional del Callao, Perú” a fin de determinar la fuente ambiental que originaba la causa de la contaminación, llegándose a determinar que los altos niveles de plomo que estaba en los niños del Callao, especialmente en la Institución Educativa “María Reiche” y el AAHH. Puerto Nuevo, se debían a la contaminación ambiental ocasionada por el mal manejo de los concentrados de plomo, procedentes de los depósitos mineros, afectando además a otras poblaciones cercanas como Ciudadela Chalaca, Barrio Frigorífico, Chacaritas, San Juan Bosco y Anexos.(Gráfico N° 3.2.1.3.2 y N° 3.2.1.3.3).

**Gráfico N° 3.2.1.3.2 Rangos de plomo en sangre en niños seleccionados en el Callao expuestos a los depósitos de concentrados en minerales 1998-1999.**



Fuente: DIGESA, Lima y Callao 1998 – 1999.

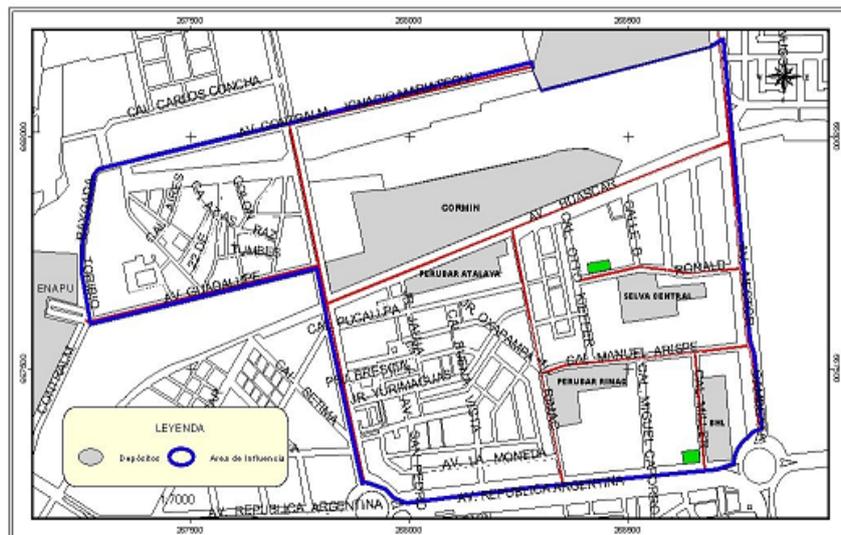
**Gráfico N° 3.2.1.3.3 Nivel promedio de plomo en el suelo (ug/g) de acuerdo con el sitio de muestreo en el Callao en la zona cercana al depósito de Minerales, Perú 1999**



Fuente: Grupo Técnico Regional del Plomo, Lima y Callao, Perú 1999

En el siguiente plano observamos el área de influencia de las zonas aledañas a los depósitos de los minerales, las cuales están delimitadas por la Av. Contralmirante Ignacio Mariátegui, Néstor Gambetta, la Av. República Argentina, la Av. Contralmirante Mora, la Av. Guadalupe y Raygada.

### PLANO AREA DE INFLUENCIA



Fuente: Grupo Técnico Regional del Plomo, Lima y Callao, Perú 1999.

Paralelamente, el Instituto de Investigación de la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, realizó el estudio el año 2000, denominado "Evaluación de Plomo en la Atmósfera de Lima Metropolitana y Callao"; donde detectaron áreas con alta concentración de Plomo (Cuadro N° 3.2.1.3.2). Cerca a los depósitos detectaron 1.61 mg/m<sup>3</sup> sobrepasando el límite de 0.5 mg/m<sup>3</sup> (Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VMM)

**Cuadro N° 3.2.1.3.1 Resultados del análisis físico químico de las muestras**

ESTACIÓN DE MONITOREO		PM10	Pb en PM 10	As en PM 10
N°	UBICACIÓN	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )
1	Ciudad Universitaria, Lima	75	0.245	0.038
2	Av. Arequipa/ J. Prado, Lince	72	0.098	0.035
3	Paseo de la República, Cercado	80	0.409	0.048
4	Av. Universitaria, SPM	70	0.245	0.035
5	Av. Túpac Amaru, Comas	80	0.348	0.042
6	Av. J. Prado/ Aviación, San Borja	72	0.241	0.043
7	ESLIM, Callao	50	1.614	0.05
8	Santa Rosa, Callao	45	0.151	0.032
<b>LÍMITE PERMISIBLE (mg/m<sup>3</sup>)</b>		<b>70*</b>	<b>0.5**</b>	<b>6**</b>
* OMS				
**R.M N° 315-96-EM/VM del Ministerio de Energía y Minas				

Fuente: "Evaluación de Plomo en la Atmósfera de Lima Metropolitana y Callao", Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y C. Geográficas UNMSM., 2000

Como resultado de esta investigación se pudo precisar la contaminación por plomo e identificar las fuentes de contaminación: los depósitos de concentrados de minerales, y es que el traslado de estos se realiza sin ningún respeto por el medio ambiente, ocasionando todo su ciclo un gran impacto en el medio, conllevando a los actuales problemas que rodean no solo el suelo, el agua y el aire, sino que también a las poblaciones aledañas a estas operaciones que presentan altos grados de intoxicación producto de los pasivos ambientales existentes.

Este es uno de los problemas que se han monitoreado constantemente y a continuación presentamos los Niveles de Plomo en PM 10, según los estudios realizados del 23 de Junio al 01 de Julio del año 2008 por DISA Callao, en los siguientes puntos de Monitoreo: I.E. María Reiche, I.E. Divina Pastora y C.S. Ramón Castilla.

Según los estudios alcanzados por DISA Callao, tenemos los siguientes resultados:

- **P-01 Colegio María Reiche Av. Contralmirante Mora N° 420:**

Los niveles de plomo muestran reportes con variación considerable, observándose 2.12 ug/m<sup>3</sup> el día 30 de junio por encima del límite establecido por las normas canadienses (2.00ug/m<sup>3</sup>), mientras en los demás días los niveles de plomo se han mantenido por debajo.

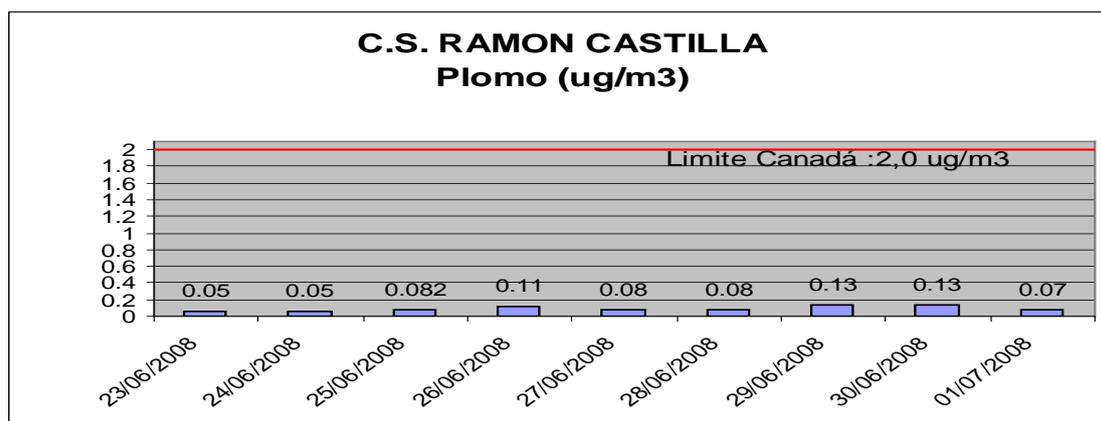
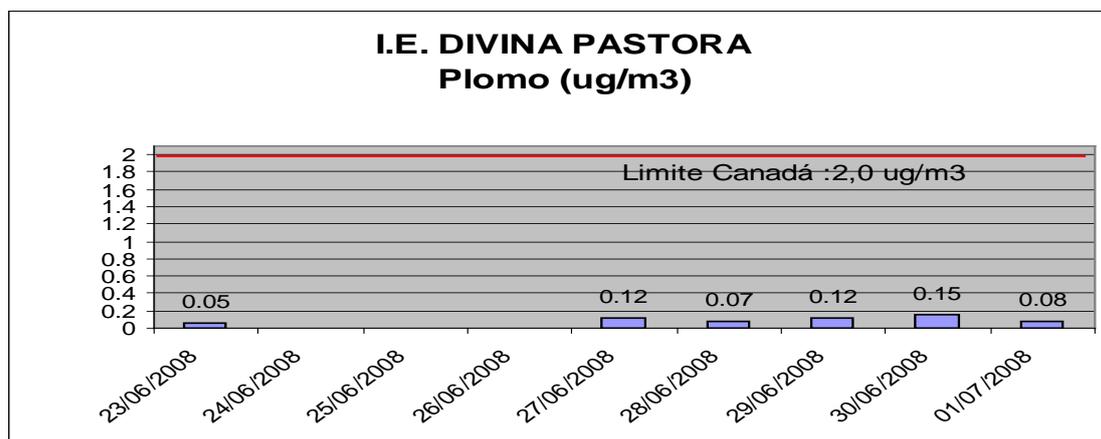
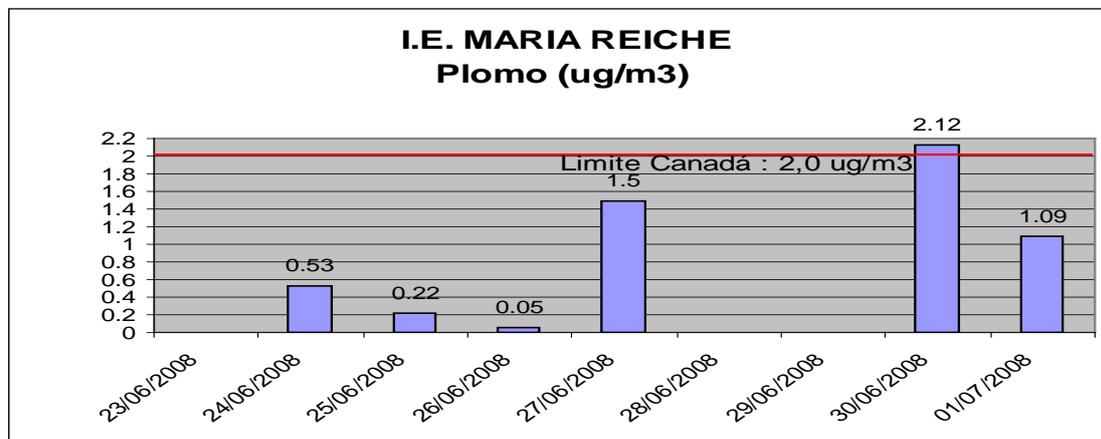
- **P-02 Institución Educativa N° 5039 DIVINA PASTORA**

Los niveles de plomo durante los días monitoreados se reportan por debajo de los límites establecidos en las normas canadienses (2 ug/m<sup>3</sup>), manteniendo una ligera variación, observándose como máximo 0.15 ug/m<sup>3</sup> y como mínimo 0.05ug/m<sup>3</sup>.

- **P-03 Centro de Salud RAMON CASTILLA**

Los niveles de plomo durante los días monitoreados se reportan por debajo de los límites establecidos en las normas canadienses ( $2 \text{ ug/m}^3$ ), manteniendo una ligera variación, observándose como máximo  $0.13 \text{ ug/m}^3$  y como mínimo  $0.05 \text{ ug/m}^3$ .

### NIVELES DE PLOMO EN PM 10



Fuente: DISA Callao, Junio – Julio, Callao – Perú 2008.  
MZEE de la Región Callao – 2008.

En los días en que se realizó el monitoreo del presente año, los niveles de Plomo en P-02 y P-03 se encuentran por debajo de los límites establecidos por las normas canadienses para 24 horas; sin embargo en P-01, los reportes muestran niveles superiores a dichos puntos haciendo un promedio de 0.92ug/m<sup>3</sup>; asimismo uno de los días monitoreados los valores se reporta por encima de los límites establecidos. (Fuente: DISA Callao)

- Se hace mención al proyecto ECO CALLAO, como una de las alternativas de solución al problema, el cual plantea el uso de una faja transportadora hermética, la cual desplazaría los concentrados de minerales desde los depósitos hasta el terminal portuario, y también proponen la construcción de un almacén especial para el almacenamiento de los minerales, minimizando así, los impactos negativos al medio ambiente. (D.S. N° 015 – 2008 - MTC).
- Se tienen al respecto de esta problemática dos Propuestas de normas relacionadas
  - Dictamen del P.L. N° 1862/2007-CR (de la Comisión de Transportes y Comunicaciones del Congreso de la República), que propone la construcción de la faja transportadora hermética de minerales del Callao, de la Comisión de Transportes y Comunicaciones – Periodo Anual de Sesiones 2007 – 2008. Propuesta de norma que se encuentra en el marco de lo propuesto por el Grupo Técnico Regional del Plomo.
  - Propuesta de Ordenanza Regional del Gobierno Regional del Callao, publicada el 7 de agosto del 2007, que propone la creación de una Contribución Regional para la Defensa de la Vida Humana y el Ambiente. En dicho proyecto de Ordenanza Regional en la exposición de motivos se fundamenta que el fondo recaudado estará destinado a contribuir a reducir o minimizar la problemática ambiental generada por los depósitos de concentrados de minerales en la zona del Cercado del Callao.

**CUADRO N° 3.2.1.3.2 METALES: COBRE, PLOMO, MANGANESO, FIERRO, ZINC, CROMO Y CADMIO.(Ug/m<sup>3</sup>)**

ESTACION	FECHA	Cu	Mn	Fe	Pb	Zn	Cr	Cd
E-1 MARIA REICHE	23/06/2008	-	-	-	-	-	-	-
	24/06/2008	0.26	0.08	1.30	0.53	2.66	0.06	0.02
	25/06/2008	0.13	0.04	0.59	0.22	1.15	0.07	<0.02
	26/06/2008	0.04	0.02	0.50	<0.05	0.04	0.06	<0.02
	27/06/2008	1.85	0.23	5.62	1.48	8.10	0.06	0.06
	28/06/2008	--	--	--	--	--	--	--
	29/06/2008	--	--	--	--	--	--	--
	30/06/2008	0.78	0.22	2.73	2.12	3.15	<0.02	0.03
	01/07/2008	0.59	0.12	2.33	1.09	3.64	<0.02	0.03
	23/06/2008	0.00	0.02	0.27	<0.05	0.06	0.06	<0.02
E-2 DIVINA PASTORA	24/06/2008	---	---	---	---	---	---	---
	25/06/2008	---	---	---	---	---	---	---
	26/06/2008	---	---	---	---	---	---	---
	27/06/2008	0.15	0.03	0.78	0.12	0.30	<0.02	<0.02
	28/06/2008	0.07	0.02	0.57	0.07	0.13	0.06	<0.02
	29/06/2008	0.06	0.02	0.47	0.12	0.13	<0.02	<0.02
	30/06/2008	0.06	0.04	0.65	0.15	0.13	<0.02	<0.02
	01/07/2008	0.05	0.02	0.53	0.08	0.12	<0.02	<0.02
E-3 RAMON CASTILLA	23/06/2008	0.03	0.02	0.74	0.05	0.07	<0.02	<0.02
	24/06/2008	0.03	0.02	0.72	0.05	0.10	0.06	<0.02
	25/06/2008	0.99	0.15	2.74	0.82	4.51	0.06	0.03
	26/06/2008	0.07	0.05	1.10	0.11	0.48	<0.02	<0.02
	27/06/2008	0.05	0.05	1.21	0.08	0.18	0.07	0.02
	28/06/2008	0.06	0.03	0.89	0.08	0.20	<0.02	<0.02
	29/06/2008	0.07	0.04	0.45	0.13	0.17	<0.02	0.02
	30/06/2008	0.08	0.06	1.50	0.13	0.26	<0.02	0.02
	01/07/2008	0.05	0.04	1.20	0.07	0.12	<0.02	<0.02
NORMATIVA ( CANADA)		50.00	2.50	25.00	2.00	120.00	1.50	2.00

Fuente: DISA Callao, Junio – Julio, Callao – Perú 2008.  
MZEE de la Región Callao – 2008.

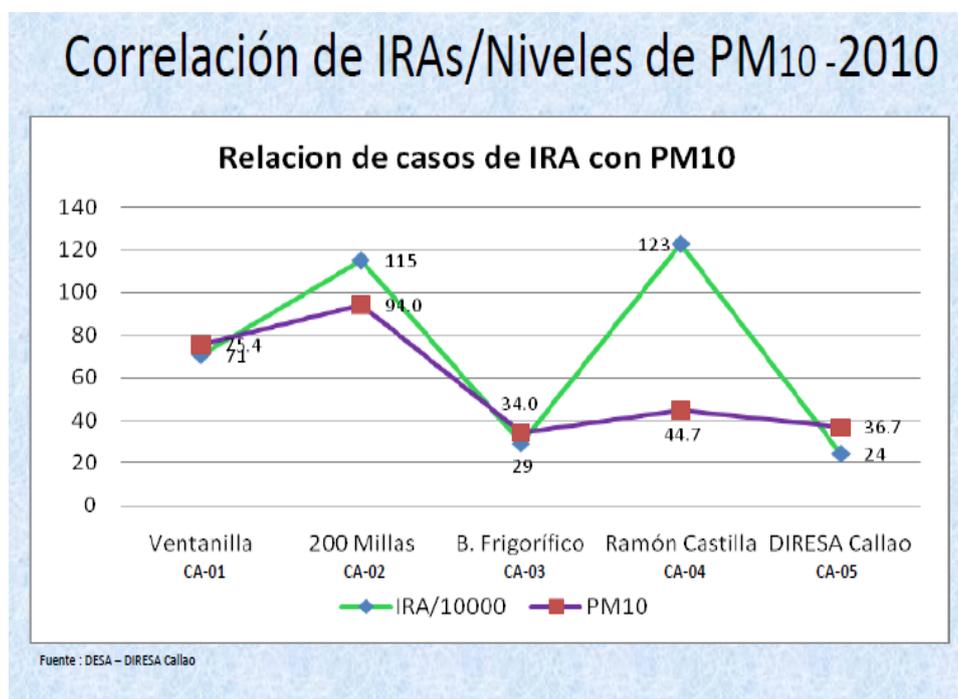
De acuerdo con el estudio del Análisis situacional de Salud (ASIS) Callao 2010, realizado por la GERESA/DIRESA Los niveles de contaminantes de Material Articulado PM10 en las zonas

de Ventanilla y 200 Millas ubicados en la zona norte del Callao se encuentran por encima de los promedios anuales establecidos en los estándares nacionales, mientras que en los puntos ubicados en la zona de Ramón Castilla, cercado del Callao, y Bellavista, dichos niveles de PM10 están debajo de los estándares referidos.

Los casos de IRA (infección respiratoria aguda) registrados están relacionados directamente con los niveles de PM10 evaluados, observándose en la estación 200 Millas y Ventanilla se han registrados mayor número de casos, mientras que en los puntos de la zona del barrio Frigorífico, Ramón Castilla y Bellavista los casos de IRAS son menores.

Los resultados reportados están influenciados por las diversas fuentes de emisiones las cuales son arrastrados favorecidos por los vientos sur, presentando mayor concentración de material PM10 en la zona norte del Callao Ventanilla. (Grafico N°. 3.2.1.3.4 y 3.2.1.3.5)

**Grafico N° 3.2.1.3.4 Puntos de Muestreo de Material Particulado PM10**



En Enero del 2011, se realizó un estudio sobre monitoreo de la calidad del aire en las inmediaciones de la Urb. Ciudadela Chalaca, con la finalidad de verificar los niveles de PM10 y Plomo realizado por la DIRESA Callao.

La Urb. Ciudadela Chalaca se ubica entre las Avenidas Argentina y Contralmirante Mora, zonificada como zona residencial, cerca de los almacenes de minerales de Depósitos RIMAC.

Los puntos de Monitoreo fueron:

Punto	Ubicación	Parámetros Monitoreados
CC-01	MZ P LT. 31 - Ciudadela Chalaca	Polvo Sedimentable
CC-02	MZ M LT. 12 - Ciudadela Chalaca	Polvo Sedimentable, PM10, Plomo
CC-03	MZ Q LT 01 - Ciudadela Chalaca	Polvo Sedimentable

**Grafico Nº 3.2.1.3.5 Puntos de Muestreo de Material Particulado PM10**



Fuente: GERESA/DIRESA CALLAO  
Análisis Situacional de Salud (ASIS) Callao 2010  
Trabajo de campo de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental, DIRESA Callao



**Los resultados obtenidos fueron los siguientes:**

- Material Particulado PM10 los niveles de partículas que se encontraron fueron de 70.5 ug/m<sup>3</sup> y 53.7 ug/m<sup>3</sup> y respecto al contenido de metales el de mayor importancia el plomo, se encontró niveles de 0.06 y 0.07 ug/m<sup>3</sup>, según el cuadro siguiente.

Punto	Fecha	PM10 (ug/m <sup>3</sup> )	Plomo (ug/m <sup>3</sup> )
CC-02 Mz M Lt 12	06-ene-11	70.5	0.06
	10-ene-11	53.7	0.07
	<b>Promedio</b>	<b>62.1</b>	<b>0.07</b>

Fuente: DIRESA Callao – Los de análisis se realizaron en los laboratorios de la DIGESA

- Polvo Sedimentable, se encontró 3.98, 6.45 y 4.67 todos expresados en g/m<sup>2</sup>/mes, según el cuadro siguiente.

Punto	Fecha inicial	Fecha Final	g/m <sup>2</sup> /30días
CC-01	06-ene-11	28-ene-11	3.98
CC-02	06-ene-11	28-ene-11	6.45
CC-03	06-ene-11	28-ene-11	4.67
Limite OMS			<b>5.0</b>

Fuente: DIRESA Callao – Los de análisis se realizaron en los laboratorios de la DIGESA

Según los resultados obtenidos y posterior análisis se determinó que los niveles de material Particulado PM10 se encuentra por debajo de los límites establecidos en los ECAS (150 ug/m<sup>3</sup>), con un promedio de 62.10 ug/m<sup>3</sup>, estos resultados fueron ligeramente superiores a los encontrados en el monitoreo realizado en el mes de junio del 2010 en la misma zona, donde los niveles resultantes tuvieron un promedio de 32.8 ug/m<sup>3</sup>.

Para los niveles de plomo se encontró que el valor promedio fue de 0.065 ug/m<sup>3</sup>, y comparados con los resultados obtenidos en el mes de junio del 2010 los cuales fueron de 0.040 ug/m<sup>3</sup>, donde se puede apreciar un ligero incremento. De los resultados obtenidos para partículas sedimentables en el punto CC-01 y CC-03 se encontraron por debajo de los límites establecidos por la OMS (5g/m<sup>2</sup>/mes), en cambio en punto CC-02 supero dichos limites en 1.45 g/m<sup>2</sup>/mes.

**b. CALIDAD DEL AIRE**

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia Constitucional del Callao 2011-2022, la calidad del aire en la Provincia Constitucional del Callao está siendo deteriorada a causa del crecimiento, antigüedad y falta de mantenimiento del parque automotor, cuyo control es limitado, así como la gran mayoría de industrias que carecen de dispositivos de control de emisiones contaminantes, este problema se acrecienta aún mas debido al tipo de combustible que estos dos tipos de fuentes de contaminación utilizan.

Otro factor importante en el deterioro de la calidad del aire es la escasez de áreas verdes en ciertas zonas, lo que disminuye la oxigenación propia de los arboles, y favorece la dispersión de partículas de polvo.

La descripción de los aspectos de calidad de aire se ha realizado sobre la base de datos monitoreados por el MINSA - Dirección General de Salud Ambiental DIGESA (2000-2008), cuya estación se ubicó en el distrito de Bellavista.

Según el (Cuadro N° 3.2.1.3.4) se muestran resultados del año 2000 al 2008, producto de mediciones de parámetros de gases de combustión como el de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) y Plomo (Pb), cuyos valores han ido disminuyendo considerablemente

hasta encontrarse por debajo de los límites permisibles según lo establecido en el D.S. N° 074-2001-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad ambiental del Aire.

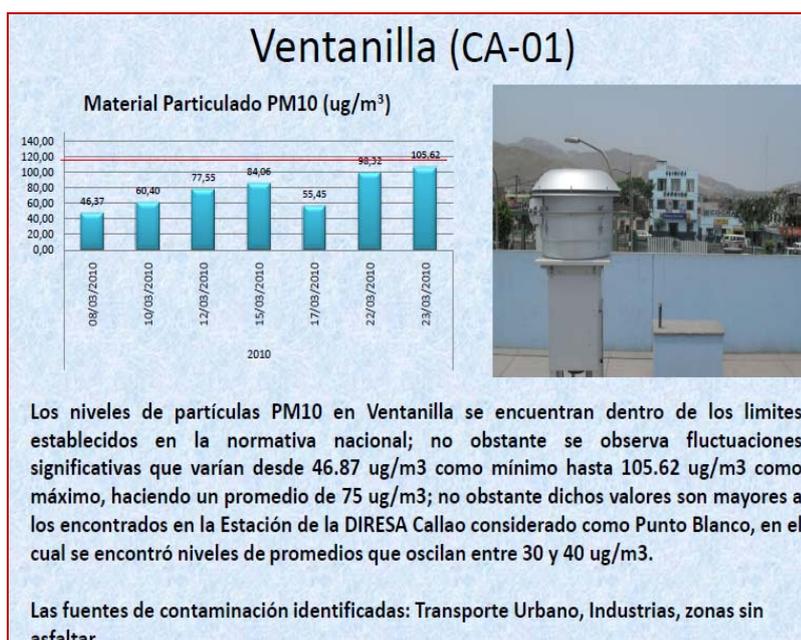
**CUADRO N° 3.2.1.3.3: CALIDAD DEL AIRE Concentraciones de contaminantes en el aire:  
Concentraciones de NO2, SO2 y pb para lima metropolitana promedio anual**

Localización	Concentración promedio de NO2 en el aire anual [microgramos por metro cúbico]	Concentración promedio de plomo en el aire anual [microgramos por metro cúbico]	Concentración promedio de SO2 en el aire anual [microgramos por metro cúbico]	Año
ZONA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE- Zona Callao: Estación de monitoreo: Dirección: Jr. Colina N° 879. Bellavista - Callao.	42.81	0.09	19.81	2000
	21.9	0.07	13.25	2001
	7.11	0.15	12.27	2002
	13.71	0.19	25.29	2003
	22.7	0.18	7.18	2004
	15.25	0.12	13.12	2005
	12.02	0.05	17.32	2006
	10.15	0.1	13.32	2007
	7.94	—	10.09	2008

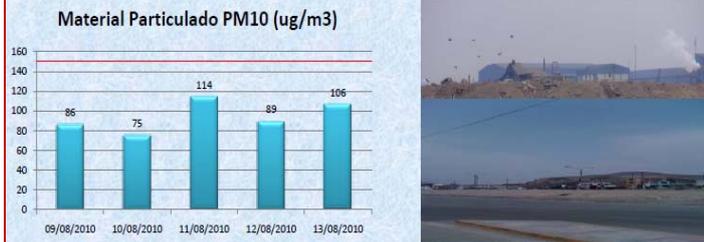
Fuente: Anuario de Estadísticas Ambientales 2009 - INEI

Por otro lado, la Dirección de Salud del Callao, a través de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental y la Unidad de Ecología, Protección del Ambiente, desde el año 2001 viene efectuando el monitoreo de contaminantes atmosféricos en la estación ubicada en la DIRESA CALLAO, distrito de Bellavista, cuyos reportes de dicha estación son representativos para los distritos de Bellavista y La Perla.

La DIRESA, con el objetivo de ampliar la cobertura de monitoreo, en el año 2010 ha realizado monitoreos de material Particulado y metales en zonas puntuales del Callao con la finalidad de verificarlos y contar con información actualizada de los niveles de contaminantes y para identificar zonas de riesgo por contaminación atmosférica, que afectan a la salud de la población chalaca. (Mapa N°3.2.1.3.1)



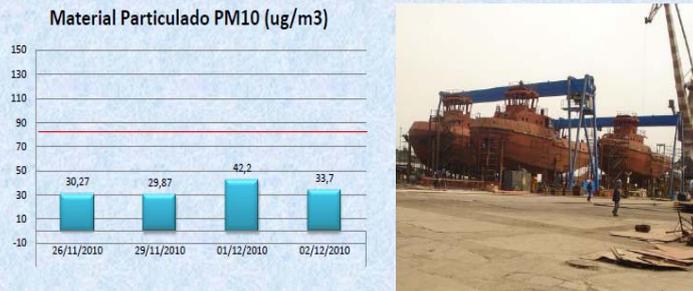
### C.S. 200 Millas (CA-02)



Los niveles de partículas PM10 en el área de Influencia del C.S. 200 Millas se encuentran dentro de los límites establecidos en la normativa nacional; no obstante se observa fluctuaciones significativas que varían desde 75 ug/m3 como mínimo hasta 114 ug/m3 como máximo, haciendo un promedio de 94 ug/m3; no obstante dichos valores son mayores a los encontrados en la Estación de la DIRESA Callao considerado como Punto Blanco, en el cual se encontró niveles que oscilan entre 30 y 40 ug/m3.

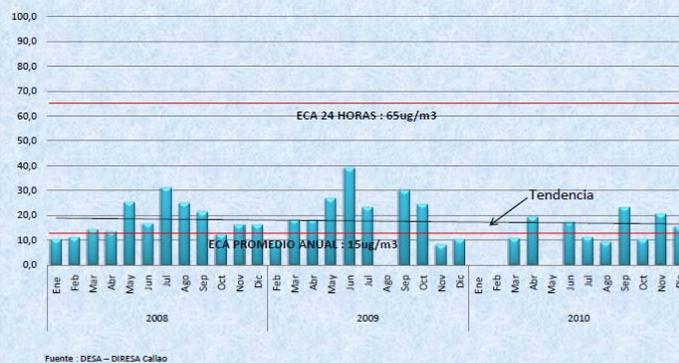
Las fuentes de contaminación identificadas: Alto Tránsito de Transporte Urbano, Industria Pesquera, Vertimiento de Aguas residuales, áreas sin asfaltar.

### Barrio Frigorífico (CA-03)



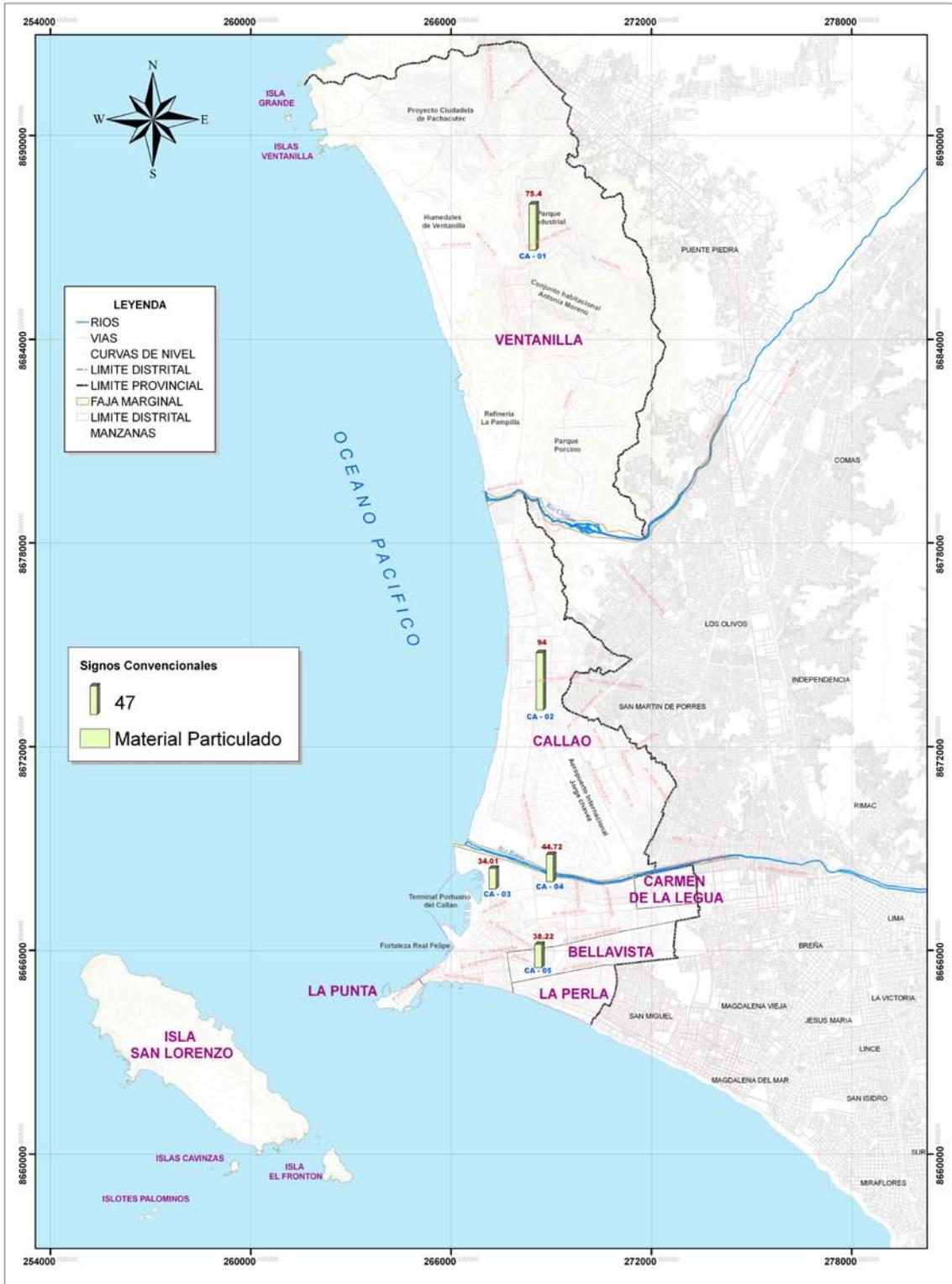
Los niveles de partículas PM10 en la zona de Barrio Frigorífico se encuentran dentro de los límites establecidos en la normativa nacional; se observa ligeras fluctuaciones que varían desde 29.87 ug/m3 como mínimo hasta 42.2 ug/m3 como máximo, haciendo un promedio de 34.1 ug/m3; dichos valores son similares a los encontrados en la Estación de la DIRESA Callao considerado como Punto Blanco, en el cual se encontró niveles que oscilan entre 30 y 40 ug/m3.

### Material Particulado PM2.5 (ug/m3) Estación DIRESA Callao (CA-05)

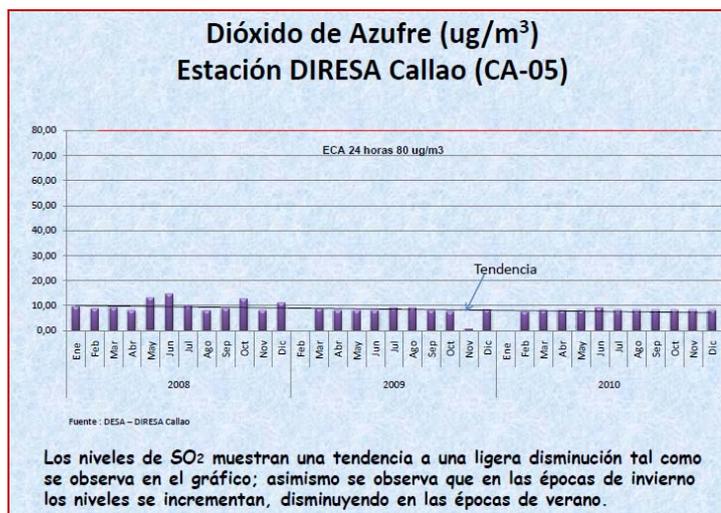


Los niveles de PM 2.5 muestran una tendencia a una ligera disminución tal como se observa en el gráfico; asimismo se observa que en las épocas de invierno los niveles se incrementan, disminuyendo en las épocas de verano.

**MAPA N° 3.2.1.3.1: CALIDAD DEL AIRE  
 CONCENTRACIONES DE MATERIA PARTICULADO A 10 MICRAS (PM10)**



A continuación presentamos los niveles de Material Particulado, Dióxido de Azufre, por punto de muestreo; información obtenida de la página web de la DIRESA – CALLAO - 2011:



### 3.2.1.4 CONTAMINACION SONORA

Según el PDU 2011-2022, en las principales vías del Cercado del Callao, se da niveles de ruido que superan los límites permitidos (entre 72 a 74 DBA y 75 a 78 DBA), debido principalmente al congestionamiento vehicular en horas punta.

En la Provincia Constitucional de Callao la emisión de ruidos se presenta en diferentes lugares con distintas intensidades, en la zona industrial, en zonas comerciales y residenciales, las fuentes identificadas se presentan principalmente por la industria y el tráfico automotor y el tráfico aéreo, el comercio ambulatorio, la construcción civil.

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), suman 38 los puntos de Lima y Callao donde se registran niveles de ruido superiores a los límites máximos permitidos para la salud; lugares que fueron monitoreados por cinco días y en tiempo real con sonómetros especializados. Solo se encontró que solo el óvalo La Perla registraba un nivel de sonido por debajo de los 70 decibeles permitidos.

Las avenidas Faucett y Morales Duarez, Panamericana Norte con Angélica Gamarra y Plaza Bolognesi, se midieron 78.5 y 78, respectivamente. Los ruidos detectados en estos lugares se deben principalmente a la concurrencia de personas, la congestión vehicular y los motores de los vehículos en mal estado, que fueron registrados entre las 8:00 y 10:00 horas, el mediodía, y las 18:00 y 20:00 horas, momentos del día que son considerados como “horas punta” por la cantidad de personas y vehículos que se desplazan por la ciudad.

En áreas comerciales e industriales, los límites máximos de sonido permitidos sí llegan a los 70 y 80 decibeles durante el día, respectivamente. (Cuadro N° 3.2.1.4.1).

**Gráfico N° 3.2.1.4.1: Estaciones de Monitoreadas en el Callao**

NUM	ZONAS CRITICAS	dB A
1	Ovalo La Perla	69.6
2	Av. Canta Callao con Av. Faucett	72.9
3	Av. Faucett con Av. Morales Duárez	79.0
4	Av. Faucett con Av. Venezuela	72.7

Fuente: OEFA – Mayo 2010

Asimismo según el estudio Estudio de Impacto Ambiental para el Diseño, Construcción, Operación y Cierre del Nuevo Terminal de Contenedores Adyacente al Rompeolas Sur del Terminal Portuario del Callao – DPWORLD – 2009, el nivel de ruido del Terminal Portuario del Callao está por encima de los límites establecidos en los ENCA's (Estándares Nacionales de Calidad Ambiental), siendo las principales causas, las actividades propias del puerto, el ruido de las embarcaciones y de la faja transportadora de granos, así como las actividades externas al puerto.

En el referido estudio realizan el monitoreo en 14 lugares de medición y ubicados en la zona norte y sur del Terminal Portuario y vías de acceso al mismo, así como en las propias instalaciones internas de ENAPU, específicamente en los Muelles 1,3 y 5. El tiempo de medición del ruido ambiental fue de diez minutos para cada punto de monitoreo, incluyendo dos puntos ubicados en La Punta es decir en Poza Arenilla y Playa Cantolao los días 19 y 20 de marzo del 2010 en los que la medición se realizaron 24 horas continuas. (Grafico N° 3.2.1.4.1), (Grafico N° 3.2.1.4.2), (Mapa N° 3.2.1.4.1).

**Grafico N° 3.2.1.4.2: Estaciones de Monitoreadas y resultados del Ruido Ambiental**

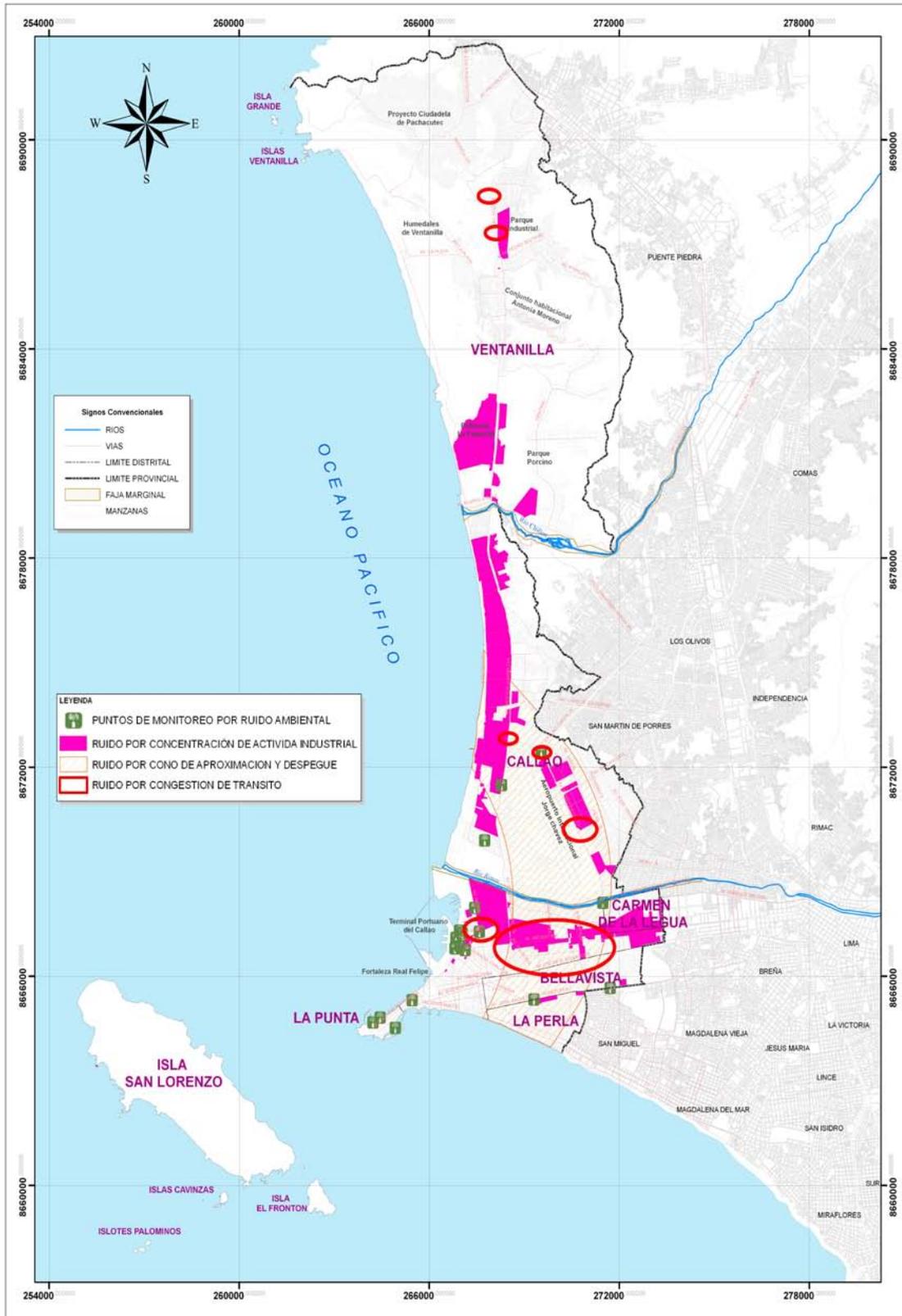
N°	Lugar	Punto de monitoreo	Fecha de monitoreo	Hora de inicio de la medición	Hora final de la medición	Coordenadas (UTM)		Ruido ambiental (dB)		
						Este	Norte	Máximo	LAeqT	Mínimo
1	Azotea de la vivienda del Sr. Alberto Vásquez, cito en la Av. Víctor A. Belaunde Mz B-1 Lote 3, 1° Sector - Sarita Colonia.	RA-01	05 de Setiembre 2009	13:40 p.m	13:50 p.m	267549	8668914	72.3	54.4	47.4
2	Av. Néstor Gambeta # 1190 en la playa de estacionamiento de la Cia. VOPAK.	RA-02	05 de Setiembre 2009	14:05 p.m	14:15 p.m	288426	8668226	77.7	72.5	64.6
3	Cruce de las Av. Manco Cápac y Guardia Chalaca, Ingreso principal a ENAPU	RA-03	05 de Setiembre 2009	14:25 p.m	14:35 p.m	266940	8666854	61.5	78.8	75.1
4	Av. Manco Cápac 126 Frente a la Prefectura y Gobernación del Callao, aproximadamente a 80 metros de la Plaza Grau	RA-04	05 de Setiembre 2009	16:18 p.m	16:28 p.m	266222	8665902	67.0	65.3	63.7
5	Azotea de la vivienda de la Sra. Digna Rodríguez, cito en la Av. Camarita 470 Int. I, Chucuito - Callao.	RA-05	06 de Setiembre 2009	15:10 p.m	15:20 p.m	265388	8665342	64,1	54,2	46,3
6	Frente a Edificio de Seguridad Portuaria de ENAPU.	RA-06	07 de Setiembre 2009	17:25 p.m	17:35 p.m	266820	8667134	63,6	61,9	58,4
7	Al ingreso del Muelle # 1	RA-07	07 de Setiembre 2009	17:46 p.m	17:56 p.m	266549	8666838	75,1	71,7	64,7
8	Al ingreso del Muelle # 3	RA-08	07 de Setiembre 2009	18:05 p.m	18:15 p.m	266568	8667156	78,1	70	64,3
9	Al ingreso del Muelle # 5	RA-09	07 de Setiembre 2009	18:20 p.m	18:30 p.m	266600	8667370	82,7	68,2	61,8
10	Cruce de la Av. Contralmirante Mora con la Calle Atalaya.	RA-10	08 de Setiembre 2009	14:25 p.m	14:35 p.m	267590	8667292	98,2	80,2	66,1
11	Cruce de la Av. Contralmirante Mora con la Calle Ferrocarril.	RA-11	08 de Setiembre 2009	15:40 p.m	15:50 p.m	267496	8667582	80	66,9	54,4
12	Berma central de la Av. Guardia Chalaca en la plaza Garibaldi.	RA-12	08 de Setiembre 2009	15:58 p.m	16:08 p.m	267072	8666802	83,2	71,4	62,4
13	Poza de la Arenilla (La Punta)	RA-13	19 y 20 de Marzo 2010	7:20 a.m.	6:50 a.m.	264924	8664718	65.7 (d)	55.7(d)	49.1(d)
								55.6 (n)	49.5 (n)	47.8 (n)
14	Playa Cantolao	RA-14	19 y 20 de Marzo 2010	7:25 a.m.	6:55 a.m.	264899	8665256	66.1(d)	58.1(d)	50.8(d)
								55.6 (n)	51.3 (n)	48.6 (n)

Elaboración: TEGEPSA/TYPSA (45)

Nota: (d) Horario Diurno y (n) Horario Nocturno

Fuente: Estudio Definitivo y Expedientes técnicos del Proyecto  
"Mejoramiento y Ampliación de La Boca de Entrada en el Terminal Portuario del Callao"

MAPA N° 3.2.1.4.1: FUENTE DE CONTAMINACIÓN POR RUIDOS



Fuente: - Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia Constitucional del Callao 2011-2022  
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) 2010

A la luz de los resultados obtenidos, la Contaminación Sonora de Bellavista, debido al ruido de las aeronaves que pasan por esta zona urbana, son evidentes, dado que los Niveles del Ruido Equivalente Continuo Total "A" (LAeqT), exceden a los valores establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos aprobado por el D.S. N° 085-2003-PCM, en su Anexo 1.

Los Niveles de Exposición Sonora (SEL) medidos en cada estación de monitoreo de Bellavista oscilan entre 52 a 113 dB(A), valores tomados como datos para el cálculo de los LAeqT, cuyos resultados son valores por encima de los Límites Máximos Establecidos para Zona Residenciales. Para calcular el LAeqT en cada estación de monitoreo se tomó como datos todos los valores de los SEL, obtenidos durante cada evento, es decir en cada paso de una aeronave por la estación. Asimismo se consideró el tiempo total de todos los eventos o paso de las aeronaves.

### **3.2.1.5 CONTAMINACIÓN DE RÍOS Y RIBERAS**

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano de La Provincia Regional del Callao 2011-2022 y según el Atlas ambiental de Lima – 2006, las aguas del río Chillón están clasificadas como clase III (aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales), y el río Rímac se define como clase III y Clase II (aguas de abastecimiento domestico con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación, filtración y cloración, aprobados por el Ministerio de Salud.)

El río Chillón recorre el norte de la ciudad de Lima- Callao, tiene una longitud de 126km. Su origen está en la laguna de Chonta a 4 800 m.s.n.m. y desemboca en el mar peruano por el sector de Oquendo en el Callao. Es fuente de agua para todo el valle y permite el desarrollo de la agricultura y ganadería como principales actividades económicas en la zona. Su contaminación proviene de las descargas domesticas, del uso de pesticidas en la actividad agrícola y de la actividad minera no inventariada.

El río Rímac recorre una extensión de 131 5km y es el principal fuente de abastecimiento de agua para consumo humano, cubre la demanda del 29.1% de la población nacional, representada por la población de la ciudad de Lima, de allí la importancia de su conservación. Nace en los deshielos del nevado a

5 000 msnm y desemboca en el océano Pacífico en la Zona Naval del Callao. Su contaminación está relacionada por el crecimiento demográfico y el desarrollo de las diversas actividades económicas, todo lo cual produce residuos domésticos agrícolas, industriales y mineros que son vertidos a su cauce de forma no controlada.

En la parte baja del río que corta a la PCC encontramos habilitaciones urbanas muy cerca del cauce natural del río que han originado un nuevo encausamiento artificial. El encauzamiento del río por los mal llamados diques con gaviones se encuentra erosionado, convirtiéndose cada vez más en una bomba de tiempo por problemas de inundación y/o desbordes.

El arrojo de basura y/o amontonamiento de desmonte en sus riberas, originado por las actividades cotidianas de los pobladores, son una importante fuente de contaminación de residuos sólidos. Además, estas condiciones de salubridad son inapropiadas para la población, generando posibles focos de infección en sus pobladores.

Filtración de aguas servidas a la napa freática y ríos, producto de la deficiencia de servicios de alcantarillado en los pueblos jóvenes y asentamientos humanos ubicados al borde de los ríos. El vertimiento de aguas residuales industriales sin tratar, provenientes de industrias dedicadas a los alimentos y bebidas, Industria química básica, Industria manufacturera (textil, papel, plástico), etc.

De acuerdo al Monitoreo efectuado por la BSI Inspectorate Perú SAC en Septiembre de 2005 para el Gobierno Regional del Callao se concluyó que los suelos de las Riberas y Fajas Marginales son pobres en contenido de nutrientes y presentan concentraciones altas de metales como por ejemplo de arsénico y zinc que exceden los estándares de referencia internacionales

Del 2001 al 2010 DIGESA realizó un monitoreo para evaluar la concentración de plomo en el río Rímac en distintos puntos de muestreo, donde aquellos que corresponden a la parte alta no presentan ningún tipo de riesgo; pero a medida que el punto de muestreo se acerca al mar; el riesgo varía de ninguno a moderado y alto, varios puntos de muestreo exceden los estándares de referencia internacional. Ver cuadro (Cuadro N° 3.2.1.5.1)

**CUADRO N° 3.2.1.5.1: MONITOREO Y EVALUACIÓN DE CONCENTRACIÓN DE PLOMO EN EL RÍO RÍMAC POR PUNTO DE MUESTREO, 2001-2010 (MILIGRAMO POR LITRO)**

Punto de muestreo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Estación de la Laguna Ticlicocha 1/</b>										
Enero	0,025	---	---	---	---	---	0,025	0,025	0,049	0,025
Febrero	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	---	---
Marzo	0,025	---	0,025	0,025	---	0,028	0,025	---	0,042	0,025
Abril	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,010	0,025	0,025	0,025	0,025
Mayo	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,028	0,025	0,025	0,025	0,025
Junio	0,025	0,025	0,025	0,038	0,025	-	0,025	0,025	0,025	---
Julio	0,025	0,025	0,064	0,025	0,025	0,025	0,025	0,074	---	---
Agosto	---	0,025	0,025	0,025	0,049	---	---	0,025	0,025	---
Septiembre	---	0,025	0,025	0,025	0,025	---	0,025	---	0,025	0,025
Octubre	---	0,027	0,025	0,025	0,025	---	---	---	0,031	0,025
Noviembre	0,025	0,025	0,025	0,025	---	---	0,025	---	---	---
Diciembre	0,032	---	---	---	---	---	0,025	---	---	---
Riesgo 3/	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Punto de muestreo: Estación N° 1. Río Rímac, bocatoma laguna Ticlicocha, C.C. km. 127. Chicia-Huarocharí.										
Punto de muestreo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Puente Tamboraque III 1/</b>										
Enero	0,599	---	---	---	---	---	0,042	0,025	0,031	0,031
Febrero	0,025	0,181	0,037	0,025	0,097	0,034	0,025	0,076	---	---
Marzo	0,070	---	0,129	0,118	---	0,056	0,045	---	0,071	0,030
Abril	0,025	0,077	0,025	0,067	0,034	0,073	0,048	0,025	0,025	0,074
Mayo	0,025	0,072	0,240	0,025	0,025	0,032	0,025	0,025	0,025	0,060
Junio	0,043	0,049	0,025	0,038	0,025	---	0,025	0,025	0,025	---
Julio	0,025	0,025	0,025	0,025	0,042	0,027	0,025	0,044	---	---
Agosto	---	0,061	0,025	0,025	0,042	---	---	0,025	0,025	---
Septiembre	---	0,025	0,034	0,025	0,025	---	0,045	---	0,025	0,025
Octubre	---	0,025	0,025	0,025	0,025	---	---	---	0,025	0,025
Noviembre	0,052	0,025	0,025	0,025	0,062	---	0,025	---	---	---
Diciembre	0,144	---	---	---	---	---	0,025	---	---	---
Riesgo 3/	Moderado	Alto	Moderado	Ninguno	Moderado	Moderado	Ninguno	Moderado	Ninguno	Moderado
Punto de muestreo: Estación N° 6. Río Rímac, puente Tamboraque III, C.C. km. 90,5. San Mateo de Huanchor-Huarocharí.										
Punto de muestreo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Puente Santa Rosa 1/</b>										
Enero	0,104	---	---	---	0,042	0,027	0,068	0,557	0,088	0,312
Febrero	0,050	---	0,169	0,025	0,106	0,104	0,025	0,237	0,152	0,401
Marzo	0,025	0,445	0,471	0,025	0,070	0,155	0,036	0,033	0,146	0,091
Abril	0,025	0,200	0,025	0,075	0,216	0,064	0,025	0,028	0,051	0,042
Mayo	0,260	0,175	0,303	0,100	0,188	0,097	0,025	0,042	0,091	---
Junio	0,045	0,247	0,034	0,089	---	---	0,025	0,029	0,036	0,036
Julio	0,025	1,745	0,139	0,090	---	---	0,025	0,025	0,025	0,036
Agosto	0,055	0,478	0,071	---	---	---	0,025	0,029	---	0,025
Septiembre	---	0,353	0,025	---	---	---	0,153	---	0,054	0,116
Octubre	---	0,354	0,061	---	---	---	0,180	---	0,052	---
Noviembre	0,052	---	0,042	---	---	---	0,026	---	0,241	---
Diciembre	0,046	---	---	---	---	0,079	---	---	---	0,311
Riesgo 3/	Moderado	Alto	Moderado	Ninguno	Alto	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Alto
Punto de muestreo: Estación N° 19. Río Rímac, puente Santa Rosa, Lima Cercado.										



ACTUALIZACIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA DE LA  
PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2011

Punto de muestreo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Estación de la Avenida Santa Rosa 1/</b>										
Enero	0,055	...	...	0,111	0,079	0,036	0,073	1,209	0,027	0,109
Febrero	0,025	0,154	...	0,025	0,025	0,070	0,036	0,151	0,052	0,043
Marzo	...	0,181	...	0,036	0,158	0,181	0,104	0,030	0,156	0,090
Abril	0,025	0,071	...	0,077	0,085	0,025	0,036	0,025	0,025	0,116
Mayo	0,025	0,072	...	0,049	0,025	0,066	0,025	0,046	0,066	0,043
Junio	0,025	0,076	0,025	0,064	0,077	0,055	0,025	0,025	0,025	0,050
Julio	0,038	0,155	0,040	0,088	-	2,351	0,025	0,025	0,026	0,025
Agosto	0,049	0,165	...	0,061	0,306	0,055	0,025	0,053	0,086	0,025
Septiembre	0,025	0,092	0,124	0,074	0,025	0,219	0,068	...	0,025	0,025
Octubre	...	0,153	...	0,025	0,025	0,086	0,030	...	0,084	0,235
Noviembre	...	0,025	...	0,105	0,026	0,049	0,025	...	0,025	...
Diciembre	0,025	...	...	0,025	...	...	0,033	...	0,026	0,025
Riesgo 3/	Ninguno	Alto	Moderado	Moderado	Alto	Alto	Ninguno	Alto	Ninguno	Moderado

Punto de muestreo: Estación Nº 22A. Río Rímac, Av. Santa Rosa, Alt. A.H. Gambeta, Callao.

Punto de muestreo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Puente Gambeta 1/</b>										
Enero	0,080	...	...	0,055	0,083	0,033	0,079	1,295	0,025	0,094
Febrero	0,050	0,079	...	0,025	0,040	0,074	0,055	0,125	0,069	0,039
Marzo	...	0,180	0,576	0,087	0,236	0,325	0,091	0,025	0,132	0,089
Abril	0,025	0,025	0,025	0,049	0,096	0,035	0,033	0,027	0,025	0,100
Mayo	0,025	0,098	0,328	0,049	0,025	0,088	0,025	0,044	0,120	0,071
Junio	0,045	0,076	0,028	0,064	0,091	0,067	0,025	0,025	0,032	0,040
Julio	0,025	0,209	0,064	0,139	0,069	0,971	0,025	0,025	0,025	0,025
Agosto	0,049	0,165	0,025	0,047	0,321	0,060	0,025	0,048	0,058	0,025
Septiembre	0,025	0,176	0,097	0,098	0,025	0,258	0,068	...	0,025	0,025
Octubre	...	0,291	0,061	0,128	0,025	0,061	0,025	...	0,058	0,034
Noviembre	...	0,290	...	0,078	0,046	0,054	0,026	...	0,025	...
Diciembre	0,025	...	...	0,025	...	...	0,028	...	0,025	0,025
Riesgo 3/	Ninguno	Moderado	Moderado	Moderado	Alto	Moderado	Ninguno	Alto	Moderado	Moderado

Punto de muestreo: Estación Nº 23. Río Rímac, puente Gambeta, Callao.

Nota: Las mediciones no se han realizado continuamente durante todos los meses del año.

1/ Hasta el 2004 se considera el valor límite del plomo para Clase III de 0,10 mg/l y a partir de 2005 el valor límite es de 0,05 mg/l de la Clase II, según LGA.

2/ Comparativo con el valor límite del plomo de 0,05 mg/l de la Clase II, según LGA.

3/ La evaluación del riesgo se realiza utilizando percentil 90 y la mediana.

Fuente: Ministerio de Salud (MINSA) - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Del monitoreo y evaluación de coliformes termotolerantes en el río Rímac, para las muestra tomadas en los años 2003 al 2010 se aprecia que el nivel de contaminación no presenta ningún riesgo en puntos de muestro como el de la bocatoma de lagunas Ticticocha (Chicla-Huarochiri), sin embargo conforme nos acercamos los puntos de muestreo ubicados más abajo, estos presentan valores altos de riesgo, debido a la presencia de coliformes, ver (Cuadro Nº 3.2.1.5.2).

**CUADRO N° 3.2.1.5.2: CONCENTRACIÓN COLIFORMES TERMO TOLERANTES EN EL  
RÍO RÍMAC POR PUNTO DE MUESTREO, 2003-2010  
(MILIGRAMO POR LITRO)**

Punto de muestreo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Estación de la Laguna Ticticocha 1/</b>								
Enero	...	...	...	...	170	2	2	...
Febrero	...	...	13	14	2	13	...	...
Marzo	...	...	...	14	4	...	5	...
Abril	...	...	150	27	2	2	...	...
Mayo	...	...	3	50	2	2	...	...
Junio	...	...	4	...	2	2	130	...
Julio	...	...	150	8	...	33	...	...
Agosto	...	2	7	...	...	2	2	...
Septiembre	...	80	140	...	21	...	...	...
Octubre	...	210	2 400	...	...	...	...	...
Noviembre	...	33	240	1,8	1,8	...	...	...
Diciembre	...	...	...	1,8	1,8	...	...	...
Riesgo 3/	...	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	...

Punto de muestreo: Estación N° 1. Río Rímac, bocatoma laguna Ticticocha, C.C. km. 127, Chica-Huarocharí.

Punto de muestreo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Puente Tamboraque III 1/</b>								
Enero	...	...	...	...	1 600	2 800	2 200	...
Febrero	...	...	30	1 100	3 400	4 900	...	...
Marzo	...	...	...	1 100	280	...	16 000	...
Abril	...	...	2 400	26	1 600	9 200	...	...
Mayo	...	...	240 000	2 200	9 000	490	...	...
Junio	...	...	9 300	...	9 000	7 900	33 000	...
Julio	...	...	430	1 600	...	5 400	...	...
Agosto	...	2 200	28 000	...	...	130	54 000	...
Septiembre	...	110 000	240 000	...	14 000	...	...	...
Octubre	...	9 300	15 000	...	...	...	...	...
Noviembre	...	2 200	460 000	...	2 800	...	...	...
Diciembre	...	-	-	...	1 700	...	...	...
Riesgo 3/	...	Alto	Alto	Ninguno	Moderado	Alto	Alto	...

Punto de muestreo: Estación N° 6. Río Rímac, puente Tamboraque III, C.C. km. 90,5, San Mateo de Huanchor-Huarocharí.

Punto de muestreo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Puente Santa Rosa 1/</b>								
Enero	...	...	93 000	43 000	17 000	64 000	93 000	430 000
Febrero	...	...	23 000	430 000	230 000	1 500 000	230 000	93 000
Marzo	...	43 000	93 000	430 000	...	43 000	4 600 000	23 000
Abril	...	150 000	43 000	...	46 000	...	...	...
Mayo	...	230 000	1 500 000	...	23 000	...	43 000	...
Junio	...	43 000	...	...	9 300	2 400 000	150 000	...
Julio	...	150 000	...	...	150 000	430 000	930 000	93 000
Agosto	930 000	...	...	...	15 000	430 000	93 000	15 000
Septiembre	170 000	...	...	...	93 000	...	...	430 000
Octubre	...	...	...	...	930 000	...	...	150 000
Noviembre	...	...	...	...	23 000	...	93 000	75 000
Diciembre	...	...	...	80 000	...	...	...	43 000
Riesgo 3/	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto

Punto de muestreo: Estación N° 19. Río Rímac, puente Santa Rosa, Lima Cercado.

ACTUALIZACIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA DE LA  
PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2011

Punto de muestreo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Punto de muestreo</b>								
<b>Puente Dueñas 1/</b>								
Enero	...	...	230 000	430 000	500 000	21 000	150 000	230 000
Febrero	...	...	43 000	210 000	93 000	230 000	930 000	9 300
Marzo	...	43 000	230 000	210 000	...	93 000	93 000	15 000
Abril	...	230 000	43 000	...	110 000	...	...	...
Mayo	...	1 100 000	430 000	...	1 500 000	...	43 000	...
Junio	...	240 000	...	...	150 000	930 000	430 000	...
Julio	...	4 600 000	...	...	930 000	210 000	430 000	93 000
Agosto	930 000	...	...	...	93 000	11 000 000	430 000	46 000
Septiembre	230 000	...	...	...	930 000	...	...	1 500 000
Octubre	...	...	...	...	430 000	...	...	460 000
Noviembre	...	...	...	...	430 000	...	93 000	24 000
Diciembre	...	...	...	80 000	...	...	...	43 000
Riesgo 3/	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto

Punto de muestreo: Estación Nº 20. Río Rímac, puente Dueñas, San Martín de Porres.

Punto de muestreo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Punto de muestreo</b>								
<b>Estación de la Avenida Belaúnde 1/</b>								
Enero	...	24 000 000	13 000 000	22 000 000	8 000 000	1 300 000	7 900 000	20 000
Febrero	...	8 000 000	14 000 000	17 000 000	21 000 000	790 000	1 700 000	49 000
Marzo	...	50 000 000	5 000 000	...	1 300 000	7 900 000	2 200 000	79 000
Abril	8 000 000	...	300 000	3 000 000	1 100 000	14 000 000	3 200 000	350 000
Mayo	130 000 000	70 000 000	130 000 000	8 000 000	17 000 000	...	27 000 000	240 000
Junio	50 000 000	...	17 000 000	24 000 000	26 000 000	24 000 000	240 000 000	140 000
Julio	30 000 000	13 000 000	30 000 000	220 000 000	80 000 000	...	24 000 000	230 000
Agosto	...	...	5 000 000	50 000 000	13 000 000	24 000 000	23 000 000	1 300 000
Septiembre	30 000 000	30 000 000	50 000 000	50 000 000	30 000 000	...	49 000 000	110 000
Octubre	...	24 000 000	50 000 000	35 000 000	70 000 000	...	21 000 000	...
Noviembre	30 000 000	...	13 000 000	230 000 000	50 000 000	...	...	...
Diciembre	...	...	...	...	400 000	...	...	...
Riesgo 3/	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto

Punto de muestreo: Estación Nº 21. Río Rímac, Av. Víctor A. Belaúnde, Carmen de La Legua.

Punto de muestreo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Punto de muestreo</b>								
<b>Puente Faucett 1/</b>								
Enero	...	30 000 000	5 000 000	30 000 000	4 000 000	790 000	17 000 000	130 000
Febrero	...	13 000 000	30 000 000	800 000	23 000 000	790 000	4 900 000	70 000
Marzo	...	13 000 000	2 200 000	...	2 300 000	4 900 000	1 100 000	79 000
Abril	1 400 000	...	500 000	5 000 000	800 000	49 000 000	3 300 000	350 000
Mayo	240 000 000	70 000 000	50 000 000	30 000 000	13 000 000	...	11 000 000	170 000
Junio	24 000 000	...	30 000 000	22 000 000	24 000 000	79 000 000	130 000 000	170 000
Julio	27 000 000	24 000 000	50 000 000	17 000 000	13 000 000	...	4 900 000	3 300 000
Agosto	...	...	30 000 000	5 000 000	17 000 000	79 000 000	17 000 000	240 000
Septiembre	30 000 000	24 000 000	3 000 000	5 000 000	30 000 000	...	49 000 000	170 000
Octubre	...	30 000 000	23 000 000	...	30 000 000	...	33 000 000	...
Noviembre	30 000 000	...	4 000 000	70 000 000	30 000 000	...	...	...
Diciembre	...	...	...	...	800 000	...	...	...
Riesgo 3/	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto

Punto de muestreo: Estación Nº 22. Río Rímac, puente Faucett, Callao.

ACTUALIZACIÓN DE LA MICROZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA DE LA  
PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - 2011

Punto de muestreo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Estación de la Avenida Santa Rosa 1/</b>								
Enero	...	50 000 000	24 000 000	30 000 000	2 200 000	790 000	6 300 000	170 000
Febrero	...	24 000 000	17 000 000	17 000 000	30 000 000	2 400 000	7 000 000	140 000
Marzo	...	22 000 000	5 000 000	...	1 700 000	4 900 000	1 700 000	23 000
Abril	7 000 000	...	1 300 000	1 300 000	1 300 000	46 000 000	3 200 000	350 000
Mayo	80 000 000	50 000 000	50 000 000	30 000 000	28 000 000	...	17 000 000	330 000
Junio	30 000 000	...	170 000 000	9 000 000	30 000 000	35 000 000	70 000 000	210 000
Julio	30 000 000	30 000 000	...	50 000 000	30 000 000	...	33 000 000	230 000
Agosto	...	...	8 000 000	300 000 000	30 000 000	35 000 000	22 000 000	790 000
Septiembre	110 000 000	50 000 000	17 000 000	300 000 000	30 000 000	...	33 000 000	220 000
Octubre	...	30 000 000	50 000 000	...	90 000 000	...	33 000 000	...
Noviembre	...	...	13 000 000	220 000 000	130 000 000	...	...	...
Diciembre	...	...	...	...	13 000 000	...	...	...
Riesgo 3/	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto

Punto de muestreo: Estación N° 22A. Río Rímac, Av. Santa Rosa, Alt. A.H. Gambeta, Callao.

Punto de muestreo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Puente Gambeta 1/</b>								
Enero	...	80 000 000	13 000 000	11 000 000	3 000 000	1 100 000	13 000 000	460 000
Febrero	...	13 000 000	13 000 000	11 000 000	22 000 000	3 500 000	3 400 000	23 000
Marzo	...	33 000 000	11 000 000	...	2 200 000	7 900 000	680 000	70 000
Abril	5 000 000	...	500 000	2 200 000	1 700 000	7 900 000	4 900 000	170 000
Mayo	100 000 000	50 000 000	80 000 000	50 000 000	30 000 000	...	17 000 000	1 100 000
Junio	50 000 000	...	27 000 000	24 000 000	26 000 000	110 000 000	110 000 000	340 000
Julio	30 000 000	1 700 000	30 000 000	220 000 000	8 000 000	...	24 000 000	17 000
Agosto	...	...	13 000 000	50 000 000	30 000 000	110 000 000	33 000 000	220 000
Septiembre	80 000 000	13 000 000	8 000 000	50 000 000	22 000 000	...	49 000 000	130 000
Octubre	...	30 000 000	30 000 000	70 000 000	50 000 000	...	24 000 000	...
Noviembre	17 000 000	...	13 000 000	80 000 000	30 000 000	...	...	...
Diciembre	...	...	...	...	50 000 000	...	...	...
Riesgo 3/	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto

Punto de muestreo: Estación N° 23. Río Rímac, puente Gambeta, Callao.

**Nota:** Las mediciones no se han realizado continuamente durante todos los meses del año.

1/ Hasta el 2004 se considera el valor límite del plomo para Clase III de 0,10 mg/l y a partir del 2005 el valor límite es de 0,05 mg/l de la Clase II, según LGA.

2/ Comparativo con el valor límite de coliformes termotolerantes (coliformes fecales) para Clase II de 4 000 NMP/100ml, según LGA.

3/ La evaluación del riesgo se realiza utilizando percentil 90 y la mediana.

**Fuente:** Ministerio de Salud (MINSA) - Dirección General de Salud Ambiental - (DIGESA).

Del monitoreo efectuado por DIGESA en el 2010 en plantas de tratamiento de agua potable, con el fin de evaluar la concentración máximas, mínimas y promedios de Hierro de plomo, cadmio, aluminio, carbono orgánico y nitratos en el río Rímac, se puede apreciar que el nivel de concentración promedio de los metales tubo tendencia a ascender en los últimos meses del año a comparación del carbono orgánico cuyo promedio de concentración se ha mantenido constante en todos los meses del año. Ver cuadro (Cuadro N° 3.2.1.5.3).

**CUADRO N° 3.2.1.5.3:CONCENTRACIÓN MÁXIMA, PROMEDIO Y MÍNIMA DE HIERRO, PLOMO, CADMIO, ALUMINIO, CARBONO ORGÁNICO Y NITRATOS EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, 2010 (MILIGRAMO POR LITRO)**

Concentración	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
<b>Hierro</b>												
<b>P 1</b>												
Máxima	0,255	0,094	0,136	0,121	0,075	0,081	0,067	0,081	0,126	0,128	0,137	0,044
Promedio	0,055	0,042	0,047	0,049	0,040	0,036	0,037	0,042	0,042	0,044	0,041	0,118
Mínima	0,013	0,014	0,011	0,010	0,005	0,015	0,010	0,020	0,008	0,009	0,005	0,012
<b>P 2</b>												
Máxima	0,068	0,164	0,069	0,189	0,096	0,158	0,103	0,098	0,104	0,094	0,110	0,037
Promedio	0,026	0,040	0,028	0,039	0,047	0,034	0,042	0,042	0,050	0,050	0,048	0,079
Mínima	0,008	0,007	0,004	0,006	0,005	0,008	0,011	0,013	0,011	0,015	0,007	0,007
<b>Plomo</b>												
<b>P 1</b>												
Máxima	0,033	0,013	0,009	0,015	0,007	0,009	0,013	0,011	0,019	0,008	0,007	0,008
Promedio	0,010	0,005	0,005	0,008	0,006	0,007	0,006	0,008	0,008	0,005	0,004	0,010
Mínima	0,005	0,004	0,004	<0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,004	0,004	0,005
<b>P 2</b>												
Máxima	0,037	0,014	0,032	0,012	0,008	0,010	0,013	0,014	0,012	0,009	0,008	0,007
Promedio	0,008	0,005	0,007	0,008	0,008	0,007	0,006	0,008	0,008	0,005	0,004	0,008
Mínima	0,005	0,004	0,004	<0,005	0,008	0,005	0,004	0,005	0,005	0,004	0,004	0,005
<b>Cadmio</b>												
<b>P 1</b>												
Máxima	0,0014	0,0025	0,0019	0,0017	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0022	0,0014	0,0014	0,0011
Promedio	0,0009	0,0011	0,0010	0,0011	0,0013	0,0013	0,0008	0,0010	0,0012	0,0007	0,0007	0,0019
Mínima	0,0005	0,0004	0,0004	0,0006	0,0005	0,0007	0,0004	0,0005	0,0006	0,0004	0,0004	0,0005
<b>P 2</b>												
Máxima	0,0018	0,0020	0,0017	0,0019	0,0031	0,0022	0,0019	0,0020	0,0019	0,0016	0,0015	0,0010
Promedio	0,0010	0,0010	0,0009	0,0012	0,0014	0,0013	0,0008	0,0010	0,0011	0,0007	0,0007	0,0017
Mínima	0,0005	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004	0,0005
<b>Aluminio</b>												
<b>P 1</b>												
Máxima	0,195	0,163	0,198	0,104	0,159	0,104	0,169	0,102	0,137	0,148	0,117	0,098
Promedio	0,080	0,084	0,077	0,080	0,073	0,074	0,066	0,073	0,077	0,067	0,058	0,162
Mínima	0,052	0,049	0,049	0,056	0,050	0,052	0,049	0,051	0,054	0,049	0,049	0,050
<b>P 2</b>												
Máxima	0,150	0,149	0,157	0,117	0,123	0,129	0,140	0,132	0,096	0,141	0,124	0,087
Promedio	0,093	0,079	0,068	0,080	0,080	0,085	0,062	0,079	0,074	0,067	0,057	0,154
Mínima	0,053	0,049	0,049	0,053	0,050	0,056	0,049	0,052	0,050	0,049	0,049	0,055
<b>Carbono orgánico total</b>												
<b>P 1</b>												
Máxima	1,080	1,560	1,120	1,060	1,690	1,130	1,190	1,340	1,220	1,200	1,220	1,250
Promedio	0,820	0,930	0,890	0,080	1,010	0,852	1,040	0,930	0,920	0,840	0,935	1,009
Mínima	0,620	0,630	0,730	0,062	0,790	0,560	0,840	0,690	0,770	0,580	0,710	0,770
<b>P 2</b>												
Máxima	1,760	1,200	1,120	2,040	1,590	2,040	2,100	1,540	1,080	1,620	1,360	1,500
Promedio	0,930	0,980	0,960	0,960	1,090	0,977	1,142	0,940	0,880	0,860	0,911	0,997
Mínima	0,750	0,820	0,770	0,620	0,790	0,720	0,920	0,780	0,620	0,630	0,700	0,790
<b>Nitratos</b>												
<b>P 1</b>												
Máxima	3,450	3,361	2,061	3,753	4,958	5,316	5,321	5,148	5,578	5,099	5,809	5,370
Promedio	2,742	2,635	1,926	2,913	4,467	5,022	5,034	4,798	5,122	4,898	5,070	4,394
Mínima	1,958	2,189	1,709	2,378	3,765	4,473	4,613	4,585	4,800	4,648	3,600	3,441
<b>P 2</b>												
Máxima	4,287	3,704	2,949	4,090	5,217	5,590	5,330	5,114	5,151	4,736	5,221	5,233
Promedio	3,362	3,311	2,711	3,162	4,739	5,327	5,088	4,849	4,857	4,568	4,537	4,343
Mínima	2,545	2,583	2,490	2,596	4,174	4,812	4,911	4,634	4,560	4,436	3,221	3,477

Límite máximo permisible de Agua para Consumo Humano - NTP 214.003 INDECOPI.

P1: Planta 1.

P2: Planta 2.

Hierro: 0,3 mg/L Plomo: 0,010 mg/L Cadmio: 0,003 mg/L Aluminio: 0,2 mg/L Nitratos: 50 mg/L Materia orgánica: No fijado.

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL)- Gerencia de Producción y Distribución Primaria.

### 3.2.1.6 CONTAMINACIÓN MARINA

El mar recibe las descargas crudas de los diferentes procesos que el hombre realiza, las descargas domésticas, las descargas industriales, las descargas provenientes de las actividades portuarias, los residuos sólidos que son vertidos en sus orillas. Las desembocaduras de los ríos Rímac y Chillón reciben a su vez las descargas domésticas e industriales a lo largo de su recorrido en el área urbana, que finalmente hacen del mar un botadero.

En el cuadro 3.2.1.6.1 se puede apreciar los valores proyectados de los flujos promedios de aguas residuales que desembocaran al mar de la Provincia Constitucional de Callao.

**CUADRO N° 3.2.1.6.1 POBLACIÓN, FLUJOS ACTUALES Y FLUJOS PROYECTADOS**

Áreas de drenaje	Población proyectada		Flujos promedios en aguas residuales (m <sup>3</sup> /seg)		
	2015	2024	Medidos 1995	Proyectados	
				2015	2024
A Comas	1.777.000	1.927.000	2,22	3,82	3,25
F Boca Negra	150.000	158.000	0,43	0,53	0,56
B Centenario	1.232.000	1.276.000	2,97	4,22	4,34
D N.º 6	1.204.000	1.301.000	2,13	2,42	2,61
C Costanero	742.000	1.276.000	3,03	3,24	4,14
Total	5.105.000	5.938.000	10,78	14,23	14,90

Fuente: Revista Saneamiento y Medio Ambiente Año 6 N.º 20, Revista del Capítulo de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, CIPA, y la Asociación Peruana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, APIS.

Elaboración: Equipo Técnico de la ZEE y POT de la Región Callao – 2008.

Colectores independientes del emisor Callao son:

- Colector Bocanegra, que drena los desagües del Aeropuerto y PP.JJ colindantes (Perú, Bocanegra, Chávez). Tiene problemas por la variabilidad de diámetros que origina averías y roturas. Esta situado a 2 Km. de la margen derecha del Río Rímac y drena un caudal de 0,68 m<sup>3</sup>/seg.
- Colector Morales Duárez, ubicado en Carmen de la Legua - Reynoso y drena los desagües del distrito hacia el emisor Centenario.
- Emisor Comas, que viene desde el Cono Norte de Lima y cruza por el área agrícola de Oquendo, descargando un caudal promedio de 2,196 m<sup>3</sup>/seg al mar (Cuadro N° 4.2.1.6.2).

**CUADRO N° 3.2.1.6.2 CARACTERÍSTICAS BIOQUÍMICAS DE AGUAS RESIDUALES (COLECTOR COMAS)**

Parámetro	Valor
Demanda Bioquímica de Oxígeno	230 mg/l
Sólidos en suspensión	280 mg/l
Coliformes fecales	2,0 E+08MNP/100 ml
Nitrógeno (total)	44 mg/l
Amoniaco	25 mg/l
Fósforo (total)	9 mg/l
Temperatura	20°

Fuente: INCAVI, 2000.  
FUENTE: MZEE DE LA REGION CALLAO 2008

Uno de los problemas originados por dicho colector es su reutilización sin tratamiento para el riego agrícola de la zona de Oquendo, zona dedicada al cultivo de hortalizas, que ante el cierre de sus canales de riego se ve obligada a utilizarlo.

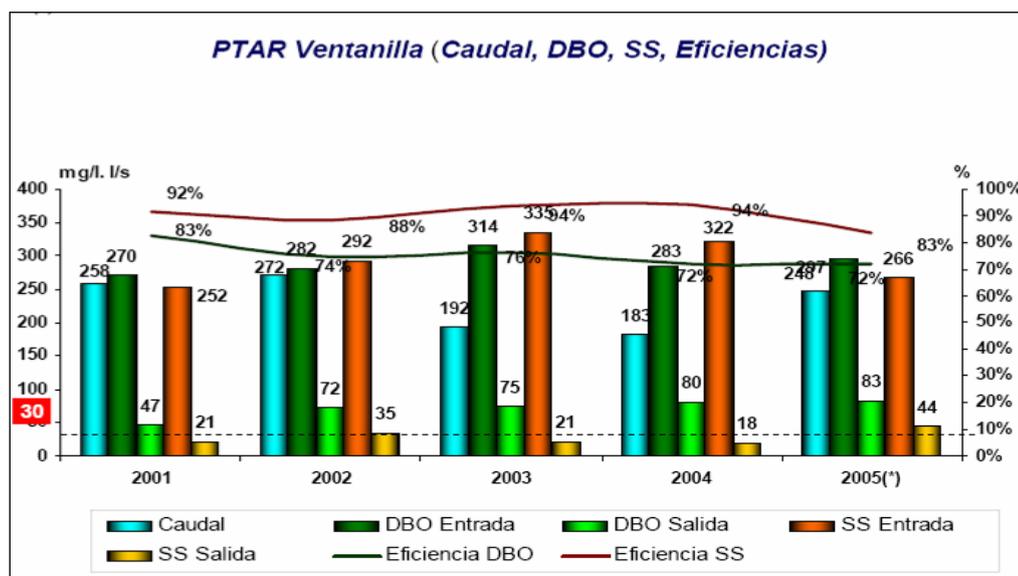
### Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

#### PTAR Ventanilla

La planta de tratamiento de desagües de Ventanilla fue construida por la Junta Nacional de Vivienda en 1967, para el complejo habitacional de la Ciudad Satélite de Ventanilla; en 1997 fue transferida a SEDAPAL para su operación y administración. Se encuentra Ubicada en la Villa Tampusotoco Km 3 1/2, de la carretera a la playa los Delfines Ventanilla – Callao, cuenta con un área total de terreno 10.94 Ha, el entorno que la rodea se caracteriza por ser áreas agrícolas. La planta recibe afluentes de desagües domésticos, cuenta con un caudal de 250 l/seg. El Sistema de Tratamiento se caracteriza por tener Lagunas de Oxidación facultativas, las cuales cuentan con una cámara de pre tratamiento, lagunas primarias y secundarias.

El sistema Ventanilla se encuentra conformado por colectores de servicio cuyo drenaje es tratado en ocho lagunas de oxidación cuyo efluente descarga en acequias de regadío. (Gráfico N° 3.2.1.6.3 y Cuadro N° 3.2.1.6.3)

Gráfico N° 3.2.1.6.1: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en Ventanilla



FUENTE: MZEE DE LA REGION CALLAO 2008

Cuadro N° 3.2.1.6.3: Caracterización de la emisión de residuo líquido del Colector de Ventanilla

Fuente	Parámetro	Valor
Colector Desagüe Ventanilla	Ph	7.83
	Temperatura	22.0°C
	Oxígeno disuelto	0
	Sólidos suspendidos	540 mg/l
	Demanda Bioquímica de Oxígeno	203 mg/l
	Coliformes Totales	4.6 E+7
	Coliformes Termotolerantes	2.4 mg*/lt

Fuente: Informe de análisis AFQ 130-96, Facultad de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de Ingeniería, ALTERNATIVA.

## **PTAR La Taboada**

El proyecto de inversión “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Taboada”, se ubica en la playa Taboada, del ex Fundo Taboada, ceca de la confluencia de las avenidas Gambetta, Faucett y la autopista a Ventanilla.

De acuerdo a la Agencia de Promoción de la Inversión Privada – PROINVERSION, este proyecto de inversión, se organiza en torno al otorgamiento en concesión al sector privado de una obra pública de infraestructura para la prestación del servicio de tratamiento de aguas residuales de los efluentes de alcantarillado capturados por el Interceptor Norte.

El servicio a brindar sería de tratamiento de las aguas residuales captadas por el Interceptor Norte hasta por un caudal de 14m<sup>3</sup>/s. Por su naturaleza, este proyecto está comprendido en los alcances de la Ley N° 26338, Ley General de Servicios de Saneamiento y su reglamento.

Los Beneficios:

- Incremento sustancial en el volumen y porcentaje de tratamiento de aguas residuales, del 9.2% actual al 72% del total de aguas residuales producidas por Lima y Callao (16.68m<sup>3</sup>/s).
- Incremento en el número de población atendida en los servicios de tratamiento de aguas residuales, esperándose alcanzar el 56% de la población total de Lima y Callao (7'620,000 hab).
- Disminución de las enfermedades relacionadas al contacto con aguas residuales contaminadas o las originadas por el consumo de recursos hidrobiológicos contaminados y verduras y hortalizas regadas con aguas residuales sin tratamiento (Colector N° 6 zona agrícola San Agustín).
- Disposición de un efluente tratado capaz de atender la demanda de agua para riego, en las áreas colindantes a la Planta.
- Reducción de los gastos del Estado para la prevención de enfermedades y tratamiento de pacientes, así como reducción de casos de enfermedades transmisibles de origen fecal al eliminarse las posibilidades de contacto con materia o agua infectada.
- Recuperación de las zonas costeras desde el Callao hasta Miraflores donde hasta la fecha se disponen las aguas servidas sin tratamiento, para la realización de proyectos recreativos y turísticos.
- Recuperación del ecosistema marino por los efectos de la disposición adecuada de aguas residuales.
- Mejoramiento ambiental de Lima Metropolitana y Callao y de la calidad de su servicio de alcantarillado sanitario.

A Julio del 2011, la obra se encontraría en un 20 % de avance. La PTAR Taboada es considerada la más grande de su género en Sudamérica y se ejecuta con una inversión aproximada de US \$ 174 millones creando 400 puestos de trabajo directos.

En los próximos meses se estarán complementando los trabajos con la colocación de los primeros tubos del Emisor Submarino que tendrá una longitud de 3,8 km, con tuberías de 3 metros de diámetro.

Se estima que la planta de Taboada que empezará a operar en julio del 2012, alcanzará a dar tratamiento al 72% de las aguas servidas de Lima y Callao, mientras que la Chira, que entrará en funcionamiento en el 2013 completará el tratamiento al 100% cuando entre en funcionamiento en el 2013.

### Calidad de las Playas

Del monitoreo de las playas del Callao realizadas por la DIGESA para el año 2009 se tiene que las playas de Oquendo y Márquez tienen la mayor concentración de Coliformes Termotolerantes, sobrepasando los límites considerados según Ley General de Aguas D.L.Nº 17752, tal como se muestra en el (Cuadro Nº 3.2.1.6.4).

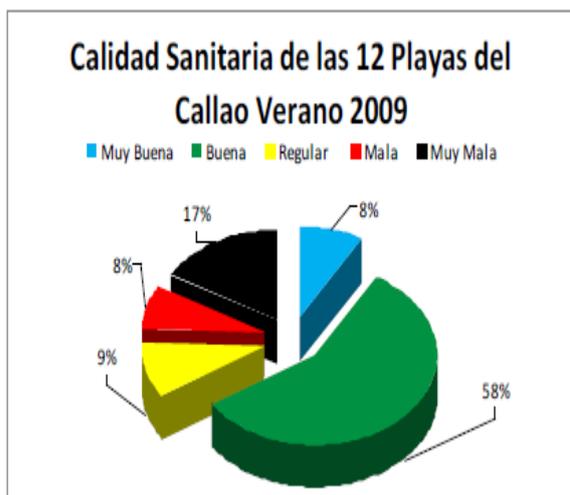
La Dirección Regional de Salud (DIRESA-CALLAO), realizó una evaluación en 12 playas del Callao, en el 2009 registrando en verano que 58% de las playas fueron de Calidad Buena, el 17% fueron de calidad Muy Mala, de calidad Regular y calidad Mala 9% y 8% respectivamente, tan solo el 8% fueron registradas con calidad muy Buena. Producto de esta evaluación se clasificaron en playas propias e impropias, las playas de Oquendo y Márquez fueron registradas como sanitarias impropias de acuerdo a la evaluación durante todo el año 2009, por la alta carga orgánica, y esto se debe a la influencia de los colectores domésticos presentes en esa área. (Grafico Nº 3.2.1.6.5) y (Grafico Nº 3.2.1.6.6).

**Cuadro Nº 3.2.1.6.4: Calidad de las playas del Callao, según la concentración de Coliformes Termotolerantes, 2009 (NMP/100ml)**

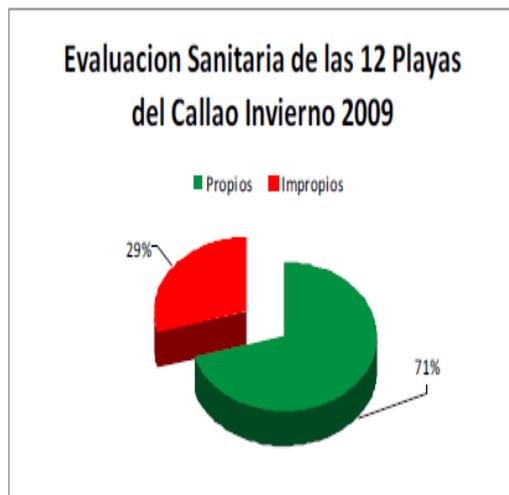
PLAYAS	(NMP/100ml)
VENTANILLA	1 280.42
VENTANILLA2	638.79
MUNICIPALIDAD CHUCUITO	221.29
CANTOLADO 1	362.10
CANTOLADO 2	200.17
CANTOLADO 3	182.04
LA PUNTA PARDO	53.92
GUILLIGAN MAR AFUERA	32.37
GUILLIGAN POZA	23.29
ARENILLA	24.88
MARQUEZ	12,342.50
OQUENDO	33,553.46

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la PCC 2011-2022.

**Grafico Nº 3.2.1.6.5 Calidad Sanitaria de Playas del Callao**      **Grafico Nº 3.2.1.6.6 Evaluación Sanitaria de playas del Callao**



Fuente DIRESA-CALLAO. 2009



Fuente DIRESA-CALLAO. 2009

El Proyecto Manejo de las Aguas Residuales de Lima Metropolitana (PROMAR 1,996) en su estudio de prefactibilidad realizó un diagnóstico del problema de las aguas residuales de Lima Metropolitana y formuló alternativas en relación a la descarga de colectores y a la reutilización de aguas tratadas para nuevas áreas agrícolas.

El Ministerio de Salud, a través de la Dirección General de Salud Ambiental en el año 1,997, publicó la Revista Salud Ambiental "Playas", donde presenta el monitoreo de la calidad microbiológica del agua de mar de 69 playas de Lima, desde 1,986 a 1,996; clasificando a las playas en cinco categorías: Muy bueno, Bueno, Regular, Malo y Muy malo. El 50% de las playas estuvieron por debajo de regular.

De los muestreos realizados frente a las playas de Oquendo (Cabrera C., 2004), donde se ubican las diversas industrias químicas, el muelle pesquero y efluentes urbanos durante setiembre del 2004, se registraron en el ambiente marino litoral del Callao, concentraciones de Oxígeno disuelto ENTRE 1.5 Y 1.9 ml/l, Demanda Bioquímica de Oxígeno 55.9 y 70.04 mg/l, Grasas y Aceite entre 110 y 145.2 ppm y Sólidos suspendidos entre 50 y 65 ppm valores muy por encima de los límites máximos permisibles (LMP) que propone la Ley de Aguas en el Perú, y otras legislaciones de América Latina; sin embargo las concentraciones de Fosfatos y Nitritos se encuentran dentro de los estándares de productividad para las aguas costeras frías (ACF) del Mar Peruano de Zuta Y Guillén, (1970); asimismo, los sedimentos marinos del área de estudio registraron 98,41 % de arenas y 1,59 % de fango (arcillas y limos).

Estudios recientes realizados por el Instituto del Mar Peruano (IMARPE), sobre Concentración de Oxígeno y Nutrientes en la superficie del agua del mar frente al Callao, en los años 2006-2010 dieron los siguientes resultados: (Cuadro N° 3.2.1.6.5).

El medio ambiente marino – continental de la Provincia Constitucional de Callao es un conjunto de mar, aire, suelo que, por la constante interacción de las partes, constituye un sistema.

Las acciones humanas que se ejercen en este espacio geográfico vienen alterando el medio, con peligro de un desequilibrio del mismo y con las consecuencias previsibles.

Como toda ciudad en desarrollo la Provincia Constitucional de Callao presenta conflictos ambientales como las ocupaciones informales (AA HH), pérdida de áreas agrícolas (San Agustín, Oquendo, etc.), pérdida de recursos naturales (Ríos Chillón y Río Rímac, Mar colindante), pérdida de playas (de las 14 existentes, solo 7 son utilizables, incluso no todas en buenas condiciones), incompatibilidad de actividades (Diversas industrias, Concentrados de Plomo, Pantanos de Ventanilla), etc.

Se identificaron problemas principales de orden genérico, destacando, el deterioro del hábitat de la zona costera, esto se refiere a problemas de erosión costera, contaminación costera marino, destrucción por desarrollo urbano, explotación inadecuada de recursos naturales.

La creciente población y su concentración en el borde costero genera incompatibilidad entre las diversas actividades productivas y de servicios; esto acrecienta la fragilidad del borde litoral que incluye hábitat importantes como humedales de Ventanilla.

Se ha reconocido el impacto, en ciertos casos críticos, a que está expuesto el área costera marina, ante el desarrollo industrial y el crecimiento de la población.

Las secuelas de esta realidad, transformadas en deseconomías y conflictos socio-económicos, están aflorando poco a poco a la forma de contaminación del aire, agua y suelos.

**CUADRO N° 3.2.1.6.5: CONCENTRACIÓN DE OXIGENO Y  
NUTRIENTES EN LA SUPERFICIE DEL AGUA DEL MAR  
FRENTE AL CALLAO, EN LOS AÑOS 2006-2010**

Año / Mes	Oxígeno (mL/L)	Nutrientes			
		Fosfatos (µM)	Silicatos (µM)	Nitratos (µM)	Nitritos (µM)
2006					
Enero	---	---	---	---	---
Febrero	5,78	2,29	6,53	0,88	0,08
Marzo	2,59	2,02	17,68	1,20	0,67
Abril	3,19	1,37	19,46	2,61	0,04
Mayo	3,78	1,28	6,54	5,61	0,30
Junio	4,21	1,52	10,87	16,11	0,60
Julio	4,15	1,15	4,43	12,16	0,41
Agosto	4,62	1,63	12,99	12,08	0,58
Septiembre	4,27	1,18	8,98	10,59	0,76
Octubre	4,19	1,79	10,29	8,13	1,62
Noviembre	6,49	0,82	3,50	6,33	0,26
Diciembre	6,09	1,22	4,77	3,30	0,43
2007					
Enero	---	---	---	---	---
Febrero	6,01	0,98	4,77	3,73	0,45
Marzo	5,44	1,57	4,37	4,72	0,40
Abril	3,86	1,79	6,30	5,36	1,35
Mayo	3,56	2,42	17,33	6,58	1,09
Junio	2,64	2,72	21,41	3,53	0,75
Julio	4,47	2,15	11,76	7,79	0,49
Agosto	3,99	2,25	16,80	5,68	0,88
Setiembre	3,91	2,56	17,73	13,24	1,41
Octubre	6,39	1,42	18,68	5,48	0,11
Noviembre	4,99	2,49	6,35	7,37	1,56
Diciembre	5,97	1,72	15,83	1,13	0,21
2008					
Enero	6,15	1,09	2,77	4,38	---
Febrero	7,60	1,14	15,98	2,61	0,19
Marzo	5,13	2,49	2,69	2,30	0,64
Abril	3,47	2,46	19,14	1,38	0,20
Mayo	5,99	3,66	7,64	6,61	0,37
Junio	4,15	1,86	9,05	18,24	0,53
Julio	5,02	1,41	5,63	14,61	0,79
Agosto	4,41	1,47	5,66	7,53	0,70
Setiembre	4,38	1,38	10,86	11,41	0,39
Octubre	4,43	1,41	8,40	8,56	0,43
Noviembre	---	---	---	---	---
Diciembre	6,16	1,20	8,40	1,28	0,43
2009					
Enero	6,18	1,36	6,76	0,69	0,08
Febrero	---	---	---	---	---
Marzo	---	---	---	---	---
Abril	---	---	---	---	---
Mayo	---	---	---	---	---
Junio	---	---	---	---	---
Julio	5,02	1,24	6,41	14,00	0,72
Agosto	4,03	3,01	9,29	15,25	0,35
Setiembre	---	---	---	---	---
Octubre	5,95	1,94	13,77	4,97	0,32
Noviembre	5,56	1,23	3,71	3,71	0,44
Diciembre	---	---	---	---	---
2010					
Enero	4,80	1,56	8,40	9,91	1,15
Febrero	---	---	---	---	---
Marzo	5,16	1,53	7,01	10,52	0,72
Abril	4,42	1,21	7,36	13,25	0,47
Mayo	---	---	---	---	---
Junio	3,48	2,07	8,99	17,26	0,56
Julio	3,86	2,17	13,71	13,58	0,54
Agosto	---	---	---	---	---
Setiembre	---	---	---	---	---
Octubre	---	---	---	---	---
Noviembre	5,79	2,05	2,29	2,41	0,28
Diciembre	---	---	---	---	---

Nota: Los resultados han sido obtenidos de las operaciones de mar dentro de las 20 millas frente al Callao. El exceso de materia orgánica y de nutrientes hace proliferar las algas, generando procesos de putrefacción, que consume el oxígeno disuelto en el mar y los peces y otros organismos mueren. µM: Micro molar mL/L: Mililitro por litro.  
Fuente: Instituto del Mar del Perú (IMARPE).

### 3.2.1.7 CONTAMINACION POR EFLUENTES

La contaminación por residuos líquidos que se extiende por todo el litoral en diferentes niveles causado por una fuerte descarga de emisores domésticos e industriales, genera la pérdida de ambientes naturales, producto de factores tales como el incremento focalizado de temperatura, niveles de anoxia y pérdida de potencial paisajístico.

En relación a la contaminación microbiológica, se debe principalmente a los colectores que trasladan altos volúmenes de carga microbiana tales como coliformes fecales y totales, entre 118 otros.

De acuerdo a la información de la Empresa SEDAPAL, se tiene que la descarga total del Río Rímac se ha incrementado los niveles de coliformes totales.

Asimismo, de acuerdo a información de IMARPE, se cuentan con puntos de descarga de los colectores donde se han realizado análisis microbiológicos y DBO5. Dentro de ellos se tiene que en el emisor del Callao se tiene presencia de  $9.3 \times 10^4$  de Coliformes Totales (NMP/100mL).

De las muestras tomadas por el IMARPE de los valores de Coliformes Termotolerantes en el agua del mar de la costa peruana, para la bahía del Callao entre los años 2004 – 2010 se aprecia que el colector Comas presenta los mayores valores en los diferentes años que fueron tomadas las muestras, seguido del colector Callao, cuyos valores sobrepasan los límites referidos según Ley General de Aguas del 1983. (Cuadro N° 3.2.1.7.1).

**Cuadro N° 3.2.1.7.1: Valores de Coliformes Termotolerantes en el agua de mar de la costa peruana, según Bahías del Callao, 2004-2010**

Bahía/ Ubicación	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Callao							
Ventanilla	...	$2,1 \times 10^4$	<30	<30	$2,3 \times 10^2$	$9,0 \times 10$	$4,0 \times 10$
Río Chillón	$4,0 \times 10^2$	$2,4 \times 10^4$	$2,3 \times 10^3$	$2,4 \times 10^3$	$9,3 \times 10^4$	$4,6 \times 10^3$	$9,3 \times 10^2$
Playa Márquez	$2,3 \times 10^2$	$1,1 \times 10^3$	$7,5 \times 10^3$	$4,6 \times 10^3$	$1,5 \times 10^2$	$4,6 \times 10^3$	$9,3 \times 10^2$
Colector Comas	$>9,3 \times 10^{12}$	$>4,3 \times 10^{12}$	$>2,4 \times 10^{12}$	$7,5 \times 10^3$	$1,5 \times 10^2$	$2,4 \times 10^{11}$	$1,1 \times 10^7$
Terminal Pesquero	$1,1 \times 10^2$	$1,5 \times 10^4$	$2,4 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$2,4 \times 10^2$	$4,3 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$
Colector Callao	$2,4 \times 10^9$	...	$1,5 \times 10^{12}$	$1,5 \times 10^3$	$1,5 \times 10^4$	$9,3 \times 10^{10}$	$2,3 \times 10^3$
Ferizza	$4,3 \times 10^7$	...	$4,6 \times 10^7$	$2,4 \times 10^7$	$9,3 \times 10^2$	$7,5 \times 10^3$	$7,5 \times 10^4$
Frente a la empresa AGA PERÚ S.A.	$2,8 \times 10^3$	...	$2,4 \times 10^7$	$4,6 \times 10^3$	$4,6 \times 10^4$	$2,4 \times 10^3$	$2,4 \times 10^3$
Playa Carpayo	<30	...	$2,4 \times 10^3$	...	$4,3 \times 10^2$	$9,3 \times 10^2$	<30
Marina Mercante	<30	...	...	$2,3 \times 10^2$	$2,3 \times 10^2$	$2,3 \times 10^2$	$4,0 \times 10$
Arenilla (Malecón Wiese)	<30	...	<30	$4,0 \times 10$	<30	$2,3 \times 10^2$	$4,0 \times 10$
Malecón Pardo	<30	...	...	$9,0 \times 10$	$2,3 \times 10^2$	$2,3 \times 10^2$	<30
Muelle Regatas Lima	<30	<30	...	$9,0 \times 10$	<30	<30	$4,0 \times 10$

**Nota:** Los límites están referidos a la Ley General de Aguas de 1983.

Clase IV: Aguas de zonas recreativas de contacto primario baños y similares (Coliformes totales= 4 000 y Coliformes Termotolerantes= 1 000).

Clase V: Aguas de preservación de fauna acuática (Coliformes totales= 1 000 y Coliformes Termotolerantes= 200).

Clase VI: Aguas de zonas de preservación de fauna acuática y pesca recreativa o comercial (Coliformes totales= 20 000 y Coliformes Termotolerantes= 4 000).

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia Constitucional del Callao 2011-2022.

En el Callao existen 21 Empresas que vierten sus efluentes en los principales Recursos Hídricos (Mar y Ríos) del Callao (Cuadro N° 3.2.1.7.2).

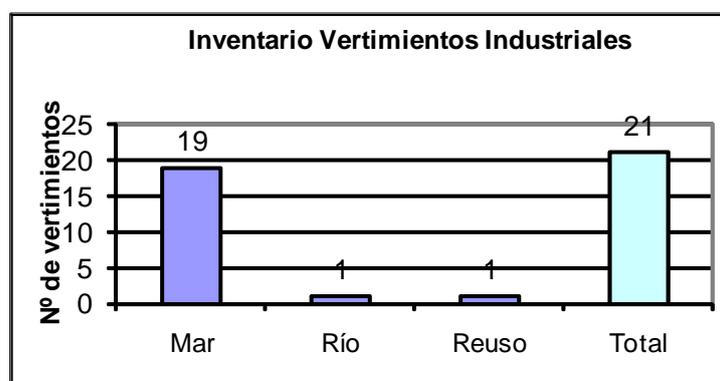
**Cuadro N° 3.2.1.7.2: Catastro de Vertimientos Industriales en el Callao**

Nº	Empresa	Ubicación	Distrito	Disposición
1	SUD-CHEMIE PERU	Calle 9 N° 296 Urb. - Industrial Oquendo	Callao	Mar del Callao
2	Corporación del Mar S.A.	Av. Prlg. Centenario N° 2576	Callao	Mar del Callao
3	REPSOL YPF	Carretera Ventanilla S/N	Ventanilla	Mar del Callao
4	Sudamericana de Fibras	Av. Néstor Gambeta N° 6815	Callao	Canal - Mar
5	COGORNO S.A.	Jr. Constitución N° 413	Callao	Mar del Callao
6	Tecnológica de Alimentos S.A.Norte	Av. Néstor gambeta Km 14.1- Márquez	Callao	Mar del Callao
7	QUIMPAC S.A.	Av. Néstor Gambeta N° 8585	Callao	Mar del Callao
8	Ajinomoto del Perú S.A.	Av. Néstor gambeta N° 7003	Callao	Reuso - Mar del Callao
9	AGA S.A.	Mz IK Lote 5 Calle 9 S/N Oquendo	Callao	Reuso
10	TRALSA	Mz. H-5 Zona Oquendo	Callao	Mar del Callao
11	PESQUERA DIAMANTE S.A.	Av. Prlg. Centenario N° 1956 - Los Ferroles	Callao	Mar del Callao
12	Tecnológica de Alimentos S.A. Sur	Av. Prlg. Centenario N° 1954 - Los Ferroles	Callao	Mar del Callao
13	Pesquera Capricornio S.A.	Av. Prlg. Centenario N° 2620 - Los Ferroles	Callao	Mar del Callao
14	Alimentos Finos del Pacífico S.A.C.	Av. Prlg. Centenario Cdra. 24 Los Ferroles	Callao	Mar del Callao
15	Frutos del Mar S.A.C.	Av. Prlg. Centenario N° 600 - A.H. Fco. Bolognesi	Callao	Canal - Mar
16	Alimentos Exóticos S.A.C	Av. Prlg. Centenario N° 602 - A.H. Fco. Bolognesi	Callao	Canal- Mar
Nº	Empresa	Ubicación	Distrito	Disposición
17	Conservas Unidas S.A.C.	Av. Centenario N° 570 - A.H. Fco. Bolognesi	Callao	Canal - Mar
18	Pesquera Andesa S.A.C.	Psje. Don Oscar N° 150 A.H. Acapulco	Callao	Canal - Mar
19	SIMA	Av. Contralmirante Mora N° 1102	Callao	Mar del Callao
20	Agropecuaria LOCK S.R.L	Parque Porcino	Ventanilla	Río Chillón
21	Alternativas Proteicas del pacífico S.A.C.	Psje. Don Oscar N° 155 A.H. Acapulco	Callao	Canal - Mar

Fuente: DISA Callao, 2008.

Los monitoreos desarrollados a cargo de DIGESA, 2008, muestra el panorama actual sobre vertimientos industriales (ARI) y domésticos (ARD) que abarca casi toda la franja litoral de la PCC. Ver (Gráfico N° 3.2.1.6.7; Cuadro N° 3.2.1.6.8; Mapa N° 3.2.1.6.1; Mapa N° 3.2.1.6.2)

**Gráfico N° 3.2.1.7.1 Inventario de Vertimientos Industriales**



FUENTE: MZEE DE LA REGION CALLAO 2008

**Cuadro N° 3.2.1.7.3: Catastro de Vertimientos de Efluentes Domésticos en el Callao**

Nº	Colectores	Ubicación	Distrito	Disposición
1	Colector Antiguo Centenario	A.A. H.H. Sarita Colonia / Tiwinza	Callao	Mar del Callao
2	Colector Nuevo Centenario	A.A. H.H. Francisco Bolognesi	Callao	Mar del Callao
3	Colector Bocanegra	A.A.H.H. Daniel Alcides Carrión	Callao	Mar del Callao
4	Canal de Regadío	A.A. H.H. Daniel Alcides Carrión	Callao	Mar del Callao
4	Colector Comas	Ex. Fundo Oquendo	Callao	Mar del Callao
5	Colector Márquez	Márquez	Callao	Río Chillón / Mar
6	Colector N 6	Playa Rímac	Callao	Río Rímac

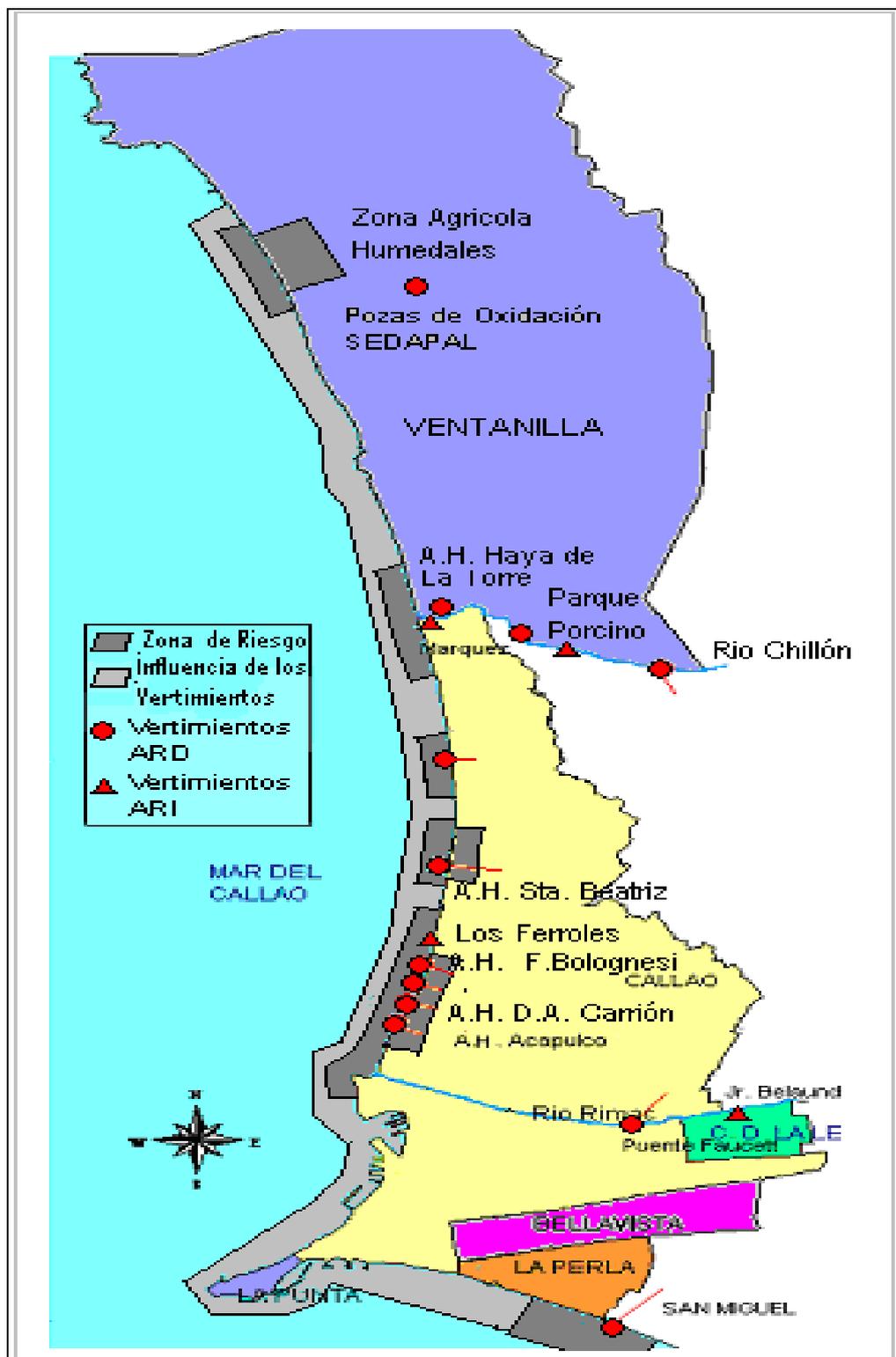
FUENTE: MZEE DE LA REGION CALLAO 2008.

**MAPA N° 3.2.1.7.1 CATASTRO DE VERTIMIENTOS DE EFLUENTES DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES**



FUENTE: DISA CALLAO, 2008.

**MAPA Nº 3.2.1.7.2 MAPA DE RIESGO POR VERTIMIENTOS DE AGUAS  
RESIDUALES**



FUENTE: DISA CALLAO, 2008.

### 3.2.1.8 CONTAMINACION DE SUELO POR RESIDUOS SÓLIDOS

Según el Plan de Desarrollo Urbano 2011-2022, en los distritos de Carmen de la Legua Reynoso y La Perla, se recoge diariamente cantidades de residuos sólidos entre 10 a 50 TM, y en los distritos del Callao, Bellavista y Ventanilla se tienen niveles alarmantes que superan las 100 TM diarias.

La frecuencia de recojo de basura, en la mayoría de los distritos de la Provincia del Callao es a diario, a excepción del distrito de Ventanilla donde la frecuencia es de tres veces por semana.

En comparación con los distritos de la Provincia de Lima; en la Provincia del Callao se ofrece un mejor servicio de recojo de basura (En el 83.3% de los distritos la frecuencia es diaria).

En relación a la disposición final de los residuos sólidos, la mayoría de los distritos de la Provincia derivan los residuos sólidos a un relleno sanitario. Sólo el distrito de Ventanilla destina sus residuos sólidos a parte del relleno sanitario al reciclaje, pero en menor proporción.

Existen dos grandes tipos de residuos sólidos en la Provincia Constitucional del Callao:

- Residuos Sólidos Municipales: Son los desechos generados comúnmente en las viviendas, centros educativos, comercio, mercados e instituciones en general, así como en parques y vías públicas. (Ver Mapa N° 3.2.1.8.1)
- Residuos Sólidos No Municipales: Estos residuos por su volumen y/o peligrosidad requieren de un manejo especial y distinto a los residuos sólidos municipales. Estos residuos tienen como fuente de generación a los centros de salud y a las actividades de construcción (desmonte y escombros) (Ver Mapa N° 3.2.1.8.2). No obstante, por ley, el manejo de tales residuos no es de responsabilidad municipal (Ver Mapa N° 3.2.1.8.3).

#### Residuos sólidos municipales

La Provincia Constitucional del Callao genera aproximadamente 180,000 T/año de residuos sólidos domiciliarios y cuenta con una Producción Per Cápita de 0.62 kg/hab/día (Cuadro N° 3.2.1.8.1).

**Cuadro N° 3.2.1.8.1 Generación de Residuos Sólidos por distrito**

Distrito	Población	Viviendas	Generación		
			per cápita	por día	por año
			(Kg/hab/día)	(ton/día)	(ton/año)
<b>Bellavista</b>	72,761	16,918	0.650	47.3	17,263
<b>Callao</b>	389,579	84,368	0.670	261.0	95,272
<b>C. Legua</b>	40,439	8,477	0.530	21.4	7,823
<b>La Perla</b>	59,602	14,079	0.610	36.4	13,270
<b>La Punta</b>	4,661	1,409	0.800	3.7	1,361
<b>Ventanilla</b>	243,526	73,657	0.488	118.8	43,377
<b>Total</b>	<b>810,568</b>	<b>198,908</b>	<b>0.625</b>	<b>488.7</b>	<b>178,365</b>

Fuente: Estadística Sistema de Limpieza Pública del Callao Cercado 2007  
FUENTE: MZEE DE LA REGION CALLAO 2008

En el cuadro siguiente se aprecia la composición de los residuos sólidos, podemos apreciar que los residuos de comida, papel y cartón tienen el mayor porcentaje de concentración con un 30% y 18.1 % respectivamente a diferencia de los residuos generados por tierra, huesos,

plásticos, vidrios etc. que tienen la menor concentración. Según estudios realizado por la Municipalidad Provincial del Callao (Cuadro N° 3.2.1.8.2)

**Cuadro N° 3.2.1.8.2 Cuadro de composición de los residuos sólidos**

TIPO DE RESIDUO	CONTENIDO%	TIPO DE RESIDUO	CONTENIDO%
Residuo de comida	30.0	Follaje	4.2
Papeles, cartón	18.1	Excretas	3.9
Tierra	7.5	Trapos	3.6
Huesos	2.4	Otros	2.3
Plásticos	6.9	Maderas	1.8
Vidrios	6.6	Cuero, caucho, jebe	1.3
Desmote	6.0	Ceniza	0.6
Latas, aluminio y otros	4.8	TOTAL	100%

Fuente: Estadística Sistema de Limpieza Pública del Callao Cercado 2007  
FUENTE: MZEE DE LA REGION CALLAO 2008

En lo que respecta a la disposición final de los residuos en la Provincia Constitucional de Callao, comparando el volumen de producción de 178,365 tn /año versus las 157, 690 tm podemos indicar que existen aproximadamente 20,000 tm. Año que no son depositadas en el relleno sanitario correspondiente (Cuadro N° 3.2.1.8.3) (Ver Mapa N° 3.2.1.8.4)

**Cuadro N° 3.2.1.8.3 Disposición final de los residuos sólidos**

Barrido Normal y Operativo	M <sup>2</sup>	1,908,500.00
	KM	186,740.63
Recolección y Traslado de R.S. Domiciliarios a la Infraestructura de Disposición Final	TM	127,839.64
Recolección y Traslado de R.S. de Puntos Críticos a la Infraestructura de Disposición Final	TM	31,392.91
Recolección y Traslado de Desmote a la a la Infraestructura de Disposición Final	TM	11,866.95
Disposición Final de Residuos Sólidos	TM	157,690.62

FUENTE: MZEE DE LA REGION CALLAO 2008

Asimismo todo lo anterior nos lleva a concluir que en el Callao se realizan prácticas de segregación de manera informal y en condiciones inadecuada, dejando los residuos que no son útiles para sus fines, expuestos y regados en calles y avenidas produciendo de esta manera impactos negativos a la salud de la ciudadanía.

Existe presencia de Residuos Sólidos de ámbito no municipal que se acumulan muchas veces en las calles, generando un gran problema que va en desmedro de la salud de la población y el paisaje urbano, convirtiéndose en un problema que debe ser atendido por el gobierno local.

Se tiene identificado por parte del Gobierno Municipal Provincial los **Puntos críticos de acumulación**, áreas en las que se acumulan residuos, generando malos olores y produciendo vectores (moscas, ratas, etc.), poniendo en grave riesgo la salud de la población. Estas zonas de acumulación pueden ser mercados, vías principales y secundarias, áreas verdes, perímetro de colegios, losas deportivas entre otros.

Estos puntos críticos se generan por la falta de conciencia, educación e identificación de la población con el cuidado del ornato público y en otros por algunas deficiencias en el sistema de recolección.

### **Botaderos**

Los botaderos, son lugares inapropiados de disposición final de residuos sólidos. En el Callao se tienen identificados los siguientes botaderos:

Pampa de los Perros. Localizado en la parte sur del distrito de Ventanilla, principal ingreso sobre la margen derecha del río Chillón, gran quebrada seca longitudinal delimitada por el este y oeste por una cadena de cerros de hasta 300 msnm, de un relieve de suave pendiente, encapsulado que recorre de forma paralela el litoral marino. Presencia de diferentes tipos de suelo, sin forestación, desértico. Amplia superficie de suelo utilizable, reservas de materiales para la construcción y reservas de minerales no metálicos

Cauce del río Chillón. Donde podemos apreciar que son depositados residuos domiciliarios, dejado muchas veces por la misma población aledaña.



Fuente: PIGARS Ventanilla

Delta de los ríos Rímac y Chillón. En las desembocaduras de los Río Rímac y Chillón, se ha formado un delta fluvial hundido en forma de abanico o cono de gravas. Es un medio pedregoso muy inestable, poco profundo y sobre levantado respecto al fondo de la bahía. Durante las estaciones lluviosas, de enero a marzo, esta zona recibe las descargas pluviales de intensas de gravas, arenas, arcillas, acompañada de basura orgánica e inorgánica; procedente de ambas cuenca y de Lima Metropolitana.

Fundó Chuquitanta. Tramo de 2.800 m en el lecho del río Chillón, de muy baja pendiente y represado por la garganta de la Cordillera Costanera Oquendo – La Pampilla.

En este punto se produce la colmatación acelerada del lecho por retención del transporte de sedimentos procedentes de la cuenca alta y por la acumulación intensa de desmontes urbanos. Por estas causas el lecho está totalmente transformado y en proceso de relleno.

Este tramo presenta un escenario de “cloaca”, totalmente contaminado e insalubre, por las descargas de aguas servidas sin tratamiento, aguas servidas tratadas, la basura doméstica e industrial y desmontes urbanos; lo que propicia el desarrollo de fauna dañina para el hombre (ratas, insectos, etc.).

### Litoral marino

El litoral del Callao, se ha convertido en un verdadero punto de disposición de residuos de todo tipo, en especial de residuos de desmonte y construcción.

Otros Botaderos identificados: Gambetta, El Era, San Agustín, Oquendo. Debemos señalar finalmente que la mayoría de los distritos de la Provincia Constitucional del Callao, disponen sus residuos en el Relleno Sanitario de la Cucaracha. Asimismo cabe precisar que fue

promulgado el Decreto de Alcaldía N°000011 – MPC, publicado en El Peruano el día sábado 4 de Octubre de 2008, que aprueba el Reglamento de la Ordenanza Municipal N° 000060 – 2007, del Programa de Formalización de Segregadores y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos de la Provincia Constitucional del Callao.



**Litoral en La Perla**

Fuente: Elaboración Equipo Plan OT Callao



**Litoral en La Punta**

Fuente: Elaboración Equipo Plan OT Callao

### **Relleno Sanitario**

El relleno sanitario, es un lugar destinado para la disposición final de desechos y basura, en el que utilizan métodos de ingeniería que minimizan los efectos adversos sobre el medio ambiente y el riesgo para la salud de la población.

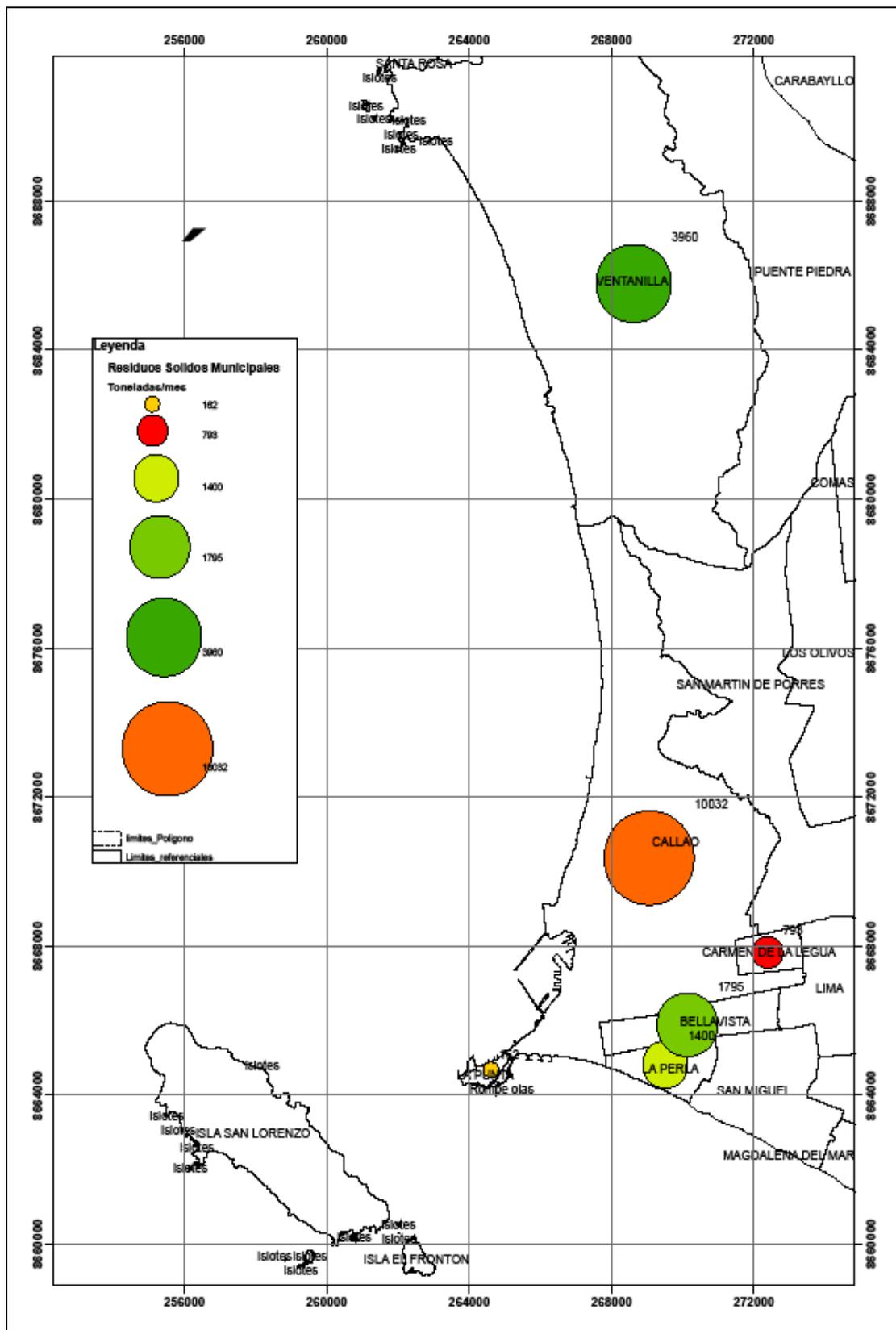
Relleno Sanitario Modelo del Callao (Ex Cucaracha). Este relleno sanitario se ubica en la margen derecha del río Chillón, a la altura del km 19 de la carretera Callao – Ventanilla, en la quebrada La Cucaracha, distrito de Ventanilla. Este proyecto no corresponde a un diseño convencional, dada su característica de servicio privado, por lo cual debe entenderse que sus clientes no serán cautivos o dependientes. Sin embargo, dada su ubicación en la provincia del Callao, se puede suponer que municipios de esta jurisdicción y otros cercanos podrían concurrir a disponer sus residuos sólidos, principalmente los del cono norte y otros a los que, por los costos de operación, les resulte ventajoso acceder al servicio de esta infraestructura de disposición final.

El diseño y su emplazamiento estratégico permiten soportar un eventual aumento de la capacidad operativa actual hasta 2500 Tn/día de recepción, pudiendo inclusive aumentar esta recepción a niveles que el cliente lo exija, sólo con el hecho de anticipar su disposición final para poder planificar el desarrollo constructivo de las plataformas y según los resultados obtenidos de sus cálculos, el volumen disponible para el relleno es de 5 093 845 m<sup>3</sup>, lo que extiende la vida útil del RSMC por más de 22 años (PDU 2011 – 2022).



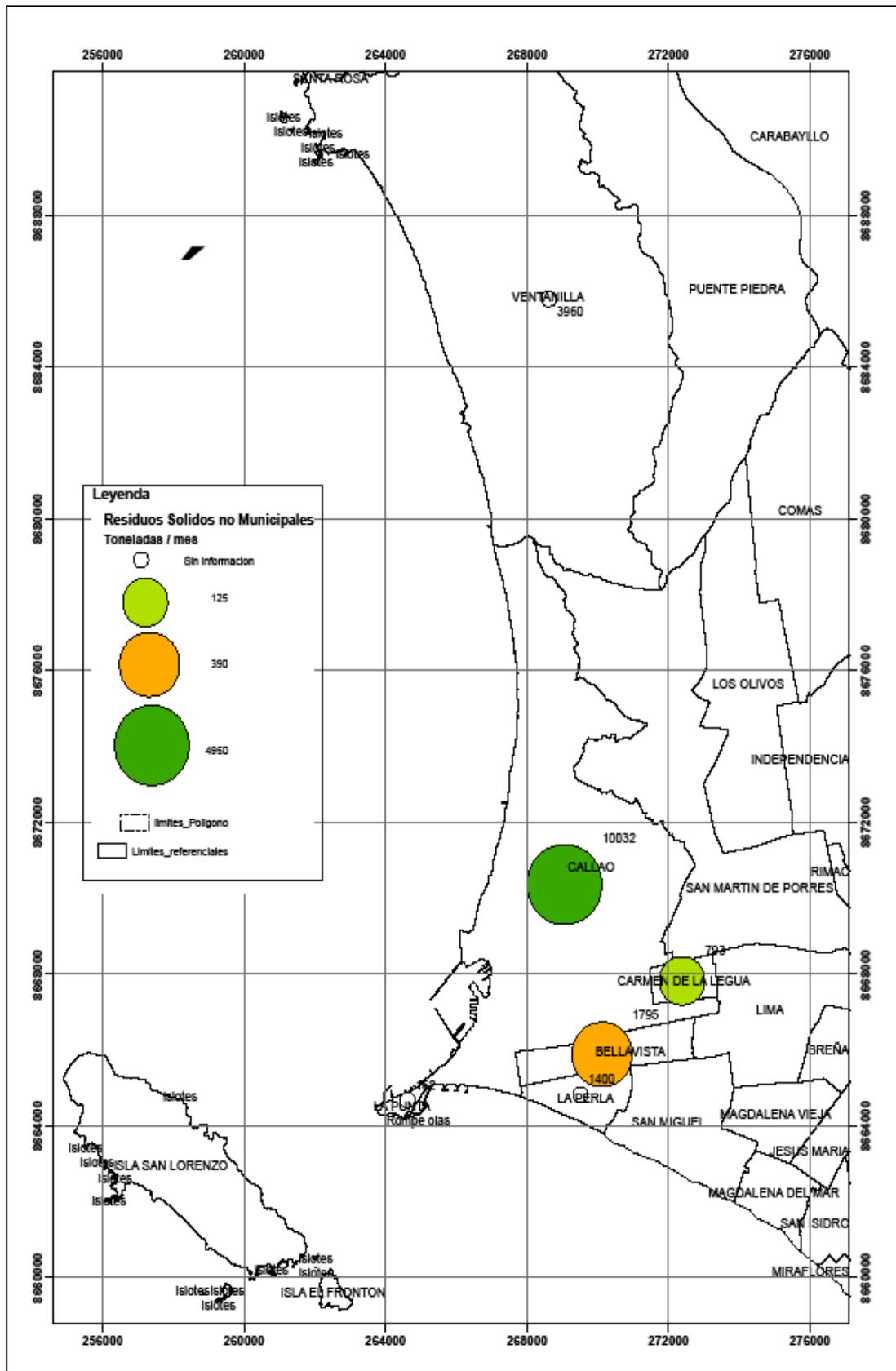
**Relleno Sanitario Modelo del Callao (Ex Cucaracha)**

MAPA Nº 3.2.1.8.1 RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁMBITO MUNICIPAL



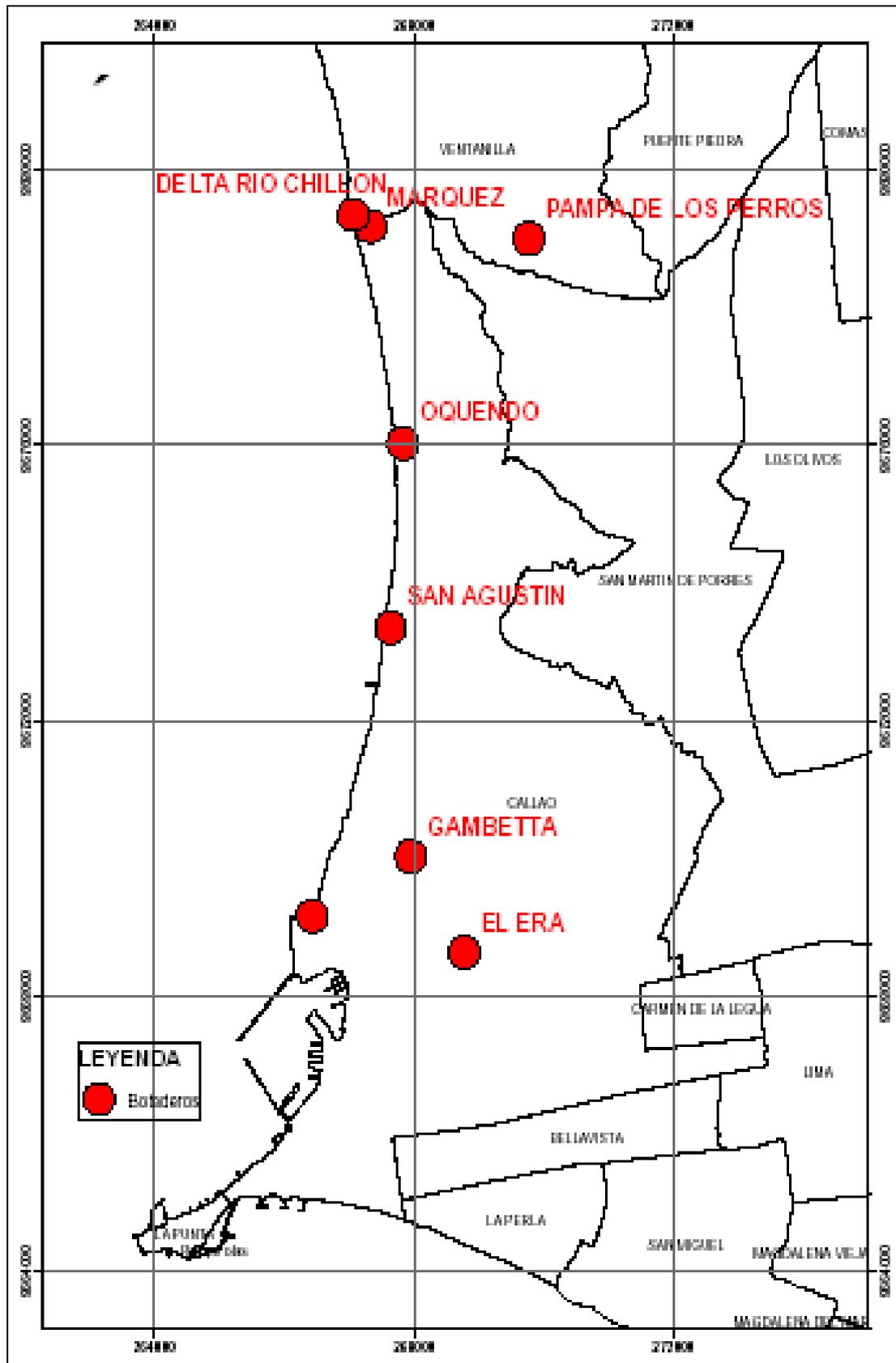
FUENTE: MZEE DE LA REGION CALLAO 2008

**MAPA Nº 3.2.1.8.2 RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁMBITO NO MUNICIPAL**



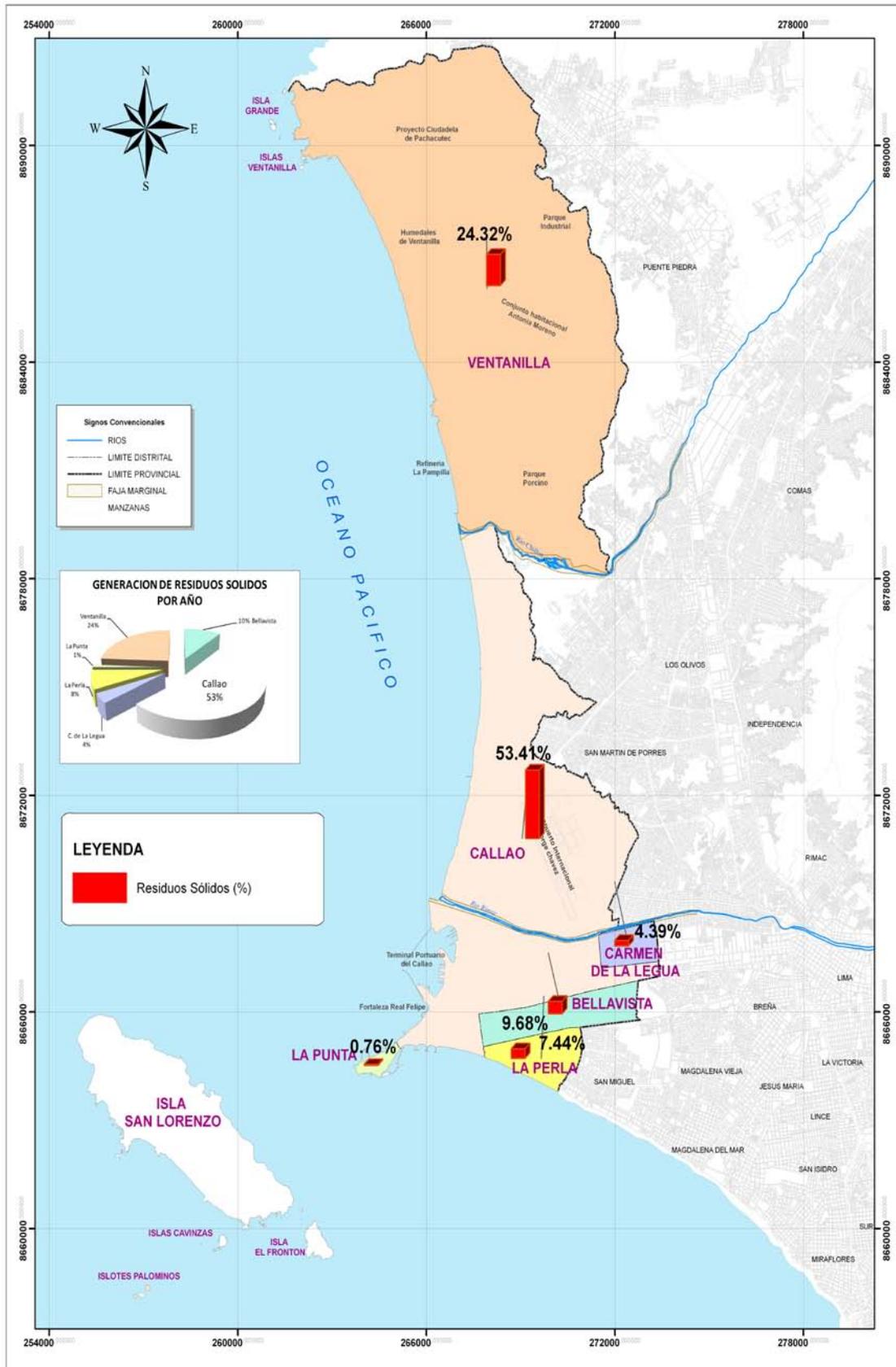
Fuente: Municipalidad Provincial del Callao y Municipalidad Distrital de Ventanilla  
 FUENTE: MZEE DE LA REGION CALLAO 2008

**MAPA Nº 3.2.1.8.3 MAPA DE UBICACIÓN DE BOTADEROS EN EL CALLAO**



Fuente: Municipalidad Provincial del Callao y Municipalidad Distrital de Ventanilla  
FUENTE: MZEE DE LA REGION CALLAO 2008

**MAPA Nº 3.2.1.8.4 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de La Provincia Constitucional del Callao 2011 -2022

### 3.2.1.9 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

La problemática ambiental la clasificamos de acuerdo a sus principales fuentes de contaminación:

#### Fuentes de contaminación

Se ha denominado a las situaciones de contaminación que se están produciendo y las cuales se ha organizado de acuerdo a la fuente que lo origina (Mapa N° 3.2.1.9.1). Siendo estas las siguientes:

#### SUELO

- **Arenamiento y contaminación eólica.**  
Localizado en la zona de Ventanilla
- **Contaminación por residuos sólidos.**  
Que ha constituido durante mucho tiempo el Botadero La Cucaracha, hoy convertido en Relleno sanitario modelo.
- **La existencia de Botaderos**  
Foco de contaminación y proliferación de vectores, afectando la salud de las personas.
- **Inundaciones**  
La población vulnerable sobre el río Rímac se ubica sobre la margen izquierda del río, si bien se han construido defensas ribereñas, éstas en varios tramos han sido literalmente cubiertas por toneladas de basura y desmonte que en varios puntos podría embalsar el río y propiciar desbordes”.  
  
En el Callao la zona más vulnerable a las inundaciones fluviales son los asentamientos ubicados en su delta: Víctor Raúl Haya de la Torre- Ventanilla y Márquez en el Callao.
- **Aguas Subterráneas**  
Se encuentran entre el rango de 0 a 5 metros de profundidad afectan en gran proporción al área industrial y a la Punta.

#### AIRE:

- **Ruido por cono de aproximación y despegue.**  
Producido por el ruido de las aeronaves.
- **Ruido por congestión de tránsito.**  
Originado por las bocinas y ruidos de motores en los puntos de mayor congestión.
- **Ruido por concentración de actividades industriales.**  
Focos de contaminación por los ruidos generados por las actividades industriales y sobre todo por la concentración de las mismas en diversas zonas.
- **Contaminación atmosférica.**  
La antigüedad de la flota, el incremento descontrolado del parque automotor, la poca infraestructura de pistas y el uso de combustibles con plomo y azufre.
- **Emisiones Contaminantes.**  
La Refinería la Pampilla que emite gases contaminantes y residuos industriales contaminantes al medio ambiente.
- **Depósitos de plomo/concentrados.**  
La contaminación por plomo debido a un mal manejo del mineral de plomo en el muelle de minerales en el Callao.

En especial asentamiento humano Puerto Nuevo, la zona más afectada, pero no se puede dejar de mencionar que el Puerto Pesquero del Callao recibe también la contaminación por plomo. Se ha podido verificar que la manipulación de mineral sigue igual, poniendo en riesgo a los vecinos inmediatos y a todos los consumidores de productos hidrobiológicos.

- **Receptor del tráfico nacional (puerto, aeropuerto).**

Un conjunto de actividades que tienen impacto en el medio ambiente. Uno es el almacenamiento de concentrados de minerales, entre ellos el plomo que tiene impacto en la salud de la población.

**AGUA:**

- **Contaminación de las cuencas Chillón y Rímac.**

Producto de los desechos y desmontes en varios puntos de la misma.

- **Contaminación de agua superficial para riego.**

En el sector Oquendo

**CONTAMINACIÓN MARINA:**

- **Receptor de desagües de Lima y Callao**

Buena parte de los emisores de Lima y de la Provincia Constitucional de Callao descargan en el mar del Callao, recibiendo tres veces más de lo que produce.

La contaminación por residuos líquidos que se extiende por todo el litoral en diferentes niveles causado por una fuerte descarga de emisores domésticos e industriales, genera la pérdida de los ambientes naturales, producto de factores tales como el incremento focalizado de temperatura, niveles de anoxia, y pérdida de potencial paisajístico.

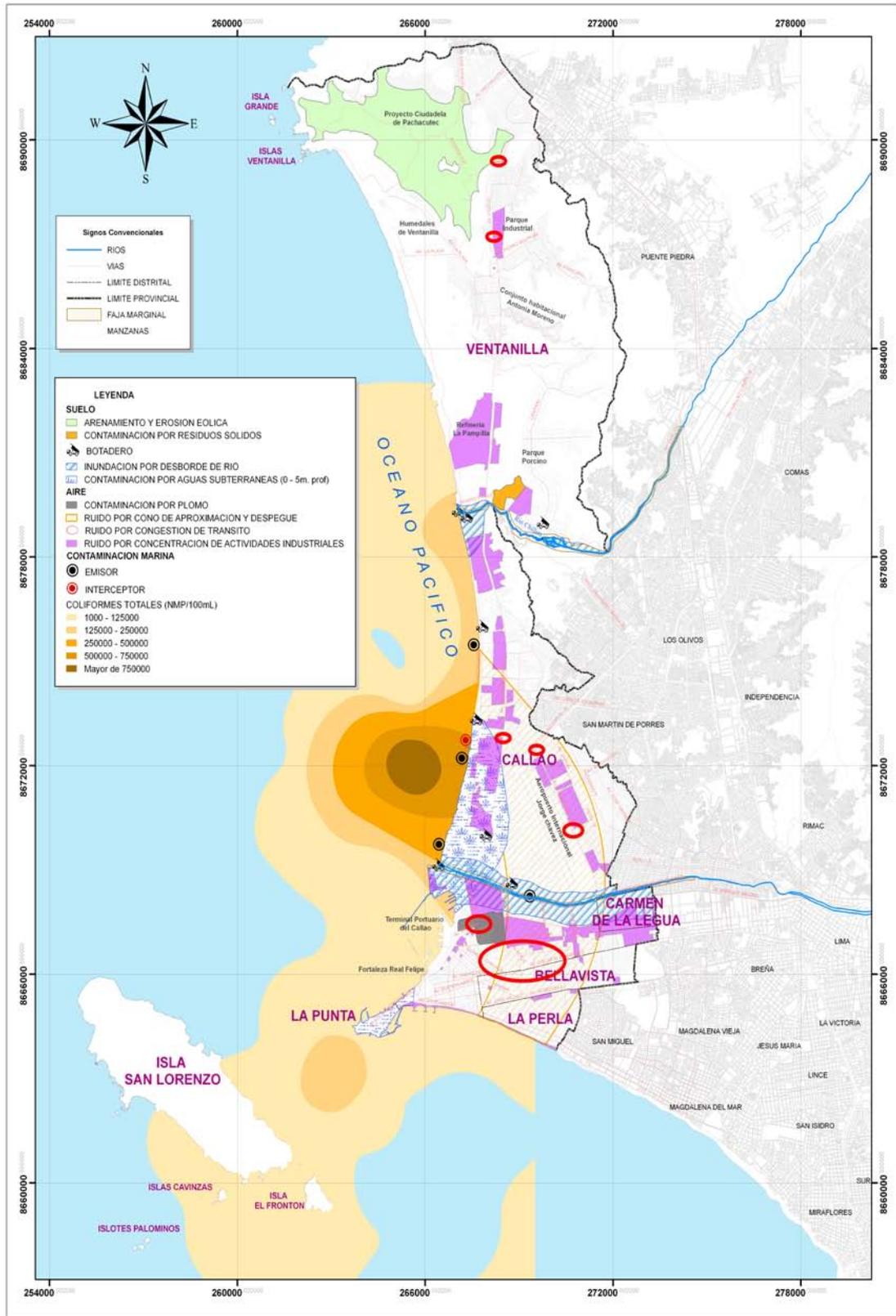
- **Sedimentación**

Con presencia de zonas con sedimentos de fango, arena arcillosa y limo arcillosos que los dan idea de la turbidez y problemas de contaminación.

- **Coliformes Totales**

Causando contaminación en las aguas marinas, con niveles mayores a 10000000 NMP / 100mL.

**MAPA Nº 3.2.1.9.1: FUENTES DE CONTAMINACIÓN**



Fuente: Microzonificación Ecológica Económica de la Provincia Constitucional del Callao 2008