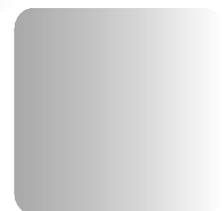
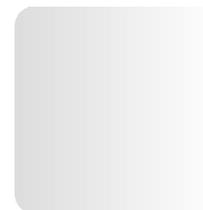
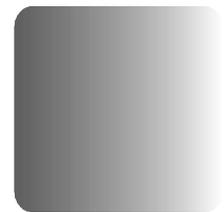


**Informe sobre el
Estado del Ambiente**

GEO

BAHÍA

PARACAS-PISCO





Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM).

Derechos de propiedad intelectual © 2007, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Consejo Nacional del Ambiente.

Está autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Consejo Nacional del Ambiente agradecerán que se les remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

No está autorizado el empleo de esta publicación para su venta o para otros usos comerciales.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

El contenido de este volumen no refleja necesariamente las opiniones o políticas del PNUMA o de sus organizaciones contribuyentes. Las designaciones empleadas y las presentaciones no denotan en modo alguno la opinión del PNUMA con respecto a la situación jurídica de un país, territorio, ciudad o área o de sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

Producido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Oficina Regional para América Latina y el Caribe) y el Consejo Nacional del Ambiente.

PARA MAYOR INFORMACIÓN:

Consejo Nacional del Ambiente
Dirección de Educación y Cultura Ambiental
Av. Guardia Civil N° 205 – San Borja, Lima
Teléfono: 511 - 2255370, Fax: 511 - 2255369
Sitio de Internet: <http://www.conam.gob.pe>
Correo electrónico: conam@conam.gob.pe

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe
División de Evaluación y Alerta Temprana
Edificio 132, Ciudad del Saber, Clayton, Ancon, Ciudad de Panamá, PANAMÁ
Tel: (+507) 305-0700
Sitio de Internet: www.pnuma.org/dewalac
Correo electrónico: dewalac@pnuma.org

Consejo Nacional del Ambiente
Presidencia del Consejo de Ministros
2006

Consejo Directivo:

Manuel Ernesto Bernales Alvarado
Presidente del Consejo Directivo

Antonio J. Brack Egg
Gobierno Nacional

Alex Gonzáles Castillo
Gobierno Nacional

Humberto Nicanor Speziani Cuevas
Sector Económico Primario

Enrique Germán Zevallos Bellido
Sector Económico Secundario

Carlos Mario Valencia Miranda
Gobiernos Locales

Salvador Crisanto Espinoza Huaroc
Gobiernos Regionales

Jorge Lescano Sandoval
Universidad Peruana

Ernesto A. Villar Lambruschini
Colegios Nacionales Profesionales

María E. Foronda Farro
Redes de ONGs Temática Ambiental

Secretaria Ejecutiva

María Esperanza Castañeda Pinto

Coordinadores Técnicos Responsables del Informe GEO Bahía Paracas - Pisco.

David Solano Cornejo
Verónica Mendoza Díaz

Consultor

Alberto Giesecke Sara- Lafosse

Asistente Técnico

Adrián Sánchez González

Equipo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Ricardo Sánchez Sosa
Salvador Sánchez Colón
Esther Mendoza Ramos

Hecho el Depósito Legal en la B.N.P.
Nº de Depósito Legal: 2006- I 1667

Impresión:

Solvimagraf S.A.C

Auspiciador:

«La presente publicación ha sido posible gracias al apoyo de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional- USAID. El contenido de esta publicación es de responsabilidad de CONAM».



AGRADECIMIENTOS

Como todos los informes GEO, esta publicación fue realizada participativamente, es por ello que en estas páginas el CONAM hace llegar su más profundo agradecimiento a los profesionales, a las instituciones públicas y privadas por su colaboración desinteresada tanto al brindar la información necesaria para la elaboración del presente informe, como por los valiosos aportes para la mejora y enriquecimiento del mismo.

En particular agradecemos al Programa de las Naciones Unidas del Medio Ambiente – PNUMA, por sus aportes técnicos y financieros para la elaboración de la presente publicación.

Colaborador:

Eduardo Musso

Instituciones Participantes:

En este proceso se realizaron reuniones de trabajo y talleres, para discutir temas relacionados con el desarrollo del informe, tales como la definición de indicadores ambientales, definición de escenarios futuros y un taller de validación del GEO Bahía Paracas – Pisco en la ciudad de Pisco, Ica; contando con la participación de entidades públicas, privadas y demás organizaciones relacionadas con el tema ambiental las que se mencionan a continuación:

Aceros Arequipa , Agencia Agraria – Pisco, AGUAPROTEC, AGUITUR, Asociación de Agencias de Viaje, Asociación de Pescadores Artesanales – APA, Asociación para la Disposición Final de Aguas Residuales de las Empresas Pesqueras – APROPISCO, Administración Técnica del Distrito de Riego - ATDR Chincha-Pisco, Cámara de Comercio, Colegio de Biólogos de Ica, Consorcio Malla, Dirección de Hidrografía y Navegación – DHN, Dirección de Salud Ambiental de Pisco, Dirección General de Capitanías y Guardacostas – DICAPI, Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA, Dirección Provincial Unidad de Gestión Educativa Local Pisco, Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo, Dirección Regional de Energía y Minas, Dirección Regional de Energía y Minas, Dirección Regional de Producción – Ica, Dirección Regional de Salud de Ica, Dirección Regional de Turismo, Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Pisco – EMAPISCO, ENAPU PERU S.A., Equipo GEO Juvenil, FUNSUR S.A., Gobierno Regional Ica, Institución Educativa N° 22489 – Paracas, Institución Educativa N° 22488 «Jorge Chávez Dartnell», International Resources Group – IRG, I.S.T. Pisco, Instituto del Mar del Perú – IMARPE, Instituto Nacional de Cultura – Ica, Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA, Instituto para la Descentralización y Desarrollo Local - IDDL, Ministerio de Agricultura – MINAG, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo – MINCETUR, Ministerio de Energía y Minas – MINEM, Ministerio de la Producción – PRODUCE, Ministerio de Salud – MINSA, Municipalidad Distrital de Paracas, Municipalidad Distrital de San Andrés, Municipalidad Distrital de San Clemente, Municipalidad Distrital de Túpac Amaru Inca, Municipalidad Provincial de Ica, Municipalidad Provincial de Pisco, ONG ACOREMA, ONG IPES, ONG IVAS, ONG Pronaturaleza, PLUSPETROL, Policía Nacional del Perú, PROABONOS, PROPARACAS, Reserva Nacional de Paracas, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, Sociedad Nacional de Pesquería, UTES – Pisco.



ÍNDICE

Siglas y abreviaturas	13
Resumen Ejecutivo	15
Presentación	21
Introducción: GEO Bahía Paracas – Pisco	23
Metodología GEO.....	25
Capítulo I: Características Generales	27
1.1 Resumen Histórico.....	27
1.2 Importancia de la bahía Paracas a nivel nacional y regional	28
1.3 Características Físicas	28
1.3.1 Ubicación y límites	28
1.3.2 Clima	31
1.3.3 Hidrografía	33
1.3.4 Movimientos marinos	35
1.3.5 Suelo	36
1.3.6 Ecorregiones y zonas de vida	38
1.3.7 Humedales	40
1.4 Características Biológicas.....	42
Capítulo II: Presiones a la Bahía; Aspectos Sociales y Económicos	43
2.1 Población	43
2.1.1 Densidad poblacional.....	44
2.1.2 Servicios de agua y alcantarillado	46
2.1.3 Servicios de salud y educativos	48
2.1.4 Necesidades básicas insatisfechas (NBI)	49
2.1.5 Población Económicamente Activa (PEA)	51
2.2 Actividades Económicas	53
2.2.1 Pesquería	53
2.2.2 Turismo	63
2.2.3 Actividades energéticas	66
2.2.4 Actividades secundarias	67
2.2.5 Actividades agrícolas	78
2.2.6 Transporte	81
Capítulo III: Estado del Ambiente	83
3.1 Agua continental	83
3.1.1 Disponibilidad del agua	83
3.1.2 Calidad del agua del río Pisco	85
3.1.3 Los acuíferos	85
3.2 Agua marina	86
3.2.1 Calidad del agua marina	86
3.3 Aire	105
3.4 Residuos sólidos	115

3.5	Biodiversidad	120
3.6	Percepción de la población	125

Capítulo IV: Impactos 130

4.1	Impactos sobre el subsistema construido	130
4.2	Impactos sobre el subsistema socioeconómico	133
4.3	Impactos sobre el subsistema natural.....	136

Capítulo V: Respuestas 137

5.1	Gestión institucional	137
5.2	Comisión ambiental regional – CAR	138
5.3	Grupos técnicos ambientales	141
5.4	Áreas naturales protegidas	143
5.5	Educación ambiental	145
5.6	Control, regulación y cuidado ambiental	145
5.7	Sector productivo	149
5.8	Turismo	151
5.9	Proyecto Camisea	151
5.10	La Comisión para el desarrollo sostenible de la bahía Paracas – CDSP	152
5.11	PROPARACAS	156

Capítulo VI: Escenarios Futuros 157

Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones 161

Bibliografía	162
--------------------	-----

Índice de Mapas

Mapa 1.1:	Ubicación y límites	30
Mapa 1.2:	Clima	32
Mapa 1.3:	Hidrografía	34
Mapa 1.4:	Suelos	37
Mapa 1.5:	Zonas de vida	39
Mapa 1.6:	Humedales	41
Mapa 2.1:	Población	45
Mapa 2.2:	Educación	50
Mapa 2.3:	Actividades económicas	52
Mapa 2.4:	Potencial turístico	65
Mapa 3.1:	Calidad del agua	104
Mapa 3.2:	Calidad del aire	110
Mapa 3.3:	Ubicación de botaderos	116
Mapa 4.1:	Desastres naturales	132
Mapa 5.1:	Áreas naturales protegidas	144

Índice de Cuadros

Cuadro 1.1:	Principales humedales costeros del valle de Pisco	41
Cuadro 2.1:	Población en la provincia de Pisco y en los distritos que ocupan la bahía y su área de influencia - Censos 1993 y 2005	43
Cuadro 2.2:	Tasa de crecimiento de la población por distritos	44
Cuadro 2.3:	Total de viviendas por distrito, censos 1993 y 2005.....	44
Cuadro 2.4:	Abastecimiento de agua en distritos aledaños a la bahía, 1993 y 2005 (Nº de hogares)	46
Cuadro 2.5:	Distribución de los pozos según uso y distritos de la provincia de Pisco	47
Cuadro 2.6:	Conexión del servicio higiénico (Censo de población 2005 en porcentajes del total de hogares)	47
Cuadro 2.7:	Establecimientos de salud por distrito	48
Cuadro 2.8:	Índices de natalidad y mortalidad	49

Cuadro 2.9:	Número de centros educativos	49
Cuadro 2.10:	Necesidades Básicas Insatisfechas, según distritos	51
Cuadro 2.11:	PEA de la actividad pesquera de la provincia de Pisco	52
Cuadro 2.12:	Desembarque de recursos hidrobiológicos para harina según especie: 1998-2005 (TM) en la provincia de Pisco.....	53
Cuadro 2.13:	Industria pesquera en la bahía Paracas (promedios) 1998 – 2004	54
Cuadro 2.14:	Desembarque de recursos hidrobiológicos destinados a la industria de conservas (TMB), Paracas 1998– 2005	56
Cuadro 2.15:	Porcentaje de pescadores y embarcaciones de la actividad artesanal, Paracas-Pisco	58
Cuadro 2.16:	Desembarque artesanal pelágico por especie (TM)	59
Cuadro 2.17:	Recolección de algas en la bahía Paracas (TMB)	61
Cuadro 2.18:	Estadísticas de extracción de guano de las islas	62
Cuadro 2.19:	Turismo en la Reserva Nacional de Paracas (RNP)	63
Cuadro 2.20:	Oferta de servicio hotelero	63
Cuadro 2.21:	Zarpes con turistas en la bahía (Chaco – Ballestas)	63
Cuadro 2.22:	Registro de incidentes de derrame de petróleo menores a 7 TM en el Perú entre los años 1999 – 2002	67
Cuadro 2.23:	Emisiones atmosféricas durante el año 2005 (ug/m ³)	68
Cuadro 2.24:	Emisiones atmosféricas durante el año 2006 (ug/m ³)	68
Cuadro 2.25:	Calidad del aire durante el año 2005 (ug/m ³)	69
Cuadro 2.26:	Calidad del aire durante el año 2006 (ug/m ³)	69
Cuadro 2.27:	Calidad del agua	70
Cuadro 2.28:	Generación de ruido al interior de la empresa	71
Cuadro 2.29:	Generación de ruido ambiental	71
Cuadro 2.30:	Caracterización de escorias	72
Cuadro 2.31:	Resumen comparativo de emisiones atmosféricas promedio registradas durante 2000, 2001, 2002 y 2003 en la Chimenea Principal (Fundición)	73
Cuadro 2.32:	Resumen comparativo de emisiones atmosféricas promedio registradas durante 2004, 2005, 2006 en la Chimenea Principal (Fundición)	73
Cuadro 2.33:	Resumen comparativo de emisiones atmosféricas promedio registradas durante 2002 y 2003 en la Chimenea de Refinería	74
Cuadro 2.34:	Resumen comparativo de emisiones atmosféricas promedio registradas durante 2004, 2005 y 2006 en la Chimenea de Refinería	74
Cuadro 2.35:	Resumen comparativo de emisiones atmosféricas promedio registradas durante 2000, 2001, 2002 y 2003 en la Chimenea Subproductos	74
Cuadro 2.36:	Resumen comparativo de emisiones atmosféricas promedio registradas durante 2004, 2005 y 2006 en la Chimenea Subproductos	75
Cuadro 2.37:	Evaluación de Agua Subterránea, 2006	78
Cuadro 2.38:	Provincia de Pisco: superficie agrícola y no agrícola según distrito, 1994.....	79
Cuadro 2.39:	Provincia Pisco: superficie agrícola bajo riego y en seco: 1994 (Ha)	79
Cuadro 2.40:	Número de productores y superficie de las Unidades Agropecuarias que conducen, provincia de Pisco 1994	80
Cuadro 2.41:	Superficie cosechada según consumo de la producción para la provincia de Pisco	80
Cuadro 3.1:	Balance hídrico - cuenca del río Pisco. Estación Letrayoc - consumo agrícola en el valle de Pisco	84
Cuadro 3.2:	Límites permisibles según la Ley General de Aguas	88
Cuadro 3.3:	Organismos causantes de marea roja	89
Cuadro 3.4:	Registro histórico de ocurrencia de varazones en la bahía Paracas	90
Cuadro 3.5:	Contenido metálico en agua de mar de la bahía Paracas - Pisco. Evaluaciones durante marzo y abril del 2004	101
Cuadro 3.6:	Contenido metálico en sedimento marino de la bahía Paracas - Pisco. Evaluaciones durante los años 2002, 2003 y 2004.....	102
Cuadro 3.7:	Evaluación microbiológica de coliformes termotolerantes. Playas, Pisco	103
Cuadro 3.8:	Criterios de calificación para la evaluación microbiológica de coliformes termotolerantes	103
Cuadro 3.9:	Calificación estética de las arenas de las playas del litoral de Pisco	103
Cuadro 3.10:	Calificación sanitaria de las playas del litoral de Pisco	104
Cuadro 3.11:	Ecosistema urbano: Emisiones de carga contaminante en TM/año por consumo de combustible	106
Cuadro 3.12:	Emisiones de contaminantes del parque automotor de la cuenca atmosférica de Pisco	107

Cuadro 3.13:	Antigüedad de vehículos públicos y privados	107
Cuadro 3.14:	Inventario de emisiones de fuentes móviles. Según emisiones (TM/año), tipo de vehículo y uso. Pisco. 2002-2004	108
Cuadro 3.15:	Inventario de emisiones anuales de fuentes fijas de la ciudad de Pisco	109
Cuadro 3.16:	Emisiones de contaminantes al aire en la ciudad de Pisco (Año 2003)	109
Cuadro 3.17:	Partículas totales en suspensión (PTS) en ug/m ³ por distrito	112
Cuadro 3.18:	Partículas menores a 2.5 micras (PM _{2.5}) en ug/m ³ por distrito	113
Cuadro 3.19:	Partículas menores a 10 micras (PM ₁₀) en ug/m ³ por distrito (Marzo – Mayo 2005)	114
Cuadro 3.20:	Producción de residuos sólidos en TM y composición en porcentajes - en el 2004.....	115
Cuadro 3.21:	Actores que intervienen en la gestión de residuos sólidos	117
Cuadro 3.22:	Generación de residuos sólidos municipales en los distritos de la provincia de Pisco	118
Cuadro 3.23:	Estimado de los residuos sólidos evacuados de las playas de la Reserva Nacional de Paracas	119
Cuadro 3.24:	Porcentaje de recurso municipal asignado a limpieza pública	120
Cuadro 3.25:	Volúmenes de plancton (mL/m ³) en la bahía Paracas-Pisco, por estaciones, 2003-2005	123
Cuadro 3.26:	Volumen de la comunidad fitoplanctónica residente en la bahía Paracas, 2005.....	124
Cuadro 3.27:	Estimados de la población de Pingüino de Humboldt adulto en el Perú en los años 1981 (Hays 1984), 1999, 2000 (Paredes et al. 2003), 2002 (Apaza et al. 2002) y 2004	124
Cuadro 3.28:	Lista de especies con algún grado de amenaza según D.S.0034-2004-AG	125
Cuadro 3.29:	Principales problemas ambientales de la bahía	126
Cuadro 3.30:	Principales instituciones vinculadas a la bahía	127
Cuadro 4.1:	Emergencias en la provincia de Pisco: afectados, damnificados, fallecidos y heridos	130
Cuadro 4.2:	Emergencias en la provincia de Pisco: viviendas y CCEE destruidos y afectados	131
Cuadro 4.3:	Emergencias en la provincia de Pisco: hectáreas de cultivo afectadas y pérdidas; y puentes afectados	131
Cuadro 4.4:	Record de fenómenos El Niño más intensos	133
Cuadro 4.5:	Diez primeras causas de morbilidad, provincia Pisco	134
Cuadro 4.6:	Diez primeras causas de mortalidad general, provincia de Pisco	134
Cuadro 4.7:	Casos notificados de infecciones respiratorias agudas en menores de 5 años en la provincia de Pisco – Año 2005	135
Cuadro 4.8:	Casos notificados de SOB/asma para niños menores de 5 años en la provincia de Pisco – Año 2005	135
Cuadro 5.1:	Legislación ambiental del sector pesquero	146
Cuadro 5.2:	Relación de normas	147
Cuadro 5.3:	Acciones realizadas y previstas. Listado específico	149
Cuadro 5.4:	Empresas con PAMAs	150

Índice de Figuras

Figura 1.1:	Circulación marina en la bahía Paracas, Pisco	35
Figura 2.1:	Población económicamente activa de 15 años y más, por sector económico en la provincia de Pisco	51
Figura 2.2:	Producción de harina y aceite de pescado (TM), Pisco 1998 - 2005	54
Figura 2.3:	Producción de conservas según especie (cajas), Paracas 1998 – 2005	56
Figura 2.4:	Producción de congelado según especie (TM), Paracas 1998 – 2000	57
Figura 2.5:	Población de aves guaneras (promedio mensual)	62
Figura 2.6:	Concentración de material particulado PM ₁₀ en centros poblados del entorno de la U.P.FUNSUR	75
Figura 2.7:	Concentración de Arsénico en PM ₁₀ en centros poblados del entorno de la U.P.FUNSUR	76
Figura 2.8:	Concentración de Estaño en PM ₁₀ en centros poblados del entorno de la U.P.FUNSUR	76
Figura 2.9:	Concentración de Hierro en PM ₁₀ en centros poblados del entorno de la U.P.FUNSUR	77
Figura 2.10:	Concentración de Plomo en PM ₁₀ en centros poblados del entorno de la U.P.FUNSUR	77
Figura 3.1:	Estaciones de muestreo	86
Figura 3.2:	Registros de Oxígeno Disuelto superficial	92
Figura 3.3:	Registros de Oxígeno Disuelto de fondo marino	93
Figura 3.4:	Presencia de marea roja y varazón, 11 de febrero de 2005	93
Figura 3.5:	Isolíneas de Oxígeno Disuelto superficial, 2 de julio 2005	94
Figura 3.6:	Registros de DBO	95
Figura 3.7:	Registros de pH superficial	95

Figura 3.8:	Registros de pH de fondo marino	96
Figura 3.9:	Registros de SST superficial	97
Figura 3.10:	Registros de SST de fondo marino	97
Figura 3.11:	Registro de Fosfato superficial y de fondo marino	98
Figura 3.12:	Registro de Silicato superficial y de fondo marino	99
Figura 3.13:	Registros de Sulfuro	99
Figura 3.14:	Generación per-capita promedio de los residuos sólidos en la provincia de Pisco	117
Figura 3.15:	Composición física de los residuos sólidos en el distrito de Pisco	118
Figura 3.16:	Zonas de extracción de invertebrados comerciales, bahía Paracas-Pisco, 2001-2004	121
Figura 3.17:	Desembarque industrial en los puertos de Pisco y Tambo de Mora	122
Figura 3.18:	Distribución de porcentajes en peso de las principales especies de macroalgas en la bahía Paracas, Pisco. Agosto 2005	123
Figura 4.1:	Fuentes de presión, presiones e impactos	130
Figura 4.2:	Volúmenes de desembarque.....	136

Índice de Fotos

Foto 1:	Residuos sólidos en la ciudad de Pisco	118
Foto 2:	Segregador laborando en condiciones insalubres, botadero de Paracas	120





SIGLAS Y ABREVIACIONES

ACOREMA.- Áreas Costeras y Recursos Marinos.
ANIA.- Asociación para la Niñez y su Ambiente.
ANP.- Área Natural Protegida.
APECO.- Asociación Peruana para la Conservación.
APROPISCO S.A.C.- Asociación para la Disposición Final de Aguas Residuales de las Empresas Pesqueras.
As.- Arsénico.
ATDR.- Administración Técnica del Distrito de Riego.
BID.- Banco Interamericano de Desarrollo.
CAR.- Comisión Ambiental Regional.
CCEE.- Centros Educativos.
Cd.- Cadmio.
CDSP.- Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas.
CO.- Monóxido de Carbono.
CONAM.- Consejo Nacional del Ambiente.
COV.- Compuestos Orgánicos Volátiles.
Cr.- Cromo.
CTAR.- Comisión Transitoria de Administración Regional.
Cu.- Cobre.
DAP.- Diagnóstico Ambiental Preliminar.
DBO.- Demanda Bioquímica de Oxígeno.
DCB.- Dirección de Conservación de la Biodiversidad.
DIA.- Declaración de Impacto Ambiental.
DICAPI.- Dirección General de Capitanías y Guardacostas.
EDA.- Enfermedades Diarreicas Agudas.
EIA.- Estudio de Impacto Ambiental.
EMAPISCO.- Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Pisco.
EPA.- Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos).
Fe.- Hierro.
GEO.- Global Environmental Outlook.
GESTA.- Grupo de Estudio Técnico Ambiental.
GTRS.- Grupo Técnico de Gestión de los Residuos Sólidos.
H₂S.- Sulfuro de Hidrógeno.
Ha.- Hectáreas.
IA.- Informes ambientales.
IFFS.- Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre.
IMARPE.- Instituto del Mar del Perú.
INDECI.- Instituto Nacional de Defensa Civil.
INEI.- Instituto Nacional de Estadística e informática.
INRENA.- Instituto Nacional de Recursos Naturales.
IPES.- Promoción del Desarrollo Sostenible.
IRA.- Infecciones Respiratorias Agudas.
IRG.- International Resources Group (Grupo de Recursos Internacionales).
LMP.- Límite Máximo Permisible.
MINEM.- Ministerio de Energía y Minas.
MINSA.- Ministerio de Salud.
MMC.- Millones de Metros Cúbicos.
Mn.- Manganeso.

NBI.- Necesidades Básicas Insatisfechas.
NH₃- Amoniaco.
NMP.- Nivel Máximo Permisible.
NO₂- Dióxido de Nitrógeno.
NO_x- Óxido de Nitrógeno.
OD.- Oxígeno Disuelto.
OGE.- Oficina General de Epidemiología.
OMS.- Organización Mundial de la Salud.
ONG.- Organización No Gubernamental.
PAMA.- Programa de Adecuación y Manejo Ambiental.
Pb.- Plomo.
PEA.- Población Económicamente Activa.
pH.- Potencial de Hidrógeno.
PM₁₀- Partículas Menores a 10 Micras.
PM_{2.5}- Partículas Menores a 2.5 Micras.
PPM.- Partes Por Millón.
PROABONOS.- Proyecto Especial de Promoción del Aprovechamiento de Abonos Provenientes de Aves Marinas.
PRODUCE.- Ministerio de la Producción.
PTS.- Partículas Totales en Suspensión.
RNP.- Reserva Nacional de Paracas.
RRSS.- Residuos Sólidos.
SENAMHI.- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.
SIGAE.- Sistema de Gestión Ambiental Escolar.
SLGA.- Sistema Local de Gestión Ambiental.
SO₂- Dióxido de Azufre.
SST.- Sólidos Suspendidos Totales.
TIA.- Tasa de Incidencia Acumulada.
TLV.- Valores Límites del Umbral.
TM.- Toneladas Métricas.
USEPA.- United States Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos).
UTES.- Unidad Territorial de Salud.
Zn.- Zinc.



RESUMEN EJECUTIVO

El Consejo Nacional del Ambiente del Perú con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente ha elaborado este documento, debido a la excepcional importancia de la Bahía Paracas como ecosistema natural y a la manera en que ésta es sometida a presiones, las cuales tienen un impacto significativo sobre las condiciones de vida de la misma y de los seres humanos vinculados a ella.

El ámbito de estudio del presente documento comprende los distritos de San Clemente, San Andrés, Túpac Amaru Inca, Pisco y Paracas ubicados en la provincia de Pisco, departamento de Ica, e incluye la Reserva Nacional de Paracas y su zona de amortiguamiento, la Bahía Paracas y las islas Chincha, Ballestas e Isla Blanca y la cuenca baja del río Pisco. Esta definición fue discutida y definida por los grupos de trabajo de la Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas.

El Informe sobre el Estado del Ambiente - Global Environment Outlook (GEO) Bahía Paracas- Pisco, tiene la tarea de estimular el conocimiento, el debate, la reflexión y la acción respecto a la situación de la bahía. En este texto se ha enfocado la temática con el propósito de integrar los diversos aspectos naturales y socioeconómicos que la configuran.

Los documentos GEO, impulsados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), han abordado el tema ambiental en ámbitos geográficos a partir de espacios que tienen por materia las condiciones de una ciudad, un país, una región un continente y el mundo. En estos casos se utiliza información estadística disponible para elaborar indicadores sobre Presión, Estado, Impacto y Respuesta (PEIR) correspondientes a la situación del ecosistema materia de estudio.

Este documento se estructura en siete capítulos. En el primer capítulo se describen las características generales del ámbito de estudio; en el segundo capítulo se muestran las dinámicas sociales y económicas, fuentes de presión en la zona de estudio; en el tercer capítulo se presenta el estado del ambiente; en el cuarto capítulo podemos encontrar información sobre los impactos que vienen generando las diferentes presiones; el quinto capítulo muestra las respuestas de los sectores público y privado, dadas de acuerdo a la problemática ambiental; en el sexto capítulo se describen los posibles escenarios futuros; y finalmente, en el capítulo siete se presenta las conclusiones y recomendaciones.

Como ya se mencionó en el párrafo anterior, en el **capítulo I**, se presentan de manera esquemática los principales hechos históricos y se describen algunas de las características geográficas del área. Se ponen de relieve las características del ecosistema, su belleza y diversidad biológica.

Desde los sesentas se desarrollan actividades económicas que alteran fuertemente a la bahía, a raíz de la sobrepesca de anchoveta en volúmenes que ponen en peligro las poblaciones de las demás especies, generando impactos negativos en el ecosistema.

En esta zona se tiene una importante influencia del río Pisco, cuyas aguas se dirigen hacia la bahía, bajando el porcentaje de salinidad. Esto sucede principalmente en los meses de verano, cuando se presentan las máximas descargas. Durante el invierno predominan aguas relativamente frías provenientes del Sur del litoral peruano.

En la provincia de Pisco, en la zona de influencia de la bahía, se encuentran humedales que albergan una importante diversidad de especies. Hay un gran humedal dividido en tres sectores: Camacho, Agua Santa y Caucato. Este último llega hasta San Andrés y se encuentra protegido por las autoridades locales.

Se reconoce a la bahía Paracas y su zona de influencia como un centro importante de biodiversidad. La mayor diversidad se encuentra en la zona marino-costera, donde algas, artrópodos marinos, aves y peces aportan la mayor

diversidad específica. Existen 1 543 especies, de las cuales 317 son algas, 54 plantas terrestres, 109 anélidos, 194 moluscos, 209 artrópodos marinos, 129 artrópodos terrestres, 101 invertebrados de otras taxas, 168 peces, 10 reptiles, 216 aves y 36 mamíferos.

Muchos factores influyen en la dinámica de la bahía Paracas y las zonas marinas aledañas, que propician una rica productividad primaria (fitoplancton), que es la base de la cadena alimenticia (sopa de fitoplancton), aprovechada especialmente por especies filtradoras (mariscos) y peces herbívoros (lisa, pejerrey, anchoveta y sardina). Estos factores incluyen aspectos como, la baja profundidad de la bahía; las temperaturas de sus costas más cálidas en la parte central; la fuerte insolación diaria; la protección del espacio marino por la ribera de playa, península y cadena de islas; la lentitud de sus corrientes y mareas; la presencia de macro y micro algas; la fertilización por las aves guaneras; el viento Paracas; etc.

En el **capítulo II**, se describen las actividades humanas que están causando grandes presiones al ecosistema de la bahía, lo que comprende tanto las actividades económicas, como la dinámica de la población y la urbanización.

Las aguas residuales que provienen principalmente de fuentes domésticas, industriales y mineras son la principal fuente de contaminación de las aguas marinas. Son vertimientos que llegan al mar de manera directa (en algunos casos con tratamiento) o indirecta por medio del río Pisco, que tiene un aporte significativo de aguas contaminantes, fundamentalmente de desechos orgánicos de los centros poblados, además de sustancias tóxicas provenientes de relaves mineros asentados en las partes medias y altas de la cuenca. Los causes de agua, que finalmente llegan al mar, se ven afectados por contaminación por escorrentía agrícola, urbana y minera.

Los problemas en relación al riesgo de contaminación marina por contaminación de combustibles están relacionados fundamentalmente con el tráfico y las operaciones de carga y descarga en el mar.

De acuerdo al Censo Nacional del 2005 la población en el área de estudio corresponde a 98 672 personas. El distrito con mayor número de habitantes es Pisco (54 193), seguido de San Clemente (17 351), San Andrés (14 134), Túpac Amaru Inca (11 742) y Paracas (1 252). La presión poblacional sobre el territorio es mayor en el distrito de Pisco, con una densidad de 2 207 hab/Km², luego San Andrés con 358, Túpac Amaru Inca con 212, San Clemente con 136 y Paracas con 1 hab/Km².

En estos distritos existe un número considerable de hogares que no cuenta con abastecimiento del servicio de agua y alcantarillado, siendo elevada la preocupación con respecto a la adquisición de agua de confiable calidad.

Con respecto a la industria pesquera, las plantas procesan alrededor de 500 000 TM de materia prima al año, produciendo en promedio para los años 1998-2004, 136 158 TM de harina y 34 027 TM de aceite de pescado.

La pesca artesanal es una de las principales actividades humanas en el ámbito, abasteciendo tanto al mercado local, regional, nacional e internacional. Sobre este sector existe información muy diversa sobre el número de pescadores, embarcaciones y características de la actividad.

Las islas guaneras del lugar son las siguientes: Chincha Norte, Chincha Centro, Chincha Sur, Ballestas y La Vieja. En el 2003 la extracción de sólo Islas Ballestas fue de 3 038 TM equivalente a cerca del 95% de la producción del litoral. En el 2004 fue de 1 932 TM, equivalente al 20% de la producción del litoral.

El turismo es una actividad importante y en crecimiento en la bahía. Pisco acoge al 25% de los turistas que arriban a Ica. Un 70% son nacionales y un 30% extranjeros, lo que convierte a Pisco en el primer destino para extranjeros en la región.

La empresa PLUSPETROL ha instalado en la bahía Paracas la planta de fraccionamiento de los líquidos de gas de Camisea, construida en la Playa Loberías. La planta está diseñada para recibir entre 112 y 350 m³/hora lo que variará de acuerdo a la producción de la planta de gas de las Malvinas.

En el distrito de Paracas se encuentra la planta de producción Aceros Arequipa S.A., que produce anualmente 250 000 toneladas de barras, alambrón y 60 000 toneladas de acería y láminas. Los residuos que se generan son escorias, chatarra, material particulado, que son depositados dentro de la planta y forman parte de la materia prima. Esta actividad genera residuos sólidos, emisiones y efluentes de gran poder contaminante.

Con respecto a las actividades de fundición, FUNSUR S.A. es una planta que funde y refina el estaño para producir barras o lingotes, con una capacidad de 40 000 TM de lingotes de estaño al año. Las emisiones de sus chimeneas incluyen trazas de Plomo y altas concentraciones de anhídrido sulfuroso aunque se registra una tendencia en la disminución de emisiones para los últimos años.

Con respecto a la actividad agrícola se cuenta con información correspondiente al año 1994 (último Censo Agropecuario). La mayor superficie agrícola se encuentra en San Clemente y San Andrés (4 651 y 4 497 Ha. respectivamente), luego Paracas (2 052 Ha.), Pisco (1 355 Ha.) y Túpac Amaru Inca (1 128 Ha.).

Con respecto al transporte marino, el flujo de embarcaciones que llega a la bahía es considerable y ha sido causal de quejas en la población. En el año 2004, DICAPI reporta la presencia de naves mercantes, cruceros turísticos, zarpes turísticos, embarcaciones deportivas, buques tanques, embarcaciones de pesca artesanal y flota de la industria pesquera en números considerables.

En el **capítulo III**, se aborda el estado del ambiente de la bahía, que se expresa en relación a las presiones que ejerce el ser humano.

La zona costera de Pisco, así como la bahía Paracas presenta serios problemas de eutrofización originados principalmente por las aguas residuales de origen doméstico, así como las descargas del río Pisco al medio marino. Justamente, en la zona frente al río Pisco y La Pampilla – Lobería se encuentran registros considerablemente elevados para coliformes totales.

El contenido metálico en el agua de mar de la bahía se encuentra superando los límites para sustancias potencialmente peligrosas.

IMARPE viene realizando desde el año 1994, actividades de monitoreo con la finalidad de determinar la calidad acuática de la Bahía Paracas-Pisco.

Los valores promedio de Oxígeno Disuelto registrados se encuentran en niveles aceptables. Sin embargo, los valores mínimos registrados mensualmente se encuentran por debajo del indicador de Alerta Ambiental del IMARPE (2.86 mg/l), reportándose incluso condiciones de anoxia (falta de oxígeno) a nivel superficial (0.0 mg/l).

El indicador de la Demanda Bioquímica de Oxígeno presenta evidencias de un fuerte nivel de contaminación orgánica frente a La Puntilla y Lobería, con valores que oscilan entre 13 ppm y 25 ppm.

Sobre el pH se registró un pico máximo de pH, 9.39 unidades de pH, registrado el 11 de febrero del 2005, que coincide con el registro de marea roja y varazón cerca de San Andrés. Los niveles de pH variaron desde 7.26 hasta 9.39 en la superficie y desde 7.23 hasta 8.7 en el fondo marino.

La distribución de sólidos suspendidos es muy variable, tanto en superficie como en el fondo. La zona del río Pisco presenta valores de 50 mg/l en la línea de costa y hasta 120 mg/l mar afuera. Se muestran valores medios de fosfatos superficiales en un rango de 0.676 a 3.931 ug-at/l. Por otro lado los fosfatos de fondo marino muestran valores desde 1.438 hasta 3.637 ug-at/l. El registro de silicato superficial varió desde 12.413 hasta 29.896 ug-at/l. Para silicatos de fondo marino, el rango fue de 15.73 a 31.23 ug-at/l. Para el período reportado, se observó una variación en el registro medio mensual de sulfuro de 9.6 y 0.45 ug-at/l.

Sobre la presencia de aceites y grasas; en el 2004 se reportan valores promedio desde < 1.00 mg/l en el mes de octubre hasta 50.95 mg/l en septiembre. Para el 2005, los únicos valores promedio reportados son para enero y abril, ambos arrojando concentraciones > 1.00 mg/l.

Con respecto a la calidad del aire se toman los resultados del estudio de GESTA Zonal de Aire Pisco, que menciona que las principales sustancias contaminantes son el material particulado en suspensión.

Siguiendo los resultados arrojados del monitoreo de emisiones de Aceros Arequipa, se ve que se están sobrepasando los límites permisibles referenciales para material particulado y Hierro principalmente. Con respecto a las fuentes móviles, éstas generan las mayores emisiones de NO_x, CO y COV.

De acuerdo al mismo estudio, si bien concentraciones de elementos como SO₂, NO₂ y H₂S se encuentran dentro de los rangos permisibles, el funcionamiento de fábricas de harina de pescado estaría generando concentraciones pro-

medio mensuales muy elevadas para el caso de SO₂ aunque éstas no serían las únicas fuentes responsables de la alta concentración de SO₂.

Los residuos sólidos constituyen un serio problema en la zona, siendo Pisco el distrito que genera la mayor cantidad en el ámbito. Éstos están destruyendo los hábitat marino-costeros y afectando suelos agrícolas a causa de la lixiviación, al presentarse niveles elevados de contaminación en las áreas aledañas a los botaderos. El problema fundamental se encuentra en la inadecuada disposición final de los residuos sin un planeamiento apropiado, hecho que se presenta como la principal preocupación de los habitantes del lugar. En el área de estudio se generan 80 TM de basura diaria, que al año equivale a 29 000 TM.

En la bahía Paracas se extraen invertebrados comerciales principalmente de 13 zonas de pesca, como son: Talpo, Atenas, Petro Perú, Ovillos, Punta Pejerrey, El Cangrejal, Bahía Paracas, Punta Ballena, Puerto Nuevo, Santo Domingo, Lobería, Candelabro, San Andrés; y 15 especies de invertebrados comerciales como concha de abanico, choro, caracol, almeja, lapa, chanque, almeja redonda, baboza, pulpo, cangrejo, jaiva, cangrejo morado, entre otros.

De acuerdo a la lista de especies con algún grado de amenaza (D.S.0034-2004-AG), en el ámbito se encuentran ocho especies de aves en una de las categorías de amenaza, cinco reptiles y tres mamíferos.

En el **capítulo IV**, se muestra el impacto de las presiones y del estado del ambiente en las condiciones de vida del medio natural y humano.

Con respecto a los impactos sobre el subsistema construido, INDECI ha registrado, desde el año 1996 hasta el 2005, catorce fenómenos declarados como emergencias para la provincia de Pisco. De ellos, 9 son incidentes naturales y 5 incendios urbanos; siendo las inundaciones los fenómenos de emergencia de causa natural más frecuentes para este período.

Sobre el subsistema socioeconómico se cuenta con información del sector salud. Como las causas principales de morbilidad se encuentran las enfermedades del sistema respiratorio, y este mismo rubro se ubica como la tercera causa de mortalidad para la provincia. Para el año 2005, el GESTA de Aire de Pisco informa que las enfermedades que más se han asociado a la presencia de contaminantes en el aire son las Infecciones Respiratorias Agudas y el Asma.

Con respecto a los impactos en el subsistema natural existe una fuerte carencia de información. Las actividades humanas que se desarrollan intensamente en el lugar han producido el cambio en la calidad de las aguas y el aire, lo que conlleva a la pérdida en la abundancia de especies, tanto las comerciales como las que no lo son.

En el **capítulo V**, se hace referencia a las respuestas dadas a la situación de la bahía por las instituciones estatales en diversos niveles de Gobierno, por las empresas, y diversas instituciones sociales y gremiales.

Sobre la gestión institucional se han tomado diversas medidas para trabajar en pro de la conservación del ambiente natural. Las municipalidades, por ejemplo, se han preocupado por tratar el tema de tratamiento de residuos sólidos, iniciándose el proceso para la elaboración del Plan Integral de la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos - PIGARS.

En la región existe la Comisión Ambiental Regional – Ica; conformada por diversas instituciones públicas y privadas, ONGs y sociedad civil que abordan el tema ambiental, la que ha elaborado la Agenda Ambiental Regional 2007-2009.

Han trabajado en el ámbito, grupos técnicos como el Grupo de Estudio Técnico Ambiental (GESTA) Zonal Aire de Pisco y el Grupo Técnico de Residuos Sólidos de Ica.

Como una importante respuesta, existe en el lugar la Reserva Nacional de Paracas desde 1975. Siendo la única Área Nacional Protegida por el Estado que considera dentro de sus límites el espacio marino.

Dentro del marco de educación ambiental, existen en los distritos de Paracas y Pisco 4 instituciones educativas reconocidas como «escuelas ambientales 2005» por la exitosa aplicación del Sistema de Gestión Ambiental Escolar - SIGAE; proceso promovido por el CONAM.

El Ministerio de la Producción, la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, la Policía Nacional del Perú, el Instituto Nacional de Recursos Naturales, dentro de los marcos legales, trabajan en el ámbito por el control y regulación de las actividades humanas.

El Gobierno estableció el 2003 a la Comisión para el Desarrollo Sostenible de la Bahía Paracas, con el mandato de proponer respuestas a la situación ambiental de la misma. Dicha comisión, trabajó abordando temas como las acciones ciudadanas, monitoreo ambiental, actividad pesquera artesanal, evaluación de ecosistemas y actividades productivas.

Para lograr cambios, la Comisión se encargó de elaborar un «Plan de Rehabilitación y Manejo de riesgos de la bahía Paracas». Luego se creó en el 2005 la organización implementadora del mismo, denominada PROPARACAS.

Se han presentado en los últimos años importantes respuestas del sector privado para reducir los impactos de las actividades de los diferentes sectores en los ecosistemas de la bahía y su zona de influencia. Empresas como APROPISCO, con la implementación de un emisor de 12.5 km de longitud para el vertimiento de residuos. La instalación de una planta de tratamiento de humos de Aceros Arequipa. La implementación de sistemas de Gestión de la Calidad y Ambiental de FUNSUR, entre otras acciones que contribuyen a reducir el riesgo ambiental bajo el que se encuentra la zona de estudio desde muchos años atrás.

En el **capítulo VI**, se presentan los resultados de una reflexión respecto de los escenarios futuros de la bahía vinculados al carácter de las respuestas que se den, tomando como referencia los temas prioritarios y emergentes.

Se enfocan estos escenarios en base a tres supuestos:

(1) El **supuesto de mercado no regulado**, muestra que la probabilidad de que la bahía pueda ser objeto de procesos de rehabilitación es muy baja, al igual que la adecuada gestión ambiental urbana e industrial, y la sostenibilidad de las actividades de pesca artesanal y el turismo. Se plantea el enfoque pesimista, de estancamiento o de inercia del aspecto analizado, que no ha de cambiar, al margen de lo que hoy exige un proceso de desarrollo sostenible.

(2) El **supuesto de reformas**, muestra que la probabilidad considerada anteriormente es poca aunque mayor. Este es un enfoque prospectivo; referido a cambios positivos, aunque todavía débiles, pero que conllevan a tendencias de importancia.

(3) El **supuesto de las grandes transiciones**, muestra que la probabilidad de que la bahía pueda ser objeto de procesos de rehabilitación es grande, al igual que la ocurrencia de una adecuada gestión ambiental urbana e industrial, y el desarrollo sostenible de las actividades de pesca artesanal y el turismo. Es un enfoque optimista y, en consecuencia, de vanguardia. El cumplimiento de este supuesto exige un gran esfuerzo de perseverancia y continuidad, tanto de los diferentes actores del sector público y privado, como de la sociedad en general.

Para el ámbito, se han priorizado cinco temas: (1) la rehabilitación de la bahía, (2) la gestión ambiental urbana, (3) la gestión ambiental industrial, (4) la gestión de la pesca artesanal y (5) el turismo.

En el **capítulo VII**, se dan algunas conclusiones y recomendaciones.

La bahía Paracas es escenario de múltiples presiones y actividades. En éstas destacan las pugnas entre actividades pesquera artesanal e industrial, el crecimiento desordenado de la ciudad y la excesiva descarga de efluentes al mar, de naturaleza industrial y doméstica. También por ser el principal atractivo para migraciones campo-ciudad, lo cual ha dado por resultado el crecimiento de ciudades como San Andrés, cuya actividad principal es la pesquera artesanal. Y no menos importante son las emisiones al aire de diversas fuentes industriales y del parque automotor.

Otra presión que sufre la bahía es la turística. Todo esto agregado a la pobreza en zonas de Paracas, origina una gran presión sobre los recursos marinos y no permite el despegue de esta zona.

Sin embargo, ya hay respuestas que están en marcha. Por ejemplo, la acción municipal, que ha merecido reconocimiento de CONAM a través de la certificación ambiental de las 5 municipalidades que comprenden el ámbito de acción de este GEO: Paracas, San Andrés, San Clemente, Túpac Amaru Inca y Pisco. Acciones como las que vienen desde los colegios o las normas, o los intentos de las plantas pesqueras de mejorar su trabajo ambiental.

Es necesario generar un desarrollo armónico, incorporando a las personas y a las instituciones a los proceso de desarrollo. Sólo así se logrará comprometer a todos en la tarea de Desarrollo que se ha planteado para esta importante zona del país.

El objetivo es tener una bahía no sólo limpia, sino sostenible, en la cual todos puedan gozar tanto de la belleza natural, como del desarrollo sostenible.



PRESENTACIÓN

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) conduce desde 1995 el programa de evaluaciones ambientales integrales GEO (de sus siglas en inglés, Global Environmental Outlook). En este tiempo, el programa ha producido numerosas evaluaciones ambientales a nivel global, regional, subregional, nacional y municipal.

Las evaluaciones GEO buscan proveer de información confiable y actualizada sobre el ambiente a los gobiernos, los formuladores de políticas y público en general, a fin de que sirva como base para la toma de decisiones y el diseño e implementación de políticas y planes de acción. Al mismo tiempo, los procesos GEO buscan también fortalecer las capacidades de los países para la elaboración de futuras evaluaciones ambientales.

La metodología GEO sigue un enfoque sistémico para examinar el estado actual y los cambios sufridos por el ambiente e identificar sus factores causales y los impactos que éstos ejercen sobre el entorno, los ecosistemas y el bienestar de los habitantes. Así también se analizan las respuestas que al respecto se han dado por parte de los gobiernos, las instituciones y la sociedad en general y se exploran las perspectivas a mediano plazo bajo diferentes escenarios plausibles.

En Latinoamérica y el Caribe el programa GEO se ha enfocado, sobre todo, a atender los temas prioritarios identificados en la *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible* por el *Foro de Ministros del Medio Ambiente de América Latina y del Caribe*. Desde su XIII reunión, celebrada en 2001, el Foro de Ministros expresó su reconocimiento al PNUMA por el programa de evaluaciones GEO que ha permitido formular una visión ambiental regional y le solicitó brindar su continuo apoyo a los países de la región en la preparación de evaluaciones ambientales integrales a nivel regional, subregional, nacional, sectorial, de zonas urbanas y de otras áreas de particular interés.

El *Informe sobre el estado del ambiente GEO Bahía Paracas – Pisco* responde a la inquietud del Consejo Nacional del Ambiente de Perú por examinar el estado actual y la problemática existente en materia ambiental en la bahía Paracas y su área de influencia. El informe es también una muestra de las intenciones y esfuerzos del gobierno y la sociedad peruana por integrar las preocupaciones ambientales en los programas e iniciativas de desarrollo económico y social, desde el momento de su concepción y planeación y a lo largo de sus etapas de implementación.

La bahía Paracas abriga parte de los ecosistemas de mar frío de la Corriente de Humboldt, una de las áreas con mayor productividad primaria del planeta y también un centro de alta diversidad, particularmente de aves costeras y migratorias. Sobre esta riqueza natural se ciernen diferentes presiones derivadas de actividades socio-económicas tales como la pesca a nivel industrial, turismo, industria pesada, tráfico marino, extracción de guano, desarrollo urbano desordenado, etc. Para enfrentar estos retos, en años recientes se han desarrollado diversas iniciativas locales encaminadas a la protección del ambiente y al desarrollo sostenible de la región. El informe *GEO Bahía Paracas – Pisco* muestra los desafíos que aún queda por enfrentar y las oportunidades por aprovechar en estas materias. Esperamos que el informe sea un elemento que ayude a los habitantes y autoridades de la zona de bahía Paracas – Pisco a establecer las vías y métodos para detener y revertir la degradación ambiental, proteger efectivamente los ecosistemas de la zona, hacer un uso cuidadoso de sus recursos naturales y lograr un desarrollo humano, económico y social que sea verdaderamente sostenible.

El PNUMA, a través de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe, se siente satisfecho de haber colaborado con el Consejo Nacional del Ambiente del Perú en la realización del informe *GEO Bahía Paracas – Pisco*. Esta iniciativa muestra la voluntad compartida de instalar un proceso de evaluación ambiental continuo aunado al fortalecimiento de capacidades institucionales en la región que permita monitorear los avances en la protección del ambiente y la gestión ambiental.

El PNUMA apoyará la implementación de las valiosas recomendaciones que el informe entrega, incluyendo la formulación de políticas para mejorar el ordenamiento territorial y el fortalecimiento de las capacidades institucionales involucradas en la gestión ambiental.

Ricardo Sánchez Sosa

Director Regional

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Oficina Regional para América Latina y el Caribe



INTRODUCCIÓN: GEO BAHÍA PARACAS - PISCO

El Consejo Nacional del Ambiente del Perú con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente ha elaborado este documento, debido a la excepcional importancia de la Bahía de Paracas como ecosistema natural y a la manera en que está sometida a presiones, las cuales tienen un impacto significativo sobre las condiciones de vida de la misma y de los seres humanos vinculados a ella.

El Informe sobre el Estado del Ambiente - Global Environment Outlook (GEO) bahía Paracas - Pisco, tiene la tarea de estimular el conocimiento, el debate, la reflexión y la acción respecto a la situación de la bahía. En este texto se ha enfocado la temática con el propósito de integrar los diversos aspectos naturales y socioeconómicos que la configuran.

Se ofrece una perspectiva para reflexionar sobre los retos y para hacer efectivas respuestas que puedan tener éxito en cuanto a la rehabilitación y conservación de la bahía y su zona de influencia.

La bahía y la península de Paracas constituyen ecosistemas especiales que forman parte de las «ecorregiones del Mar Frío de la Corriente Peruana y el Desierto del Pacífico»¹. «La temperatura baja de las aguas, la ubicación tropical de nuestro mar y los afloramientos de aguas superficiales, le dan características muy especiales, que determinan una extraordinaria variedad de especies»² que habitan en el espacio marino costero del litoral Peruano.

La mayor parte de la bahía está incluida en la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional de Paracas, que considera dentro de sus linderos un área del Sur de la Reserva. Sin embargo, a pesar de su valor, esta bahía no es un área protegida³. Como consecuencia, la brecha entre conservación, el uso y el impacto en la bahía Paracas ha ido creciendo. Cada vez ha sido más pequeño el papel de la conservación y mayor la presencia de los factores que la impactan.

En septiembre del 2003, como consecuencia de la decisión de instalar en la bahía la planta de fraccionamiento de gas del proyecto Camisea, los ductos y embarcadero para su transporte, el gobierno establece la Comisión para el Desarrollo Sostenible de la bahía Paracas – CDSP – con el propósito de estudiar la problemática de la bahía y proponer medidas para su rehabilitación. Durante el 2004 se adoptaron una serie de medidas de respuesta y se elaboró un Plan de Acción con un horizonte de 15 años.

El presente informe GEO no pretende ser un informe más. Tampoco busca reemplazar al Plan de Acción para el Desarrollo de la bahía, por el contrario, busca colaborar con éste. El objetivo es reunir en un solo documento toda la información disponible que se haya generado alrededor de la bahía de tal manera de poder facilitar el uso de esta información para la toma de decisiones. Busca identificar información, pero también a su vez los vacíos que deben ser cubiertos en lo sucesivo para una mejor comprensión del espacio y la toma de decisiones para su desarrollo.

En este documento se presentan los temas que caracterizan a la bahía y a su dinámica a fin de presentar el estado en el que se encuentra el ambiente de este lugar; las acciones que se han tomado concernientes a su recuperación y conservación; así como respecto a las responsabilidades de los diversos actores que de una forma u otra se relacionan con ella presionándola a través de sus actividades económicas y sociales, o bien tienen funciones relativas al ordenamiento económico, urbano y ambiental.

La conservación y rehabilitación de la bahía Paracas, recaen en quienes de una manera u otra hacen uso de ella. Esto supone que se den importantes procesos de cambio en el comportamiento de las personas, instituciones públicas y privadas, empresas y la comunidad humana que vive en relación a este ecosistema.

¹ Brack y Mendiola, 2000; Bernales, 1999; INRENA, 2007

² Brack y Mendiola, 2000

³ Bernales, 1999

Este informe tiene el propósito de presentar la situación de la bahía, las respuestas a la misma, los escenarios futuros y dar conclusiones y recomendaciones con respecto a su conservación. Es nuestro deseo que los tomadores de decisiones encuentren en este GEO Bahía Paracas la información necesaria que dé sustento a su acción; la bahía y el país así lo requieren.

Manuel Ernesto Bernales Alvarado
Presidente
CONAM



METODOLOGÍA GEO

Los documentos GEO (Global Environment Outlook) impulsados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA han abordado el tema ambiental en ámbitos geográficos a partir de espacios que tienen por materia las condiciones de una ciudad, un país, una región, un continente y el mundo. En estos casos se utiliza información estadística disponible para elaborar indicadores sobre Presión, Estado, Impacto y Respuesta (PEIR) correspondientes a la situación del ecosistema materia de estudio⁴.

Para explicar este marco ordenador PEIR a continuación se dan algunas definiciones:

Las **presiones** corresponden a todas aquellas actividades y procesos que inciden en el estado del ambiente y se traducen en cambios ambientales, como el crecimiento de la población, el consumo o la pobreza.

El **estado** se refiere a la condición del ambiente, que afecta a la salud y al bienestar de las personas en el momento de realizar la evaluación.

El **impacto** es el efecto producido por las presiones sobre aspectos como la calidad de vida y la salud humana, sobre el propio ambiente natural y construido y sobre la economía.

La **respuesta** es el componente que corresponde a las acciones colectivas o individuales que atenúan y previenen los impactos ambientales.

A manera de brindar una visión sistémica y holista sobre la interrelación entre el sistema natural, construido y socioeconómico, el informe GEO busca responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué actividades económicas y sociales se están realizando? - Presiones
- ¿Qué está ocurriendo con el ambiente? - Estado
- ¿Cuáles son los efectos ocasionados? - Impactos
- ¿Qué se está haciendo en materia de políticas ambientales, proyectos y programas especiales? - Respuestas
- ¿Qué pasará si no actuamos hoy?
- ¿Qué podemos hacer para revertir la situación actual?

Los Informes GEO se han elaborado en la perspectiva de sistemas, de la relación entre los sistemas naturales y los sistemas artificiales creados por el hombre.

El GEO Bahía Paracas presenta la situación de la bahía apoyado en la información y estudios existentes y disponibles.

Son escasos los estudios e informes elaborados específicamente en relación a la bahía, al ecosistema, las actividades humanas, la población, la urbanización, la contaminación, el estado del ambiente, los intercambios e interrelaciones entre elementos y actores involucrados en la bahía. Hay escasa información sobre temas tales como la población y su dinámica demográfica, población económicamente activa y servicios. También es insuficiente la referida a aspectos

⁴ PNUMA, Metodología para la Preparación de GEO Ciudades, 2003

biológicos de la bahía que han sido poco estudiados, o tratados más en razón de la Reserva Nacional de Paracas o del litoral peruano, que de la bahía misma.

Por consiguiente en el texto se usa la información disponible de tal manera que nos permita tener una idea sobre los diferentes temas, y si es el caso, de las órdenes de magnitud de diferentes fenómenos, con el fin de describir con cifras las características del ecosistema.

En cuanto al año de referencia de la información incluida en este informe, la gran mayoría es al año 2004, ya que es un año de cambios en la bahía, al mismo tiempo de acentuación de las presiones sobre la misma, realizaron acciones orientadas a modificar los impactos, a conocerla y rehabilitarla. El año 2004 marca el espacio para el inicio de un esfuerzo de largo plazo para rehabilitar y manejar los riesgos en la bahía.

La descripción que presentan el texto corresponde al conjunto de la bahía y su zona de influencia, y los cambios en el comportamiento de los actores involucrados en la misma.

En el **capítulo I**, se presentan de manera esquemática los principales hechos históricos ocurridos en la bahía y se describen algunas de las características geográficas del área. Se pone énfasis en los grandes cambios ambientales ocurridos a mediados del siglo XX, y se ponen de relieve las características del ecosistema, su belleza y diversidad biológica.

En el **capítulo II**, se describen las actividades humanas que están causando grandes presiones al ecosistema de la bahía, lo que comprende tanto las actividades económicas, como la dinámica de la población y la urbanización.

En el **capítulo III**, se aborda el **estado** del ambiente de la bahía, que se expresa en relación a las presiones que ejerce el ser humano. Se describe el comportamiento de algunas variables del ecosistema natural en relación a las actividades humanas.

En el **capítulo IV**, se muestra el **impacto** de las presiones y del estado del ambiente en las condiciones de vida del medio natural y humano. Se aprecia cómo es que el conjunto de interrelaciones e intercambios que se dan en la bahía, que comprenden las actividades humanas (económicas y sociales) y los elementos naturales (abióticos y bióticos), han llegado a un punto crítico. Estas relaciones ponen en riesgo la viabilidad de la bahía.

En el **capítulo V** se hace referencia a las **respuestas** dadas a la situación de la bahía por las instituciones estatales en diversos niveles de Gobierno, por las empresas, y diversas instituciones sociales y gremiales. Se examinan las condiciones institucionales para responder a los requerimientos de rehabilitación de la bahía y se presentan las **respuestas** que se han dado en el marco del mandato de la Comisión para el Desarrollo Sostenible de la bahía Paracas. Estas no pueden escapar a la complejidad de la situación caracterizada por impactos provenientes de las actividades de un conjunto de actores y de sus intercambios e interrelaciones.

Se presentan también entre otros temas y de manera esquemática, el Plan Estratégico para la Rehabilitación y Manejo de Riesgos en la bahía Paracas, y las características de PROPARACAS, entidad creada para implementar el mencionado Plan.

En el **capítulo VI**, se presentan los resultados de una reflexión respecto de los escenarios futuros de la bahía vinculados al carácter de las respuestas que se den, tomando como referencia los temas prioritarios y emergentes.

Por último en el **capítulo VII** se dan algunas conclusiones y recomendaciones.



Características Generales

I.1 Resumen Histórico

Según los historiadores el nombre de Pisco o Pescoco, significa en quechua «pájaro», topónimo que aludía a la riqueza de la fauna en esa zona.

Pisco se encontró dentro del territorio de las culturas prehispánicas Paracas y Nazca, incluso hacia el 10 000 A.C. se produjo el primer asentamiento sedentario debido a las ingentes riquezas marinas que los antiguos habitantes recogían. En ese sentido, sus vestigios culturales e históricos son amplios. Con el establecimiento del Virreinato del Perú, el puerto de Pisco sirvió como punto de salida del azogue de Huancavelica y del Pisco (bebida típica de esa zona) que se producía en los valles cercanos⁵.

Además de la cultura Paracas, famosa por sus trepanaciones y sus hermosos mantos, debe tenerse presente el asentamiento en la bahía de las culturas regionales de Ica, Chincha y de la cultura Nazca⁶. La región se incorpora al Imperio Incaico recién en 1496.

En la época de la colonia emergen y se desarrollan en función de los mercados locales e internacionales, diversas actividades que llevan a la extracción o explotación de determinados recursos y se inician relaciones que ya no tienen un carácter mutualista sino que adoptan características de lo que se ha denominado parasitismo- es decir un vínculo basado exclusivamente en la extracción de los recursos de la bahía y en el uso de sus facilidades para el tráfico y recreación.

Tanto su puerto como su agricultura y su industria vitivinícola y del pisco destacan desde los primeros años del período colonial hasta la fecha. Esta ciudad peruana aparece en los primeros mapas conocidos del siglo XVI.

Durante la época de la Colonia (siglos XVI a XIX), por primera vez se estudian las características de la riqueza de su fauna marina con miras a su explotación comercial, como es el caso de los lobos marinos, aves, tortugas y guano, y se desarrolla la producción de vino y licores de Pisco. Paracas abastecía productos marinos a la provincia de Ica. A fines de la Colonia (siglo XVIII) y durante el primer siglo de la república, se registra la intensa explotación con fines comerciales de lobos marinos y ballenas requeridos por la revolución industrial. Más tarde, en el siglo XIX, llega la época para la explotación y exportación masiva del guano de las islas.^{7 8 9 10}

En 1820, José de San Martín desembarcó en una playa cercana (Paracas) al puerto de Pisco, y es en esta ciudad que se destaca la casa donde el libertador creó la primera bandera del Perú.

La Ley del 24 de noviembre de 1832 dispuso que La Villa de Pisco se denominara «Villa Puerto de la Independencia» y la Ley del 19 de septiembre de 1898 la elevó al rango de Ciudad.

Posteriormente, el 13 de octubre de 1900 se promulga una Ley que divide a la provincia de Chincha para crear la provincia de Pisco.

⁵ http://es.wikipedia.org/wiki/Pisco_%28Per%C3%BA%29#Historia, noviembre del 2006.

⁶ INRENA, Plan Maestro de la Reserva Nacional de Paracas, 2007

⁷ Brack y Mendiola, 2000

⁸ INRENA, Plan Maestro de la Reserva Nacional de Paracas, 2002

⁹ Bernales, 1999

¹⁰ Reyes y Hamman, 2002

En el siglo XX, a fines de los años 1950 y principios de la década del '60 se desarrollan actividades económicas que alteran las relaciones entre los elementos clave del ecosistema de la ecorregión del mar frío de la corriente peruana a raíz de la sobre pesca de la anchoveta para la producción de harina y aceite de pescado, en volúmenes que no sólo ponen en peligro las poblaciones de las demás especies, sino que tienen resultados nefastos para toda la cadena trófica.^{11 12}

Desde los sesentas se da un trastocamiento en las relaciones biológicas y sociales en la bahía Paracas. Desde la creación de la Reserva Nacional de Paracas se divide la bahía en dos: en un espacio de la Reserva y en un espacio de la Zona de Amortiguamiento, lo que hace de la bahía – predominantemente en la zona de amortiguamiento - un escenario en el que se da una continua y desigual confrontación entre la necesidad de producir y crecer y la necesidad de conservar.

1.2 Importancia de la Bahía Paracas a Nivel Nacional y Regional

La importancia del área de la bahía Paracas y de su zona de influencia radica en su alta productividad marina y en la diversidad de especies y hábitat que alberga. Es un área importante de descanso y alimentación para las aves migratorias y residentes. Tres especies (guanayes, pelícanos y piqueros) son las principales responsables de la producción de un importante fertilizante natural conocido como guano, que es colectado de las islas guaneras de la zona (Chincha -con sus tres islotes, Norte, Centro y Sur-, Ballestas, La Vieja y Santa Rosa); 6 de las 23 islas guaneras del Perú, de las que se extrae alrededor del 25% de la producción nacional.

Es un lugar de notable concentración de poblaciones de algas macroscópicas, invertebrados marinos y peces, cuya riqueza se ve sustentada en la alta productividad primaria generada por la influencia del afloramiento de masas de agua y de la corriente peruana de aguas frías. En la bahía Paracas se registra cerca del 10% de las capturas nacionales pesqueras, habiendo una intensa actividad industrial relacionada a estos recursos (alrededor del 7% de las industrias pesqueras a nivel nacional). Por las características propias que presenta (ser relativamente cerrada, con aguas poco profundas y de circulación lenta) las actividades productivas de la zona la ponen en alto riesgo.

En la provincia de Pisco se encuentra la Reserva Nacional de Paracas. El Área Nacional Protegida más grande de la costa peruana y la única del país que protege territorio marino. La Reserva también encierra importantes atractivos que generan una considerable afluencia turística en la región, y como tal, está destinada a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible, incluso comercial, de los recursos de flora y fauna silvestre, por lo que es sumamente importante lograr un entendimiento entre las personas que aprovechan directamente los recursos del lugar y el mantenimiento de las óptimas condiciones para los seres vivos.

1.3 Características Físicas

1.3.1 Ubicación y límites

La zona marino costera de la bahía se sitúa en la Región Ica, Provincia de Pisco, en la costa del Perú entre los 76°5' y 76°25' Longitud Oeste, y entre los 13° 38' y 13°53' Latitud Sur.

El ámbito de estudio del presente documento comprende los distritos de San Clemente, San Andrés, Túpac Amaru Inca, Pisco y Paracas, de la provincia de Pisco en la Región Ica, e incluye la Reserva Nacional de Paracas y su zona de amortiguamiento, la bahía Paracas y las islas Chincha, Ballestas e Isla Blanca y la cuenca baja del río Pisco. Esta definición fue discutida y definida por los grupos de trabajo de la Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas.

La Región Ica, ubicada en la parte central del litoral peruano, es una de las 10 regiones de la costa del Perú, y es colindante con la Capital nacional, Lima. Ica se divide a su vez en cinco provincias: Chincha, Pisco, Ica, Palpa y Nazca. Encontrándose en Pisco uno de los principales puertos pesqueros del país. De la misma manera, la provincia de Pisco se subdivide en ocho distritos: Pisco, Paracas, San Andrés, San Clemente, Tupac Amaru Inca, Huancano, Humay e Independencia; estando considerados en el presente estudio los cinco primeros.

En la parte Oeste de la bahía Paracas se ubica el Cerro Colorado con una altura de 200 metros, el cual se proyecta disminuyendo de altura hacia el extremo Sur de la bahía. El extremo Sur y Este de la bahía Paracas así como la línea costera está bordeada por zona libre y extensa de playa arenosa sin promontorios ni cerros. En el extremo Norte y

¹¹ Brack y Mendiola, 2000

¹² Vegas, 1989

Este de la bahía de Pisco, es decir desde Playa Media Luna hasta la desembocadura del río Pisco se presenta una similitud a la línea costera, bordeada también por zona libre sin promontorios ni cerros, en las que se han asentado poblaciones como El Chaco, San Andrés y Pisco Playa presentando su línea costera secciones con sedimento de arena intercalado con canto rodado.¹³

Desde el límite norte en la bahía Paracas hasta Punta Azúa, en el Sur, el litoral de la Reserva está conformado por playas cerradas, islotes litorales y una cadena de islas denominadas guaneras. Son importantes porque constituyen lugares de refugio, nidificación y alimentación de poblaciones de aves productoras de guano y de lobos marinos; su lecho marino es de grava y canto rodado con algas macroscópicas y bancos de moluscos bivalvos.¹⁴

La relación de islas localizadas en el área de Pisco - Paracas es¹⁵:

- Islas Chincha ($13^{\circ}38,3'S$; $76^{\circ}24,0'W$), consta de tres islas: Norte, Centro y Sur, son las de mayor producción de guano y albergan aves guaneras.
- Islote Goleta ($13^{\circ}39,5'S$; $76^{\circ}24,7'W$), a 0.75 millas al SO de Isla Chincha Sur, es un peñasco de 52 m de altura con dos farallones.
- Islas Ballestas ($13^{\circ}43,8'S$; $76^{\circ}23,8'W$), integrada por tres islotes de alta concentración de guano, aves guaneras y lobos marinos chuscos.
Islotes Tres Marías ($13^{\circ}44,7'S$; $76^{\circ}23,9'W$), son tres islotes llamados también Tres Hermanas.
- Isla Blanca ($13^{\circ}44'S$; $76^{\circ}18,6'W$), conocida como Isla Ovillo, de color blanquecino. Esta isla es una muestra muy clara de la depredación en la pesca por el uso de la dinamita, ya no existe la riqueza del guano.
- Isla San Gallán ($13^{\circ}50,5'S$; $76^{\circ}27'W$), de 2.5 millas de largo por dos millas de ancho; siempre está nublada, por lo que florece la vegetación de lomas del desierto y es refugio de lobos marinos. Es la única isla no guanera y se considera como una estación biológica natural por su rica biodiversidad de especies, se le llama Minigálpagos, por su similitud con la biodiversidad de las Islas Galápagos.
- Islote Zarate ($13^{\circ}59,7'S$; $76^{\circ}17,8'W$), al Oeste de Punta Salinas, conocido como «Panetón» por su forma casi cuadrada de 71 m de alto. A su alrededor se observan otros islotes como La Viuda, Tolute, Zaratillo, que son refugio de lobos marinos, aves guaneras, cóndor andino; también ha sufrido el impacto de la sobrepesca con usos vedados.
- Isla Independencia ($14^{\circ}16,15'S$; $76^{\circ}12'33''W$), llamada también isla La Vieja, mide 3.5 millas de largo por 1.5 millas en su parte más ancha, su altura es de 330 m y es refugio de aves guaneras, pingüinos, gaviotas y lobos marinos.
- Isla Santa Rosa ($14^{\circ}19'24''S$; $76^{\circ}10'32''W$), se localiza a 0.75 millas al Sur de Isla Independencia; a su alrededor existen varios islotes que son refugios de aves, moluscos y algas marinas; siendo el más notorio el denominado «Santa Rosita».

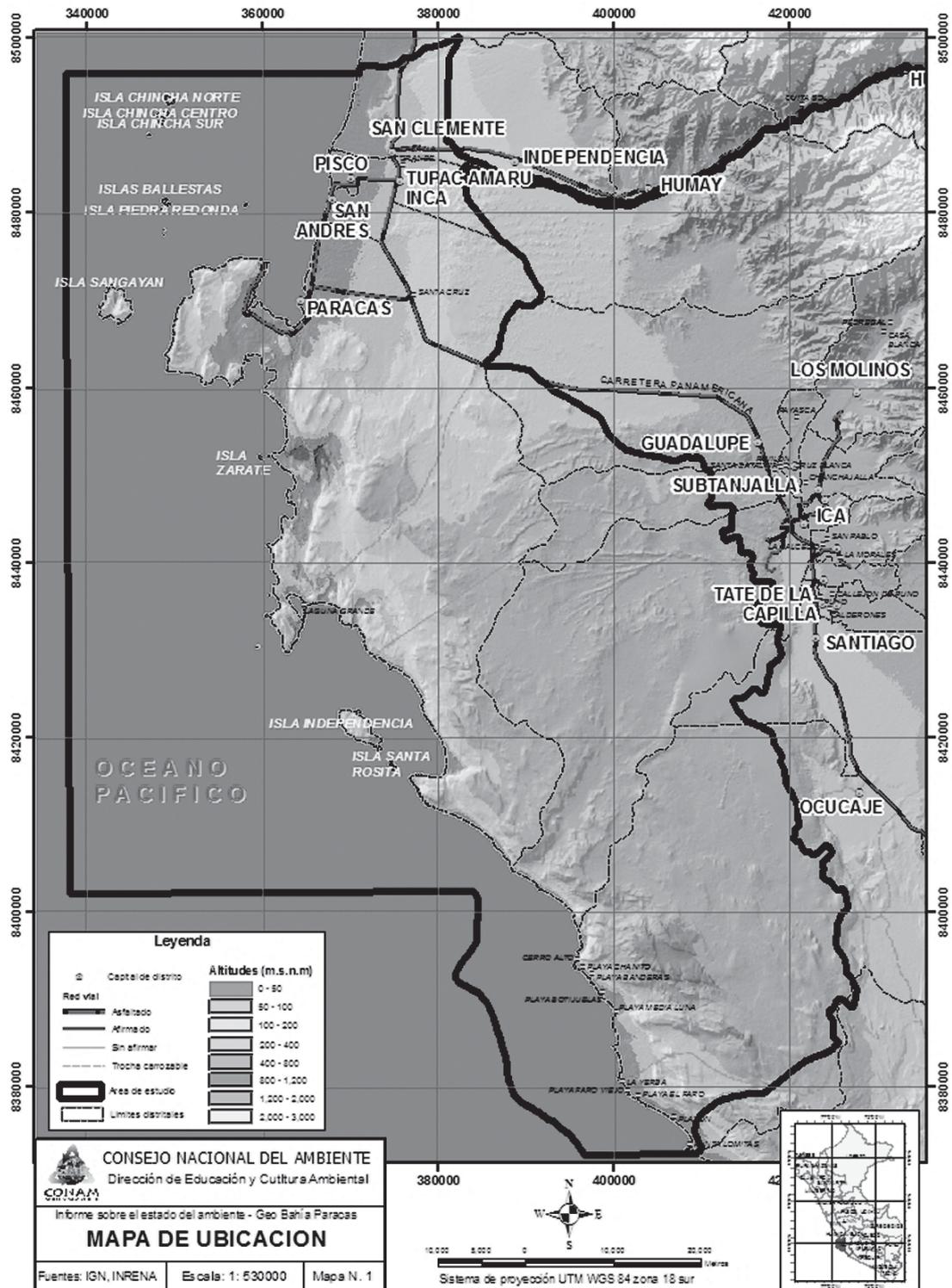
¹³ INRENA, 2007

¹⁴ INRENA, 2007

¹⁵ INRENA, 2007



Mapa 1.1: Ubicación y límites



1.3.2 Clima

Debido a que nuestro país se encuentra en el Hemisferio Sur, en la provincia de Pisco el clima es templado y desértico, lo cual es una constante para el departamento de Ica. La humedad atmosférica es alta en el litoral y disminuye hacia el interior. Las precipitaciones son escasas y normalmente inferiores a 15 mm anuales. Sólo excepcionalmente se producen lluvias de gran intensidad pero de corta duración y que tienen un origen extrazonal. La temperatura máxima absoluta alcanza 27.4 °C y la mínima absoluta 12.6 °C en la provincia. En los desiertos de Pisco la insolación es alta. El viento Paracas, brisa marina de gran fuerza, sopla en la zona de Pisco-Paracas, contribuyendo a despejar el cielo de estas áreas y de los desiertos contiguos.

o Temperatura

En promedio, en verano y cerca al mar (14°42' Lat. Sur; 76°17' Long. Oeste) la temperatura alcanza un máximo de 26.9°C y un mínimo de 20.0°C, y en el desierto (13°49' Lat.Sur; 76°11' Long.Oeste), alcanza un máximo de 31.9°C y un mínimo de 15.8°C.¹⁶

En invierno, la bahía y cerca al mar, presenta una temperatura máxima de 20.8°C, siendo su mínima de 14.6°C, mientras que en el desierto se registran una máxima de 23.8°C y una mínima de 12.7°C.¹⁷

o Temperatura del Mar

La distribución de la temperatura superficial del mar, está relacionada fundamentalmente con la latitud, la estación del año y las corrientes, es decir, con la absorción de la radiación sobre la circulación atmosférica, las corrientes superficiales y los afloramientos costeros.¹⁸

Las temperaturas promedio mensuales muestran a lo largo de la costa peruana un comportamiento cíclico anual, con valores relativamente altos durante los meses de verano (diciembre - marzo) y bajos en invierno (julio - octubre).

En el área de estudio de la bahía Paracas las investigaciones realizadas muestran que en promedio, en julio - agosto se presentan temperaturas superficiales máximas entre 17.75°C, y 19.5°C con un valor promedio de 18.77°C. Las temperaturas superficiales mínimas observadas en este periodo se ubicaron en la zona de Punta Paracas con 17.75°C.

La distribución de la temperatura de fondo presenta gran similitud a la temperatura superficial.¹⁹

o Humedad Relativa

En el mar, la humedad relativa es casi constante durante todo el año, con aproximadamente el 83%, mientras que en el desierto, se presenta con variaciones en un rango de entre 63.8% y 84.2%.²⁰

o Precipitación anual

La zona de Pisco es una de las más áridas de la costa peruana, donde los meses de posible ocurrencia de precipitaciones son los meses de invierno con lloviznas ligeras o trazas en la precipitación. El promedio de la precipitación total para Pisco registra 0.09 mm/m² en los meses de verano (enero), a 0.60 mm/m² en invierno (agosto). Los totales anuales de precipitación registraron valores fluctuantes entre 0.0 mm/m² (en la mayoría de los años) y 12.3 mm/m², que es el máximo registrado durante el año 1952.²¹

o Velocidad y dirección del viento

Es casi constante en el mar, variando en un rango de entre 3.7 m/s y 4.4 m/s, siendo la dirección resultante del viento Oeste - Suroeste (O - SO) y la prevaleciente Suroeste - Oeste (SO - O).

En el desierto, presenta vientos prevalecientes con dirección Noroeste (NO), con ciertas variaciones a lo largo del día, así los vientos tienen una dirección hacia el Sureste (SE) en las mañanas, hacia el Noreste (NE) hacia el medio día y casi estancados en las tardes. La velocidad que presenta el viento oscila entre 0.5 m/s y 3 m/s.

¹⁶ INRENA, 2007

¹⁷ INRENA, 2007

¹⁸ INRENA, 2007

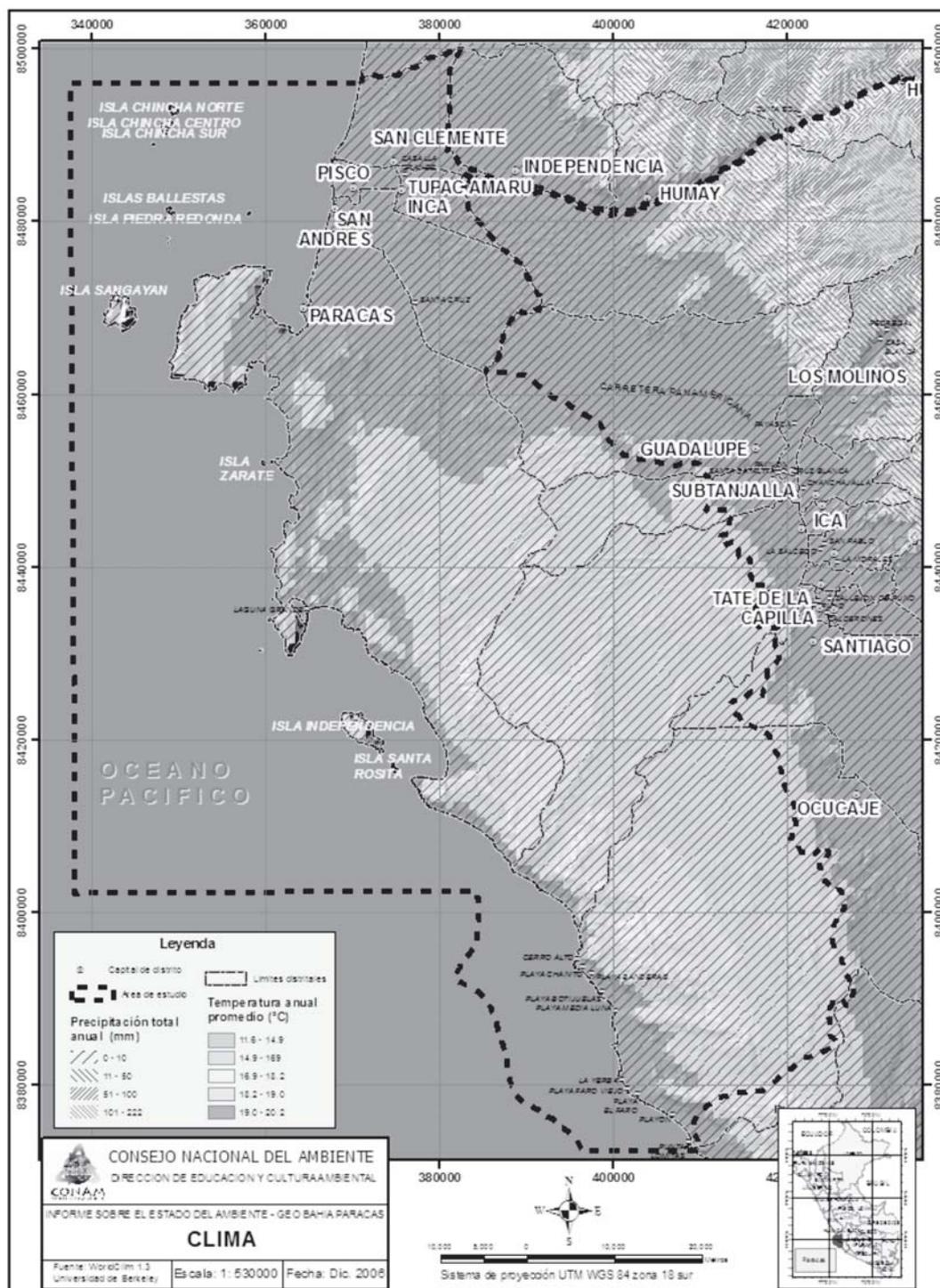
¹⁹ INRENA, 2007

²⁰ INRENA, 2007

²¹ INRENA, 2007

- o Vientos Paracas
 Un fenómeno físico de especial importancia es el viento Paracas, brisa marina que sopla al Sur de Pisco y que alcanza a veces excepcional velocidad. Los vientos Paracas son más frecuentes e intensos en los meses de agosto y septiembre. Se originan en la zona de Pisco y se trasladan hacia localidades del interior atravesando el desierto costero que por calentamiento adquiere velocidades que en algunas ocasiones han superado los 20 m/s y llevan consigo polvo muy fino reduciendo la visibilidad horizontal.²²

Mapa 1.2: Clima



²² INRENA, 2007

1.3.3 Hidrografía

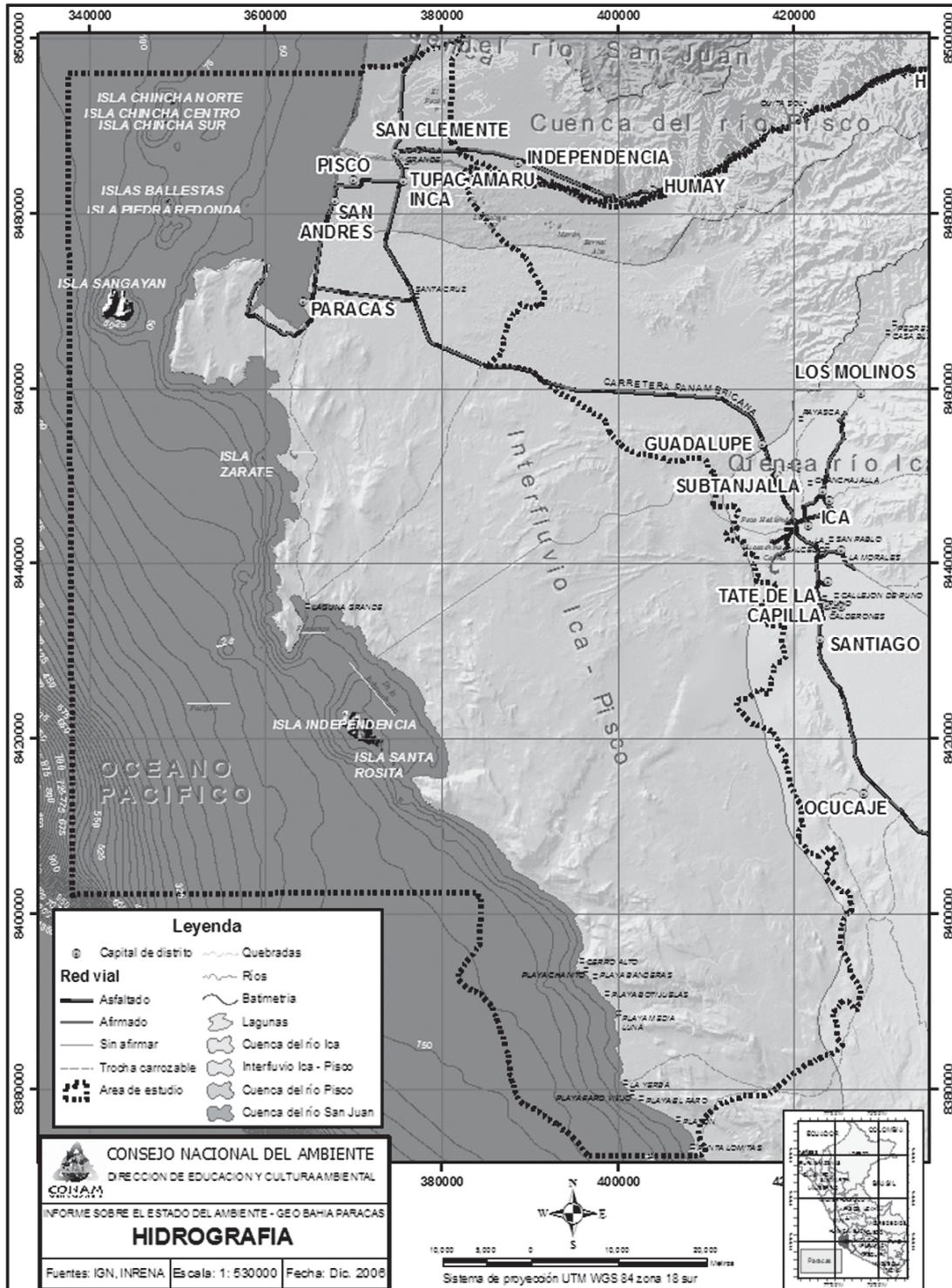
Esta zona se encuentra bajo la influencia del río Pisco, cuyas aguas se dirigen hacia la bahía, bajando el porcentaje de salinidad. Esto sucede principalmente en los meses de verano, cuando se presentan las máximas descargas. Durante el invierno predominan aguas relativamente frías provenientes del Sur del litoral peruano.

El río Pisco mantiene un escaso caudal en los meses de invierno. Tiene su origen en la confluencia de los ríos Chiris y Huaytará, a la altura de la localidad de Pámpano. El río Chiris constituye el principal formador, se origina a su vez en la parte más alta de la cuenca de la unión de los ríos Santa Ana y Luicho, los que nacen en una serie de pequeñas lagunas entre las que destacan las de Pultoc, Agnococha y Tacococha. El río Pisco y sus formadores presentan un desarrollo longitudinal aproximado de 472 Km, desde sus nacientes hasta su desembocadura, en donde se puede observar una pendiente promedio de 3%, la cual se hace más pronunciada en algunos sectores, llegando hasta 8%, especialmente en el tramo comprendido entre las nacientes del río Santuario y su desembocadura en el río Chiris y en el sector de la quebrada Veladero, afluente por la margen derecha del río Pisco.

Aguas abajo de la localidad de Pámpano, en donde se inicia el río Pisco, presenta un curso algo sinuoso hasta las cercanías de la localidad de Huancano, adoptando a partir de este punto un rumbo general Este-Oeste. Aguas abajo de la localidad de Humay, el valle se ensancha notablemente y la pendiente del río es mucho más suave, permitiendo la deposición de los materiales que lleva en suspensión y dando lugar a la formación de un pequeño llano aluvial o cono de deyección, el cual se extiende hasta el mismo litoral. El río Pisco, como la casi totalidad de los ríos de la Costa, es de régimen muy irregular y torrencioso. La información pluviométrica existente ha permitido establecer que las precipitaciones se concentren durante los meses de diciembre a abril, correspondiendo el período de sequías extremas a los meses de julio a noviembre.



Mapa 1.3: Hidrografía



1.3.4 Movimientos Marinos

o Afloramientos

En el mar de Pisco - Paracas circulan aguas ricas en nutrientes provenientes del afloramiento permanente de San Juan. Estas aguas van de Sur a Norte con la corriente costera peruana, la cual es impulsada por los fuertes vientos alisos del Sur, cuyas máximas intensidades se presentan en la bahía Independencia y la isla San Gallán.

Al Noreste de San Gallán se encuentra la bahía Paracas que tiene aguas de escasa profundidad que son fácilmente calentadas por los rayos solares. Esta zona se encuentra bajo la influencia del río Pisco, cuyas aguas se dirigen a la bahía.

Las aguas que vienen de la bahía Independencia son aguas de afloramiento ricas en nutrientes. Los fuertes vientos incluyendo los Paracas, mantienen una fuerte circulación de masas de agua que no permiten una estratificación normal y permanente en la columna de agua.

Estas aguas son el sustento de la gran productividad primaria de micro y macro algas que están en el origen de la alta diversidad biológica de la bahía, una de las más importantes a nivel mundial²³.

o Corrientes

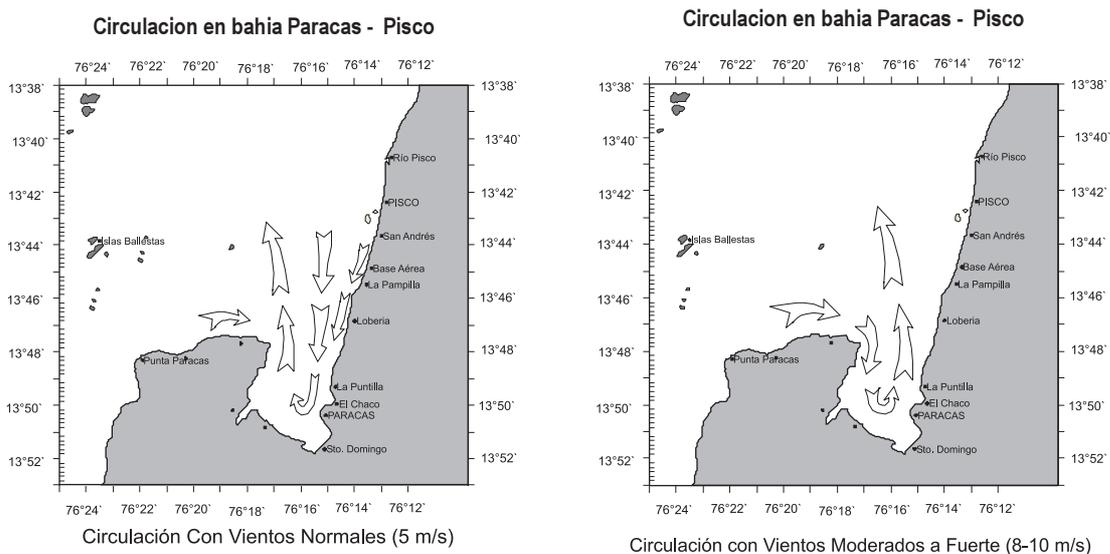
En la zona litoral de la bahía Paracas - Pisco la distribución de las corrientes marinas superficiales presentan direcciones variables, con predominancia de la dirección Sur, en los puntos frente a la desembocadura del río Pisco, islas Ballestas y Punta Paracas.

En las zonas donde la profundidad alcanza los 15 metros se presentan corrientes con dirección Norte y frente a la sección comprendida entre la Pampilla y Playa Lobería la dirección es hacia el Oeste.²⁴

En el frente externo (occidental) de la «barrera» de islas comprendidas entre el grupo Chinchu y la gran Isla San Gallán, se aprecia con mayor énfasis la mencionada atípica dirección Sur. Lo más probable es que el componente del vector con dirección Sur se deba a la existencia del fenómeno conocido como «EDDIES» que es un gran remolino o movimiento circular que rodea la barrera de islas y que interactúa con el sistema de corrientes al interior de la bahía Paracas - Pisco.²⁵

La circulación del agua en la bahía Paracas, interviene directamente y con mayor intensidad en la dinámica y distribución en la concentración de los nutrientes Nitrógeno y Fósforo, aspecto importante a ser tomado en cuenta en estudios de contaminación ambiental en la bahía Paracas.

Figura 1.1. Circulación Marina en la Bahía Paracas, Pisco



Fuente: IMARPE – 2004

²³ INRENA, 2007; Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Grupo Técnico IV, 2004

²⁴ INRENA, 2007

²⁵ INRENA, 2007

1.3.5 Suelo

Entre Pisco e Ica, en el desierto de arena se forman numerosas dunas en forma de media luna, que se presentan ya aisladas o en grupos. Alguna de estas dunas están recubiertas por ramas de huarango que emergen entre las arenas. Al Sur del Puerto de Pisco está la península de Paracas, la más importante del litoral peruano. Allí se inicia un relieve de poca altitud que corre paralelo al Océano y es conocido con el nombre de cadena costanera, la misma que se extiende hasta el Sur del Perú.

o **Sustrato Bentónico**

Los sedimentos de la bahía Paracas comprenden texturas limosa, limo arcillosa, arcilla y fango, asociadas a bajas intensidades de corrientes. Se dan características específicas en diversos espacios:

- Los sedimentos de arena y arenas limosas se distribuyen muy cerca de la costa (playas) con mayor amplitud cerca de la desembocadura del río Pisco y hacia el Norte. La principal fuente de sedimentos es el material terrígeno.²⁶
- Existen zonas costeras donde se presentan mezclas de fango y arena ubicados al sur de la bahía y hacia La Puntilla.²⁷
- Se hallan fondos rocosos hallados frente a San Andrés en donde se presenta la mayor energía hidrodinámica ocasionada por el oleaje.²⁸

o **La Ribera de Playa**

Las playas del Cequión, Cangrejal, La Aguada, Santo Domingo, Paracas y El Chaco, en el lado oriental contienen gran concentración de materia orgánica y fuerte proceso de sedimentación por las actividades humanas e industriales, por lo que el sustrato es fango limoso y de poca profundidad, de poco desplazamiento de corrientes y oleaje; las playas de San Andrés son pedregosas mezcladas con fango y limo.²⁹

Según la clasificación de la FAO, edafológicamente contamos con los siguientes tipos de suelos:

ARENOSOLES (Arenosol háplico). Son suelos muy arenosos. Muy baja evolución. Perfil A-C. Las zonas que cuentan con este tipo de suelos son los distritos de Paracas, Tupac Amaru Inca, San Andrés, una pequeña parte del distrito de Pisco y la zona de amortiguamiento.

FLUVISOLES (Fluvisol eútrico). A partir de materiales fluviales recientes. Cerca de los ríos. La materia orgánica decrece irregularmente o es abundante en zonas muy profundas, tiene muy baja evolución. El distrito que cuenta con este tipo de suelo es San Clemente.

LEPTOSOLES (Leptosol lítico y Leptosol dístrico). Muy delgados (espesor < 30 cm), sobre una roca dura (o capa cementada, o material > 40% CO₃Ca), tiene muy baja evolución. La zona de amortiguamiento es la que cuenta con este tipo de suelo.

²⁶ INRENA, 2007

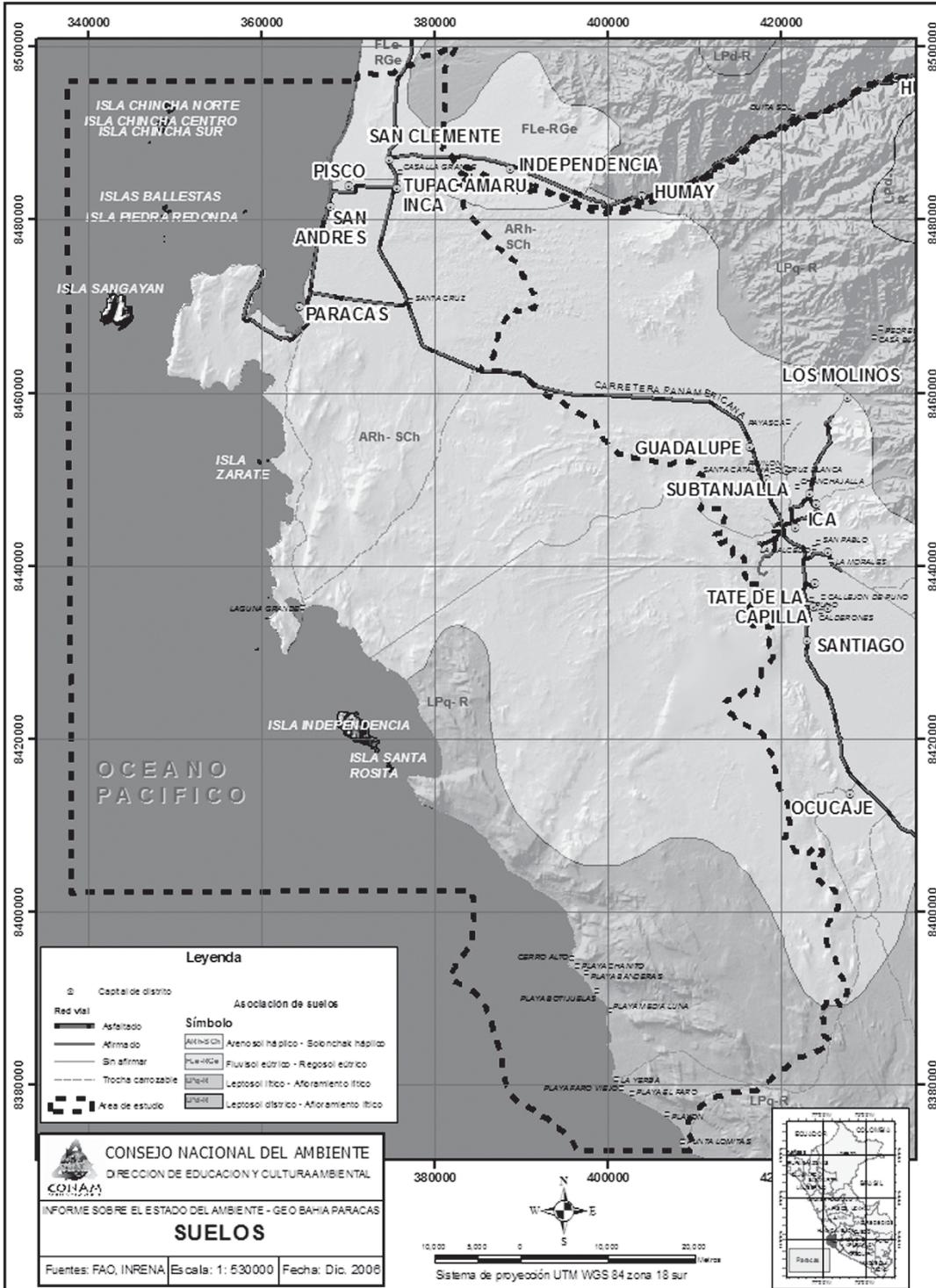
²⁷ INRENA, 2007

²⁸ INRENA, 2007

²⁹ INRENA, 2007



Mapa 1.4: Suelos



1.3.6 Ecorregiones y Zonas de Vida

En el área de la bahía Paracas y su zona de influencia encontramos dos ecorregiones (el Desierto Costero del Pacífico y el Mar Frío de la Corriente Peruana) y tres zonas de vida (desierto desecado Subtropical, dd-S; desierto perárido Subtropical, dp-S; desierto superárido Subtropical, ds-S) que describimos a continuación para comprender mejor las características de la vida en la bahía.

o **Ecorregiones**^{30 31}:

- **Desierto Costero del Pacífico**

La zona continental de la bahía Paracas es parte de este paisaje de desiertos, dunas, planicies, cerros y colinas bajas.

Esta ecorregión se extiende por la costa peruana desde Piura (5° Latitud Sur) hasta Tacna (18° Latitud Sur) entre alturas de 0 a 1 000 msnm. El clima se caracteriza por ser semi cálido y muy seco (cálido en verano y templado en invierno) con temperaturas medias de 18 a 19°C, bajando hasta 13°C en zonas de neblina. La humedad relativa es alta, con un promedio anual mayor a 60%.

El terreno es mayormente llano y ondulado, con zonas escarpadas en el centro y sur del país. Los suelos son principalmente desérticos y arenosos y con zonas pedregosas y salobres, habiendo en los valles suelos aluviales.

- **Mar Frío de la Corriente Peruana**

Se encuentra entre Piura (5° Latitud Sur) y Tacna (18° Latitud Sur) y está formada por corrientes que se desplazan de Sur a Norte y proceden de mares subantárticos y subtropicales, los cuales originan su enfriamiento. Es de color verdoso debido a la abundancia de plancton³². Con temperaturas de 13 o 14°C en invierno y 15 o 17°C en verano. Su salinidad va de 33.8 a 35.2 g/l, con Cloro, Sodio y Magnesio como sales principales. En esta ecorregión se pueden apreciar orillas rocosas, roquedales, puntas, acantilados, desembocadura de ríos, así como playas pedregosas y arenosas.

Su ubicación en una zona tropical, donde se recibe una mayor cantidad de energía solar, favorece el proceso de fotosíntesis; fundamental para el mantenimiento de la cadena alimenticia marina.³³

La Corriente Peruana origina el fenómeno conocido como afloramiento o ascenso de las aguas profundas, por el cual los nutrientes provenientes de la descomposición de organismos marinos y del excremento de aves guaneras, emergen a la superficie y son reinsertados en la cadena trófica.

o **Zonas de Vida:**

- **Desierto desecado - Subtropical (dd-S)**

El desierto desecado-Subtropical se extiende desde la zona marino costera hasta aproximadamente una altura de 700 msnm. Se caracteriza por tener temperaturas medias anuales de 12 a 24°C y una precipitación media anual entre 0.125 y 1.25 mm

Esta zona de vida es la más seca de la cuenca en el área de estudio, las lluvias no llegan a constituir volúmenes significativos para el desarrollo agropecuario, salvo ciertos años excepcionales, en los cuales se presentan lluvias abundantes e inusuales, que se extienden hasta estos sectores más bajos.

La cobertura vegetal en esta zona de vida es nula o muy escasa, salvo aquellas áreas colindantes a los ríos Pisco e Ica, que básicamente son cultivos agrícolas como es el caso del algodón, así como palmeras datileras y en algunas partes colindantes a las zonas marino costeras, vegetación halófila como es el caso de la grama salada³⁴.

³⁰ Áreas geográficas de condiciones bastante homogéneas en relación al clima, suelos, hidrología, flora y fauna, y donde los diferentes factores actúan en estrecha interdependencia. En el Perú se han determinado once.

³¹ PERÚ ECOLOGICO . <http://www.peruecologico.com.pe>. 2006 (última actualización). © PERÚ ECOLOGICO

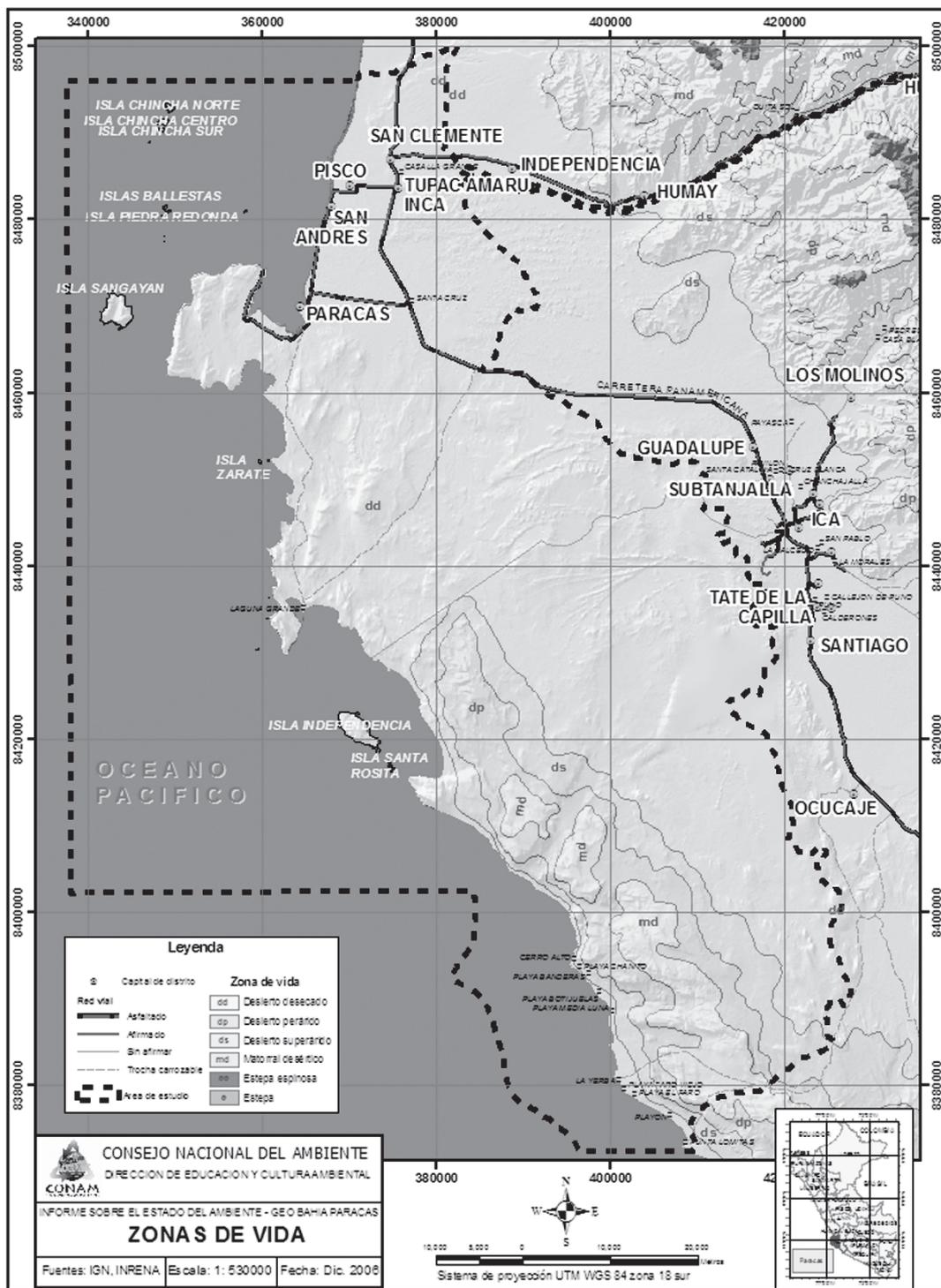
³² Organismos mayormente microscópicos que flotan en aguas dulces o saladas.

³³ Proceso mediante el cual las plantas, algas y algunas bacterias utilizan la energía de la luz para transformar la materia inorgánica de su medio externo en materia orgánica que utilizan para su crecimiento y desarrollo.

³⁴ INRENA, 2007

- **Desierto perárido - Subtropical (dp-S)**
El desierto perárido-Subtropical se extiende desde aproximadamente los 1 150 msnm hasta 1 700 msnm. Comprende las estribaciones de las partes bajas de los ríos Pisco e Ica, caracterizadas predominantemente por un relieve topográfico plano, con algunas áreas onduladas y pendientes en laderas de colinas y cerros bajos, en algunos casos accidentado, característico de las laderas de la vertiente occidental.
- **Desierto superárido-Subtropical (ds-S)**
El desierto superárido-Subtropical, se extiende desde aproximadamente los 800 msnm hasta alturas inferiores a los 1 100 msnm, abarcando una extensión superficial de 24 088.53 Ha. que representa el 3.98% del área de estudio.

Mapa 1.5: Zonas de vida



1.3.7 Humedales

Según la Convención RAMSAR «los humedales son extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces o saladas, incluyendo las extensiones de agua cuya profundidad en la marea baja no exceda los seis metros.»³⁵

En la provincia de Pisco, en la zona de influencia de la bahía, además de los humedales de la parte Sur, hay un gran humedal dividido en tres sectores: Camacho, Agua Santa y Caucato. Este último llega hasta San Andrés y se encuentra protegido por las autoridades locales, ubicándose en la entrada a San Andrés, al lado de la carretera Pisco – Paracas.³⁶

Se encuentran separados del mar por una franja de arena, y el agua de los diferentes espejos proviene de las filtraciones de las mareas altas del mar y el afloramiento de las aguas subterráneas de la cuenca alta del río Pisco.³⁷

La importancia de estos ambientes naturales ha sido reiteradamente indicada tanto para la conservación de especies de aves migratorias, como por constituirse en lugares ideales para promover la educación ambiental y el turismo.³⁸

Estos pantanos ocupan amplios espacios. Se estima que en el humedal de Caucato el espejo de agua tiene una extensión de 3 Ha. Cuatro de estos espejos son de agua dulce y uno salobre. La vegetación de este pantano está conformada por totorales, juncales, y gramadales. Según Obando *et al.* (1998), las aves se encuentran en siete ambientes.

1. El ambiente de los cinco espejos.
2. El cauce del río, que alimenta los espejos.
3. El estuario en el intercambio de las aguas del río y las de la orilla del mar.
4. Los totorales y juncales. Contiene detritus (materia orgánica en descomposición) importante en la cadena trófica, siendo una zona de nidificación y reproducción.
5. Los gramadales. Es lugar de descanso y alimentación de las aves.
6. Los arenales marinos, zona de descanso, separa los espejos de agua continental de las aguas marinas.
7. Los campos de cultivos. Importantes para la anidación de muchas aves.

Este humedal alberga 51 especies de aves pertenecientes a 26 familias. En la bahía, específicamente, existen 60 especies de aves de orilla que son migratorias y que utilizan este hábitat como sitio de descanso y alimentación.³⁹

Estas zonas brindan alimento y constituyen lugar de descanso y reproducción para la avifauna residente (*Anas bahamensis*, *Gallinula chloropus*, etc). Las aves migratorias la utilizan como sitio de descanso y alimentación para llevar a cabo sus migraciones, entre ellas están: *Charadrius semipalmatus*, *Plegadis ridgwayi*, *Arenaria interpres*, etc. y como lugar transitorio: *Carduelis magellanica*, etc.⁴⁰

En el sector de Leticia cerca de Pisco Playa, bajo el Muelle Fiscal se ha generado un afloramiento de agua y se aprecia un gran número de aves. La vegetación está conformada por gramadales, sin embargo este cuerpo de agua viene siendo presionado por el establecimiento de un asentamiento humano. En esta zona se puede evidenciar que los sedimentos del río Pisco han ganado tierra al mar observándose que el mar se ha retirado, estando estas áreas ocupadas por este afloramiento.⁴¹

A continuación mostramos la superficie de los principales humedales costeros del Valle de Pisco:

³⁵ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico IV, 2004

³⁶ INRENA, 2007

³⁷ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico IV, 2004

³⁸ INRENA, 2007

³⁹ Majluff *et al.*, 2004

⁴⁰ INRENA, 2007

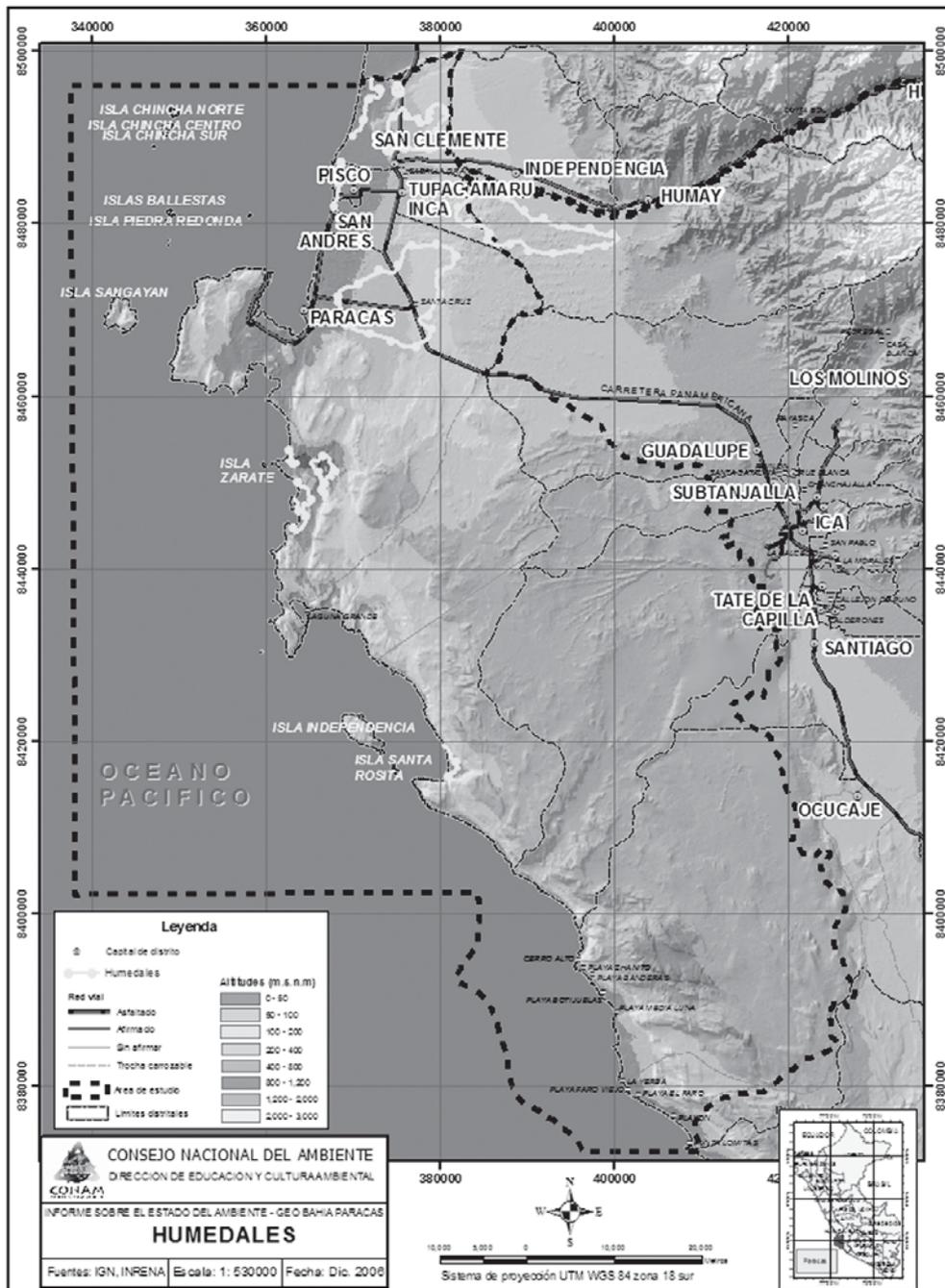
⁴¹ INRENA, 2007

Cuadro 1.1: Principales humedales costeros del valle de Pisco

Nº	Nombre	Perimetro (Km.)	Área (Km ²)
H - 1	Pampa Agua Santa	24,45	13,51
H - 2	Pampa Cabeza de Toro	5,21	1,40
H - 3	Laguna El Frontón - Riberas	8,72	0,70
H - 4	Pampa Arteaga	4 87	1 02
H - 5	La Palma - Riberas	5,47	0,43
TOTAL			17,06

Fuente: Estudio de zonificación de la zona de amortiguamiento. INRENA, 2007

Mapa 1.6: Humedales



1.4 Características Biológicas

El litoral peruano exhibe una gran biodiversidad de especies y biomasa como resultado de la acción combinada de la «Corriente Peruana» y los «afloramientos». El área costera de Pisco es identificada como una de las más ricas en diversidad biológica marina, ya que los estudios realizados por los científicos sobre los recursos marinos reflejan una importante diversidad de especies desde el primer nivel trófico productor.⁴²

Se reconoce a la bahía Paracas, uno de los espacios geográficos dentro de la Reserva Nacional de Paracas y su zona de amortiguamiento, como un centro importante de biodiversidad⁴³. La mayor diversidad se encuentra en la zona marino-costera, donde algas, artrópodos marinos, aves y peces aportan la mayor diversidad específica. Existen 1 543 especies, de las cuales 317 son algas, 54 plantas terrestres, 109 anélidos, 194 moluscos, 209 artrópodos marinos, 129 artrópodos terrestres, 101 invertebrados de otras taxas, 168 peces, 10 reptiles, 216 aves y 36 mamíferos.⁴⁴

Muchos factores influyen en la dinámica de la bahía Paracas y las zonas marinas adyacentes, que propician una rica productividad primaria (fitoplancton), que es la base de la cadena alimenticia (sopa de fitoplancton), aprovechada especialmente por especies filtradoras (mariscos) y peces herbívoros (lisa, pejerrey, anchoveta y sardina).⁴⁵ Estos factores incluyen aspectos como la baja profundidad de la bahía; las temperaturas de sus costas más cálidas que en la parte central; la fuerte insolación diaria; la protección del espacio marino por la ribera de playa, península y cadena de islas; la lentitud de sus corrientes y mareas; la presencia de macro y micro algas; la fertilización por las aves guaneras; el viento Paracas; etc.⁴⁶

Los fondos marinos y aguas en la zona de estudio, son ricos en nutrientes que sirven de alimento de especies bentónicas⁴⁷ y pelágicas⁴⁸ de mariscos y peces.

La presencia del fitoplancton es la base alimenticia de la cadena de especies tales como: caracol, choro, almeja, lapa, concha de abanico, entre otros; peces, como pejerrey, anchoveta, sardina, lisa, lorna, cabrilla, etc.; las mismas que son fuentes de alimento y trabajo para el pescador artesanal.

De las 82 especies de aves marinas que habitan en el Perú, 12 son endémicas de la «Corriente Peruana» y 3 son las especies de aves marinas más numerosas que habitan la costa peruana; especies guaneras como el guanay (*Phalacrocorax bouganvilli*), el piquero peruano (*Sula variegata*) y el pelícano peruano (*Pelicanus thagus*).

Con respecto a los mamíferos marinos destacan las dos especies de lobos marinos, el fino y el chusco. Luego los delfines y los bufeos, y la nutria marina o chingungo.⁴⁹

Existen parches de vegetación halófila tales como el *Sesuvium portulacastrum*, *Distichlis spicata* y *Cresca truxillensis*. Los más conspicuos árboles leñosos están constituidos por *Geoffroea decorticans* «sofaique» especie apreciada para leña y forraje animal. En la zona existe una importante población de palmas datileras introducidas del Medio Oriente *Phoenix dactylifera*, que ya forma parte del paisaje de la Reserva.⁵⁰

Alrededor de los 400 a 600 msnm se encuentra la vegetación estacional de lomas compuestas por cactáceas y tillandsias y ocasionalmente orquídeas, ubicadas mayormente en la isla San Gallán, Morro Quemado y Cerro Lechuza.⁵¹

⁴² INRENA, 2007

⁴³ INRENA, 2007

⁴⁴ INRENA, 2007

⁴⁵ INRENA, 2007

⁴⁶ INRENA, 2007

⁴⁷ Organismos que habitan en el fondo de los ecosistemas acuáticos.

⁴⁸ Organismos que se distribuyen desde cerca de la superficie hasta por encima del fondo marino.

⁴⁹ INRENA, 2007

⁵⁰ INRENA, 2007

⁵¹ INRENA, 2007

Presiones a la Bahía; Aspectos Sociales y Económicos

2.1 Población

Se presentan en esta sección algunos rasgos de la dinámica poblacional y urbana pisqueña relacionada con la bahía, y que tienen que ver con la población total y su crecimiento en los diferentes espacios de la bahía y su zona de influencia.

En 1993 la población total de la provincia de Pisco era de 90 249 habitantes y según el último censo, en el 2005 se incrementó a 116 685, lo que equivale a un crecimiento de 26 612 habitantes (28%) en 12 años, con una tasa de crecimiento provincial de 2.2% por año.

Los distritos vinculados a la bahía y su área de influencia: Pisco, San Andrés, Paracas, San Clemente y Túpac Amaru Inca tienen la siguiente población de acuerdo a los registros censales de 1993 y 2005.

Cuadro 2.1: Población en la provincia de Pisco y en los distritos que ocupan la bahía y su área de influencia - censos 1993 y 2005

	Población provincia de Pisco (N°)	Población distrital (N°)				Túpac Amaru Inca	Población total, distritos bahía Paracas	Nacional	Regional
		Pisco	Paracas	San Andrés	San Clemente				
Superficie (Km ²)		24.56	1 420.34	39.45	127.22	55.48			
Censo 1993	90 249	51 639	958	10 742	13 200	9 341	85 853	22 048 356	565 686
Censo 2005	116 865	54 193	1 252	14 134	17 351	11 742	98 672	26 152 265	665 592
Tasa crecimiento expresado en %	2.2	0.4	2.2	2.3	2.3	1.9	1.2	1.4	1.4

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, censos nacionales 1993 y 2005

Paracas, San Andrés y San Clemente presentan el mayor incremento promedio intercensal. Esto se debe a que se han convertido en zonas donde moran las personas que trabajan en Pisco, o en lugar de vivienda de los pescadores artesanales. Además en San Andrés y San Clemente se desarrollan las actividades económicas de pesca y turismo, actividades a las que se dedica la mayoría de la población económicamente activa de la provincia y que genera mayores ingresos en la población de la provincia de Pisco. Coincidentemente, el distrito con mayor auge en los últimos años ha sido precisamente San Andrés. Pero coincidentemente es el distrito más pequeño del área de influencia, lo cual ya está trayendo problemas de disponibilidad de espacios para desarrollar otras actividades no relacionadas con la pesca.

Los cinco distritos vinculados a la bahía concentraron en el año 1993, el 95% de la población de la provincia, porcentaje que bajó a 84% en el año 2005. Si bien hay un crecimiento fuerte de la población en distritos vinculados al área de influencia de la bahía; San Andrés, San Clemente y Túpac Amaru Inca, los otros distritos de la provincia han aumentado su participación en el total de la población.

Asimismo debe tenerse presente la importancia de la población dedicada a la agricultura y a la ganadería. En el caso de la agricultura, durante la época de la cosecha de algodón se da un intenso movimiento migratorio de labradores estacionales. Lamentablemente se carece de información actualizada sobre este aspecto.

En el cuadro 2.2 se muestra la tasa de crecimiento estimada de acuerdo a los períodos de tiempo entre registros censales, realizados aproximadamente cada diez años. Se aprecia que en los años '60 hubo un mayor crecimiento, y que posteriormente, a nivel de distrito el crecimiento se ha ido homogenizando para estar alrededor del 2%. En el último período se ve que es Pisco el distrito con menor tasa de incremento (0.4%).

Cuadro 2.2: Tasa de crecimiento de la población por distritos

Distritos	Tasa 40-61	Tasa 61-72	Tasa 72-81	Tasa 81-93	Tasa 93 al 2005
Prov. Pisco	2.6%	3.5%	2.4%	2.3%	2.2%
Dist. de Pisco	---	2.0%	1.5%	2.1%	0.4%
Dist. de Paracas	---	5.8%	0.9%	1.9%	2.2%
Dist. de San Andrés	---	7.8%	1.8%	3.3%	2.3%
Dist. de San Clemente					2.3%
Dist. Túpac Amaru Inca					1.9%

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Pisco – Mayo 1998. Municipalidad de Pisco, Compendio Estadístico Departamental 2000-2001, Censo 2005. INEI.

2.1.1 Densidad poblacional

En cuanto a la concentración poblacional medida por la densidad de habitantes por Km², en base a datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) del censo nacional 2005, Pisco tiene 2 207 hab/Km², San Andrés 358, Túpac Amaru Inca 212, San Clemente 136 y Paracas 1 hab/Km². Esta densidad indica la mayor concentración de la población en determinados espacios como son los de Pisco y San Andrés. En el caso de Paracas hay que tomar en cuenta que el reducido valor de densidad se debe también a la considerable extensión del distrito con respecto a los demás.

El número de viviendas se ha incrementado, considerando los datos de los censos nacionales. En el último censo nacional, realizado en el año 2005, se contabilizaron 25 370 viviendas en el área de estudio, que comparándolas con las 19 179 viviendas registradas en el año 1993, nos indica que esta variable ha aumentado en un 32% en un período de 12 años.

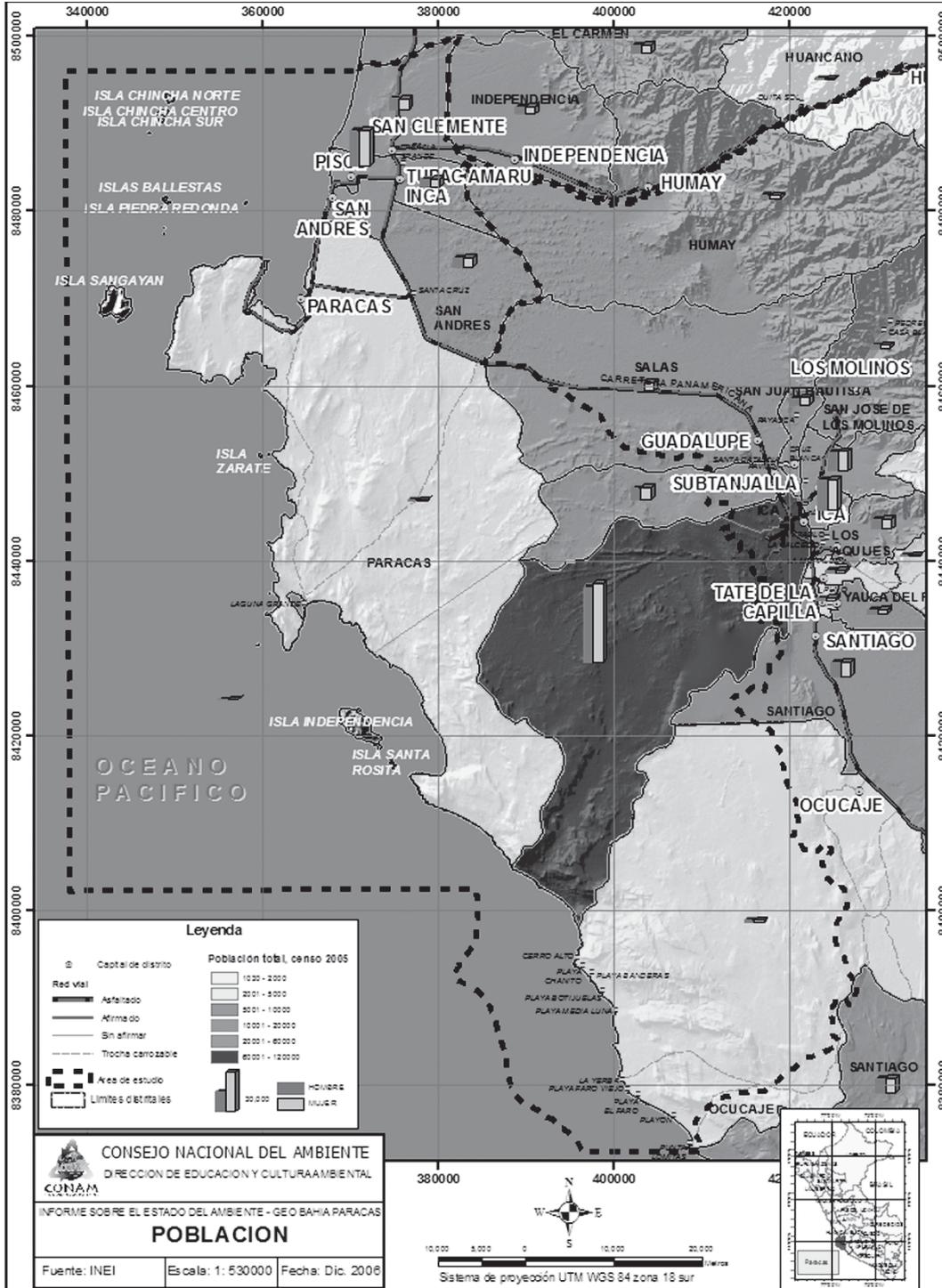
Cuadro 2.3: Total de viviendas por distrito, censos 1993 y 2005

Viviendas particulares	Provincia Pisco	Distritos				
		PISCO	PARACAS	SAN ANDRÉS	SAN CLEMENTE	TÚPAC AMARU INCA
Total 1993	24 679	11 206	351	2 671	3 053	1 898
Total 2005*	30 308	13 454	484	3 870	4 432	3 130

*Datos del Censo Nacional 2005 (INEI)

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Pisco – mayo 1998-Municipalidad de Pisco, Compendio Estadístico Departamental 2000-2001, INEI.

Mapa 2.1: Población



2.1.2 Servicios de agua y alcantarillado

Servicios de agua

Para los centros urbanos de los distritos de Pisco, San Andrés, San Clemente y Túpac Amaru Inca, el abastecimiento de agua potable está bajo la responsabilidad de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Pisco – EMAPISCO S.A. El balneario de Paracas tiene su propio sistema de agua a cargo de la municipalidad.

El sistema de abastecimiento de agua en Pisco es antiguo y data del año 1939, habiéndose realizado trabajos de rehabilitación y ampliación de redes⁵². Debido a esta antigüedad de más de 60 años es que se presentan problemas de alcantarillado.

Desde la década del '60 se iniciaron obras para la expansión del sistema de agua potable; aprovechando las aguas subterráneas de Pampas de Oca (a 8 Km. de la ciudad de Pisco) y Cuchilla Vieja (a 17 Km.). Se han observado cambios en la conductividad del agua de los pozos de Cuchilla Vieja, que ha aumentado como resultado del incremento de sales en el agua subterránea (esto puede ser causal de cambio de fuentes de agua).⁵³

Por otro lado, los sistemas de agua potable de San Clemente y San Andrés son relativamente nuevos y fueron instalados a partir de 1988.⁵⁴

En el informe del Grupo Técnico V y VI de la Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas (2004) se menciona que el distrito de Paracas cuenta con un sistema de abastecimiento de agua conformado por pozos ubicados en el Fundo Santo Domingo. El abastecimiento es por 2 horas diarias, y algunas de las viviendas cuentan con pozo propio, mientras que otras deben comprar el agua de camiones cisterna. El servicio de abastecimiento de agua potable actualmente es gratuito.

El servicio de agua se provee a través de la red pública, pilón, pozos, camiones cisterna, acequias, etc. en magnitudes que se pueden apreciar en el cuadro siguiente:

Cuadro 2.4: Abastecimiento de agua en distritos aledaños a la bahía, 1993 y 2005 (Nº de hogares)

Distritos	PISCO		PARACAS		SAN ANDRÉS		SAN CLEMENTE		TÚPAC AMARU INCA	
	1993	2005	1993	2005	1993	2005	1993	2005	1993	2005
Nº total de hogares	11 206	13 454	351	484	2 671	3 870	3 053	4 432	1 898	3 130
Red pública dentro de la vivienda	6 715	9 787	52	144	1 414	2 209	1 044	2 387	1 196	2 091
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro del edificio	535	343	2	2	7	92	2	113	2	32
Pilón de uso público	1 575	378	16	7	488	128	175	95	215	29
Camión-cisterna u otro similar	341	87	46	55	43	37	724	351	59	17
Pozo	270	94	92	75	302	495	625	497	105	99
Río, acequia, manantial o similar	137	7	10		30	5	75	3	70	27
Otro*	477	824	218		73	222	31	227	109	270
Total de hogares abastecidos	9 868	11 520	52	283	2 357	3 188	2 676	3 673	1 756	2 565
N. A.	1 338	1 934	133	201	314	682	377	759	142	565

*Incluye 7% en promedio de conexiones tomadas de usuarios conectados.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, (Censos Nacionales 1993 y 2005).

Si comparamos los datos de los años 1993 y 2005 del cuadro anterior podemos observar que en todos los distritos ubicados en la zona de estudio se ve un aumento en el abastecimiento de agua en la red pública dentro de la vivienda. En todos los distritos el uso de pilón de uso público y camión cisterna u otro similar ha disminuido (con excepción de Paracas en donde el número de hogares que se abastecen con camión cisterna o similar es mayor que en el último censo).

En Pisco el abastecimiento de agua por red pública dentro de la vivienda se ha incrementado en un 13% y ha disminuido el uso de pilón de uso público, de 14% en 1993 a 2% en el 2005.

⁵² Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico V y VI, 2004

⁵³ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico V y VI, 2004

⁵⁴ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico V y VI, 2004

En el caso de Paracas el abastecimiento de agua de la red pública dentro de la vivienda ha aumentado de 15% en el año 1993 a 30% en el año 2005, pero sin embargo es el distrito con más bajo porcentaje de viviendas que tiene abastecimiento de agua por red pública al interior de las viviendas.

Túpac Amaru Inca, en el censo de 1993 contaba con 63% de viviendas con abastecimiento de agua de red pública dentro de la vivienda y el 2005 se incrementó a 67%. Se puede observar que de 1993 al 2005 sólo se tiene un incremento del 2% de viviendas con este tipo de abastecimiento de agua.

La distribución de los pozos por actividad es como se ve en el cuadro 2.5. El mayor número de pozos se encuentra en Paracas y San Andrés, siendo los usos doméstico y agrícola los que utilizan la mayor cantidad.

Cuadro 2.5: Distribución de los pozos según uso y distritos de la provincia de Pisco

Distritos	Tipos de pozos según uso				Total
	Doméstico	Industrial	Agrícola	Pecuario	
Paracas	43	28	108	01	180
San Andrés	82	01	54	01	138
Pisco	04	00	01	00	05
San Clemente	01	00	01	00	02
Túpac Amaru Inca	02	00	00	01	03

Fuente: Intendencia de Recursos Hídricos – INRENA, 2003

Alcantarillado

Esta actividad está bajo la responsabilidad de las empresas prestadoras de servicio de cada municipalidad. Su cobertura se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2.6: Conexión del servicio higiénico
(Censo de población 2005 en porcentajes del total de hogares)**

Distrito	Establecimiento de salud	Establecimiento de salud por mil habitantes, al 2004
Pisco	2 Hospitales (1 de ESSALUD)	0.07
	2 Centros de Salud	
	1 Puesto de Salud Municipal	
Paracas	1 Centro de Salud	3.16
	2 Puestos de Salud	
San Andrés	1 Centro de Salud	0.65
San Clemente	1 Centro de Salud	0.16
	2 Puestos de Salud (1 de ESSALUD)	
Túpac Amaru Inca	1 Centro de Salud	0.22
	2 Puestos de Salud (1 de ESSALUD)	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (Censo Nacional, 2005).

Es notable la proporción de hogares que no están conectados o usan el pozo ciego o los cursos de agua. En San Andrés, San Clemente y Túpac Amaru Inca bordean y sobrepasan el 40%. Siendo la cantidad más alta en San Clemente con el 57%. Paracas está ubicado en una zona especialmente sensible y es notable el déficit de este servicio.

Finalmente, la industria hace uso de los sistemas de alcantarillado y la agricultura de pan llevar del agua de las pozas de sedimentación.

En Túpac Amaru Inca hay dos lagunas de estabilización que no cuentan con mantenimiento, en San Clemente dos lagunas abandonadas, y en Paracas una planta que no efectúa el tratamiento.

Existen cuatro sistemas de alcantarillado en los cinco distritos vinculados a la bahía:

- o El de Pisco y San Andrés es un sistema que recibe los efluentes domésticos e industriales (vinculados a las industrias de alimentos, textiles, cueros, productos químicos industriales, e industria metálica básica).
 - √ Las empresas descargan sus efluentes en el alcantarillado sin mayor tratamiento de aguas que contienen metales y elementos tóxicos generados en el proceso de producción.
 - √ No se llega a depurar biológicamente el agua de los desagües, y los lodos son evacuados sin una rutina establecida⁵⁵.
 - √ Los colectores son antiguos en un 70% de la red, lo que acarrea la constante aparición de averías, aniegos y por consiguiente contaminación.
- o El de San Clemente, donde existen dos lagunas de sedimentación abandonadas, con algas y plantas en exceso. Además el sistema no capta el desagüe de las partes bajas. Se descarga en esas condiciones al ambiente y los cultivos.
- o El de Villa Túpac Amaru, donde también existen dos lagunas de estabilización, cuyas aguas son utilizadas en los campos de cultivo.
- o El de Paracas, donde existe una planta de tratamiento. Esta planta sirve más como lugar de almacenamiento. Ahí llegan los desagües provenientes de los asentamientos Alan García y Alberto Tataje. En la zona del balneario cuentan con sus propios pozos sépticos. El municipio estaba construyendo las lagunas de oxidación que tratarán los desagües del Asentamiento Humano de Santa Cruz, con cerca de 400 viviendas.

Según Majluf *et al.* (2004) las industrias manufactureras generan 500 000 m³ de aguas residuales. Como ya se ha señalado, estas aguas van al sistema de alcantarillado público.

De acuerdo con la empresa EMAPISCO S.A., existen 6 lagunas de tratamiento de aguas servidas; sin embargo es necesario corroborar el funcionamiento actual de las mismas y evaluar su eficiencia. Ya que en el informe del Grupo Técnico V y VI de la CDSP (2004) se demostró que las plantas de tratamiento de aguas residuales no operan al 100% de su capacidad, y en muchos casos están siendo utilizadas como depósitos de almacenamiento de agua, siendo el tratamiento inadecuado y los efluentes riesgosos para el ambiente.

2.1.3 Servicios de salud y educativos

Servicios de salud

Hay, en los distritos del ámbito, 15 establecimientos públicos de salud, tres de ellos del Seguro (un hospital, y dos puestos de salud). El Ministerio de Salud administra 1 hospital, 6 centros de salud, y 5 puestos de salud. Además hay un número indeterminado de establecimientos de servicios particulares a cargo de los profesionales médicos.

Cuadro 2.7: Establecimientos de salud por distrito

Distrito	Establecimiento de salud	Establecimiento de salud por mil habitantes, al 2004
Pisco	2 Hospitales (1 de ESSALUD)	0.07
	2 Centros de Salud	
	1 Puesto de Salud Municipal	
Paracas	1 Centro de Salud	3.16
	2 Puestos de Salud	
San Andrés	1 Centro de Salud	0.65
San Clemente	1 Centro de Salud	0.16
	2 Puestos de Salud (1 de ESSALUD)	
Túpac Amaru Inca	1 Centro de Salud	0.22
	2 Puestos de Salud (1 de ESSALUD)	

Fuente: Ministerio de Salud. www.minsa.gob.pe.

⁵⁵ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico V y VI, 2004

Aunque no se cuente con referencias sobre la calidad de los servicios de salud en el distrito, a través del cuadro vemos que Pisco, como distrito, es comparativamente deficitario en establecimientos de salud.

Tasa de natalidad y mortalidad:

Según la Unidad Territorial de Salud de Pisco del Ministerio de Salud, en la provincia de Pisco se tiene una tasa de natalidad de 18.61%. A nivel distrital, la mayor tasa se encuentra en el distrito de Pisco (27.80%). En el cuadro 2.8 se presentan los índices de natalidad y mortalidad por distrito.

La provincia de Pisco tiene una tasa de mortalidad de 4.7%; sin embargo, a nivel distrital la mayor tasa se encuentra en el distrito de Paracas (6.1%), quizás explicado por la lejanía de los servicios de salud, concentrados en su mayoría en Pisco.

Cuadro 2.8: Índices de natalidad y mortalidad

Distritos	Indicadores(%)	
	Tasa de natalidad	Tasa de mortalidad
Pisco	27.80	4.7
Paracas	14.78	6.1
San Andrés	2.79	2.2
San Clemente	14.69	3.1
Túpac Amaru Inca	9.33	2.4

Fuente: Unidad Territorial de Salud de Pisco, 2001.

Educación

Hay 224 establecimientos educativos en la provincia de Pisco, de los cuales 109 están en el distrito de Pisco, 7 en Paracas, 19 en San Andrés, 25 en San Clemente y 13 en Túpac Amaru Inca.⁵⁶

Cuadro 2.9: Número de centros educativos

Distritos	Educación inicial	Educación primaria de menores	Educación Primaria de adultos	Educación especial	Educación secundaria de menores	Educación secundaria de adultos	Total
Pisco	51	40	1	1	15	1	109
Paracas	2	3			2		7
San Andrés	7	7	1		3	1	19
San Clemente	10	8	1	2	3	1	25
Túpac Amaru Inca	5	4		1	3		13

Fuente: Dirección Regional de Educación ICA, Unidad de Servicios Educativos de Pisco, 2002 (citado por CONAM, 2004)

El 91.58% de la población de 5 años y más, a nivel provincial, sabe leer y escribir, mientras que el 8.34% de la población no sabe.

El mayor porcentaje de las personas que saben leer y escribir se encuentra en el distrito de Pisco (93.85%), seguido del distrito de Paracas (93.48%), luego continúan los distritos de San Andrés (91.93%), Túpac Amaru Inca (91.61%) y San Clemente (86.99%)⁵⁷.

2.1.4 Necesidades Básicas Insatisfechas

En el área de estudio los distritos que tienen elevados porcentajes de hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI) son los distritos de Paracas (69.5%), San Clemente (52.5%), San Andrés (49.7%), Túpac Amaru Inca (43.9%) y Pisco (38.5%). Llama la atención que a pesar de ser Paracas el distrito turístico, ya que concentra los embarcaderos, las playas y la Reserva Nacional de Paracas, tenga el mayor índice de necesidades básicas insatisfechas. Esto habla

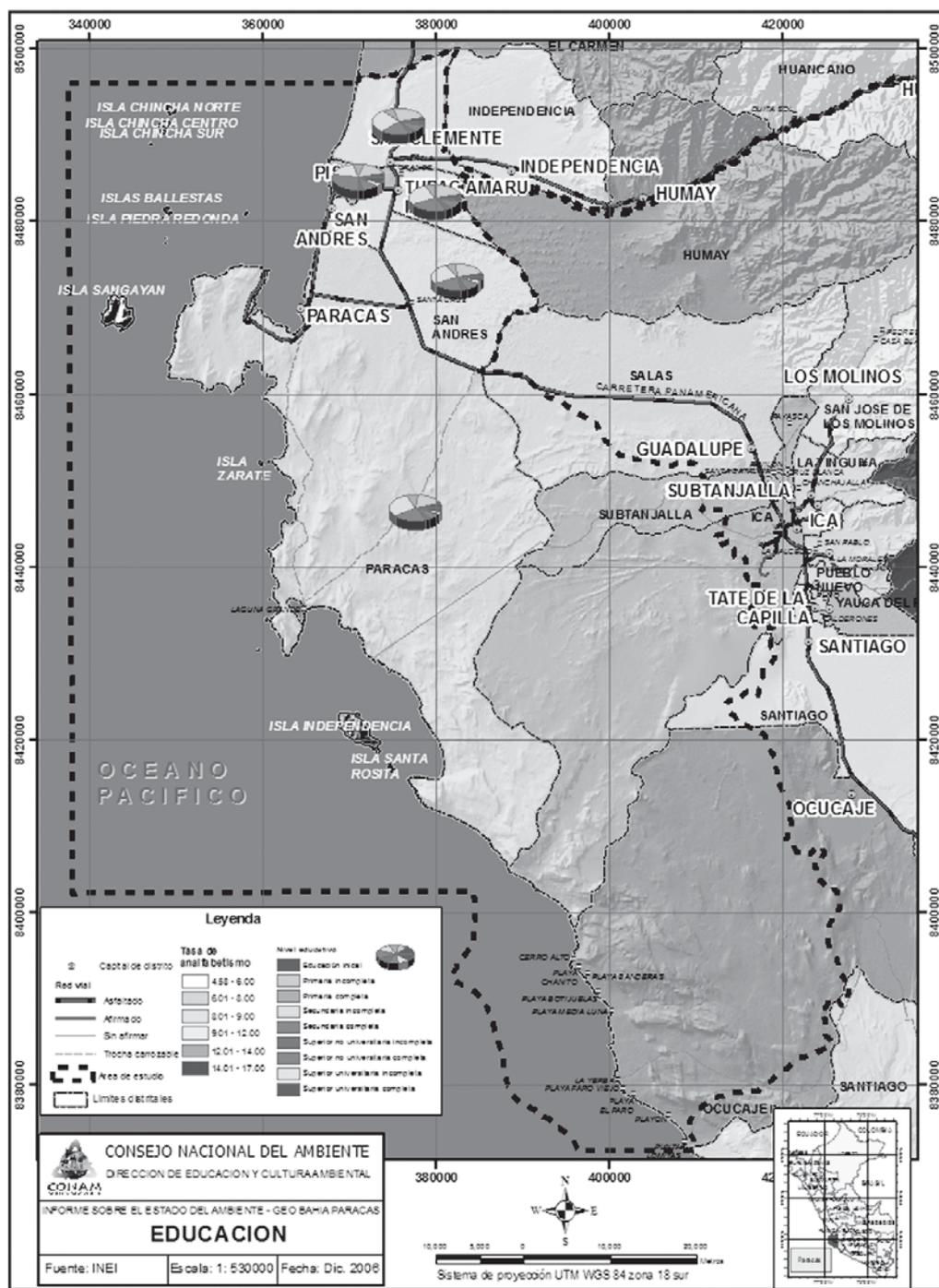
⁵⁶ CONAM, 2004

⁵⁷ Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2003

claramente de una muy baja transferencia de riqueza a la población, que no encuentra en estos servicios y espacios naturales una válvula de escape a su pobreza, tal como se ve en la práctica.

Todos los distritos tienen niveles importantes en la necesidad básica insatisfecha de viviendas sin desagüe. En orden decreciente, la segunda necesidad básica insatisfecha que tienen los distritos son las viviendas con características físicas inadecuadas siendo mayor en el distrito de Paracas (46.4%). En viviendas con hacinamiento el distrito de Paracas presenta el mayor porcentaje (15.9%). En viviendas con niños que no asisten a la escuela el mayor porcentaje lo tiene el distrito de San Clemente (9.5%). En viviendas con alta dependencia económica, los distritos que tienen el mayor porcentaje son Tupac Amaru Inca (12.7%) y San Clemente (12.2%). En el cuadro 2.10 se presentan las necesidades básicas insatisfechas del ámbito de estudio.

Mapa 2.2: Educación



Cuadro 2.10: Necesidades Básicas Insatisfechas, según distritos

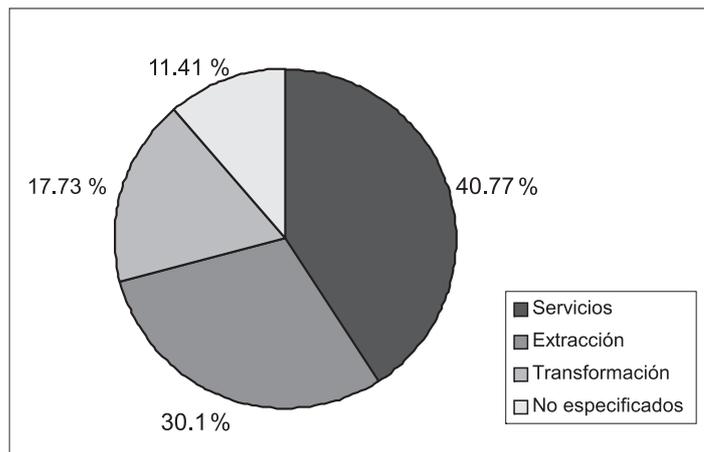
Distritos	Necesidades Básicas Insatisfechas (%)					
	Total	En viviendas con características físicas inadecuadas	En viviendas con hacinamiento	En viviendas sin desagüe	Con niños que no asisten a la escuela	Con alta dependencia económica
Paracas	69.5	46.4	15.9	48.6	3.2	4.5
San Clemente	52.5	2.4	7.2	37.9	9.5	12.2
San Andrés	49.7	13.2	9.2	38.1	7.7	7.7
Túpac Amaru Inca	43.9	3.5	10.7	25.0	7.9	12.7
Pisco	38.5	6.5	10.7	23.0	7.1	7.6

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2003.

2.1.5 Población Económicamente Activa (PEA)

En la figura 2.1 podemos ver la distribución de la PEA para el año 1993. La PEA se ubicaba en su mayoría en el sector de servicios, seguido de la extracción y transformación. No existen indicios que nos puedan llevar a afirmar que esta concentración haya cambiado significativamente en los últimos 13 años.

Figura 2.1: Población Económicamente Activa de 15 años y más, por sector económico en la provincia de Pisco



Resultados definitivos de los censos Nacionales: IX de la Población y IV de Vivienda - 1993

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI)

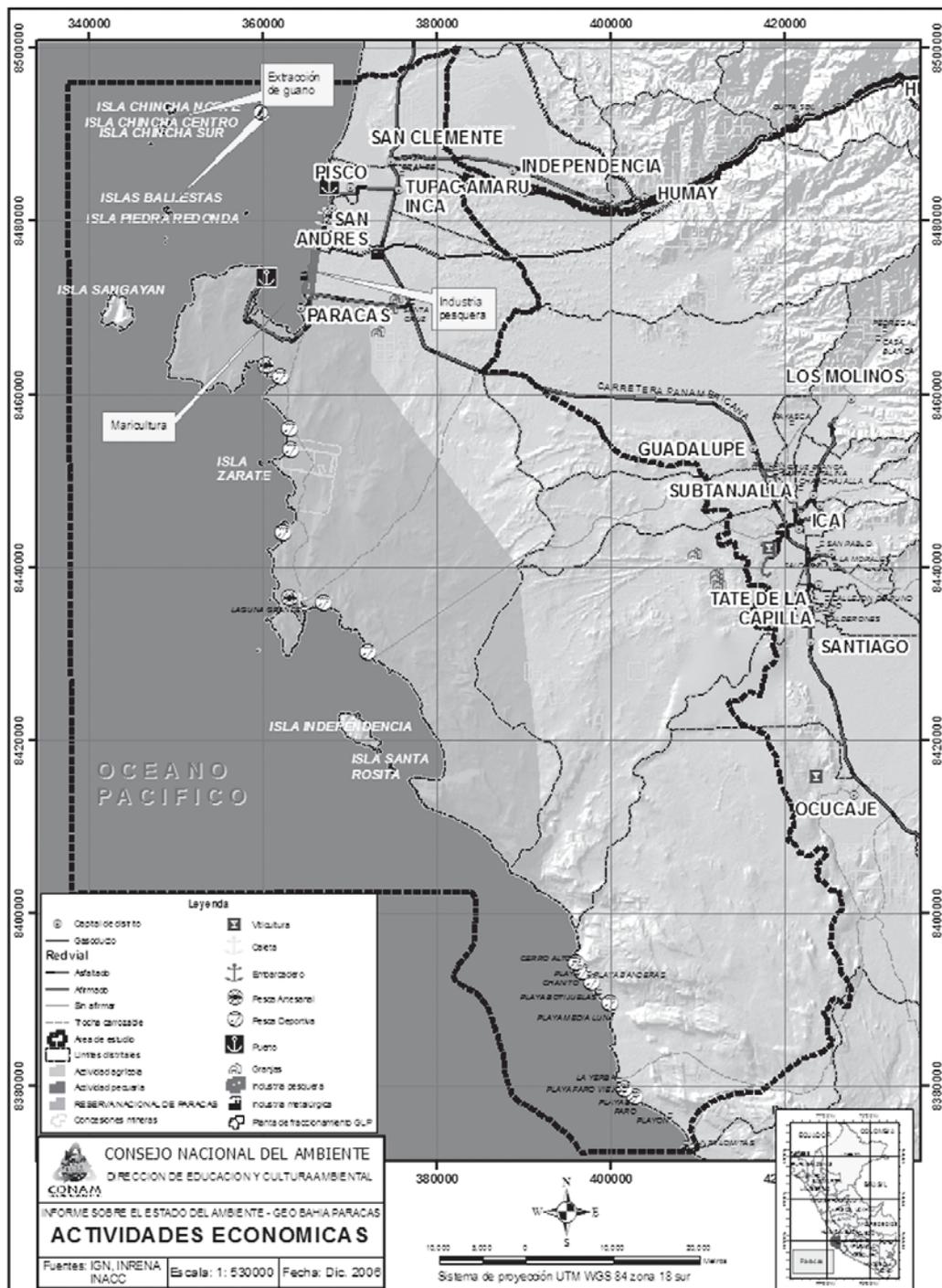
En el cuadro 2.11 se muestra la PEA de la actividad pesquera de la provincia de Pisco. Se aprecia en el cuadro que son 2 700 pescadores artesanales para el año 2001. Un total de 60 organizaciones de pescadores artesanales, y 1 Gremio de Camaroneros. El personal administrativo de la actividad industrial pesquera es mucho menor al número de pescadores artesanales, habiéndose registrado 450 personas.

Cuadro 2.11: PEA de la actividad pesquera de la provincia de Pisco

Actividad pesquera	Población
Pescadores artesanales	2 700
Pescadores de embarcaderos artesanales	1 000
Gremio camaroneros	1
Organizaciones sociales de pescadores artesanales	60
Personal administrativo planta industrial	450

Fuente: Dirección Regional de Pesquería DRPES-ICA Pisco Septiembre, 2001

Mapa 2.3: Actividades económicas



2.2 Actividades Económicas

2.2.1 Pesquería⁵⁸

Para Pisco, las zonas de mayor pesca son: Laguna Grande (marisquera) y San Andrés (pescado), luego le siguen Lagunillas y el Chaco.⁵⁹

Pesca industrial de harina y aceite de pescado

La industria pesquera en Pisco se inició en la década de los '60 con aproximadamente 12 plantas, incrementándose a 15 en 1984. A la fecha, este número se ha reducido. Entre el período 1993-2004 la producción de harina y aceite de pescado ha mostrado marcadas fluctuaciones en relación a la disponibilidad del recurso anchoveta, utilizado como principal materia prima. Otras especies importantes son también sardina, jurel, caballa, samasa, etc. La presión de este sector hacia el ambiente siempre ha sido un tema preocupante debido a la considerable extracción de recursos y la generación de emisiones y efluentes (siendo las descargas industriales principalmente entre enero y abril). Actualmente, por ejemplo, la población de la zona de estudios comenta que existen 17 plantas harineras clandestinas, que producen entre otras cosas, intensos malos olores en su ámbito de influencia.

En la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional de Paracas (ubicados entre los Km. 15 y 17 de Pisco Paracas) se ubican siete plantas de industrias de harina y aceite de pescado que constituyen el 6.7% de las existentes a nivel nacional y procesan entre 6 y 13% de las capturas nacionales pesqueras: Consorcio Malla, EPESCA S.A., Tecnología de Alimentos (TASA), Austral Group, Pesquera Diamante S.A., PRISCO S.A., y Grupo Sindicato Pesquero del Perú – SIPESA.

Estas empresas han organizado una empresa APROPISCO que administraba en el 2004 un emisor submarino de 12.5 Km. para descargar las aguas de limpieza de las plantas al mar.

Para la producción de harina y aceite de pescado se extraen primordialmente dos especies pelágicas que son la anchoveta y la sardina. La anchoveta representa cerca del 100% de la extracción, como se ve en el cuadro 2.12. De esta manera, la industria opera procesando estos recursos para producir aceite y harina de pescado.

Cuadro 2.12: Desembarque de recursos hidrobiológicos para harina según especie: 1998-2005 (TM) en la provincia de Pisco

Especie	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005 (*)
Total	371 467	723 836	1 112 251	501 478	867 009	331 767	261 618	612 389
Anchoveta	252 295	722 486	1 079 158	356 943	855 645	331 767	261 618	612 389
Sardina	111 362	0	31827	0	0	0	0	0
Jurel	513	161	633	125 435	11 258	0	0	0
Caballa	1 774	1 187	633	19 100	106	0	0	0
Samasa	4 324	2	0	0	0	0	0	0
Otras	1 199	0	0	0	0	0	0	0

(*) Enero-Julio, cifra sujeta a reajuste

Fuente: Establecimiento industrial pesquero,

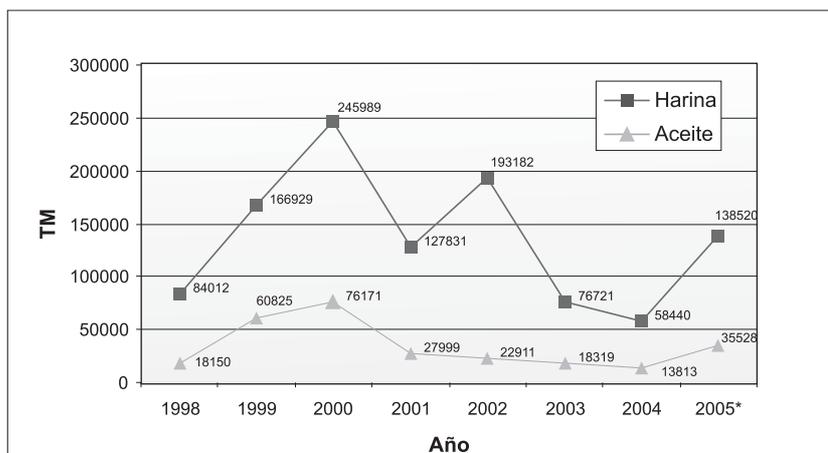
Elaboración: OGTIE/PRODUCE, 2005

Estas plantas procesan alrededor de 500 000 TM de materia prima al año, produciendo en promedio (considerando el período de años 1998-2004) 136 158 TM de harina y 34 027 TM de aceite de pescado (ver figura 2.2)

⁵⁸ Es necesario recalcar que en esta sección no existen acuerdos entre la información que han producido los sectores y la que manejan los empresarios pesqueros representados por APROPISCO. Por ello, en donde sea posible citaremos lo manifestado por ambas fuentes.

⁵⁹ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico III, 2004

Figura 2.2: Producción de harina y aceite de pescado (TM), Pisco 1998 - 2005



(*) Enero-Julio, cifra sujeta a reajuste

Fuente: OGTIE/PRODUCE, 2005

Existe un tiempo de no producción, que se debe a vedas decretadas por el Ministerio de la Producción (PRODUCE), cierre de puertos por condiciones naturales y escasez de materia prima en la zona.

El pescado es transportado a la bahía y desembarcado en la misma en 9 chatas que lo bombean a las 7 fábricas - ubicadas en la orilla Este de la bahía entre Playa Lobería y la Puntilla - a través de ductos. El volumen desembarcado constituye cerca del 1% de los desembarcos totales en el mundo ⁶⁰.

Cuadro 2.13: Industria pesquera en la bahía Paracas (promedios) 1993 - 2002

Produce en la bahía Paracas
136 158 TM de harina de pescado
34 027 TM de aceite de pescado

La industria pesquera extrae del mar peruano 899 000 TM de anchoveta (promedio desde el año 1993 al 2002), y en la bahía Paracas el 19.36% del total son productos de harina y aceite de pescado.

Para lograr la producción de harina de pescado, se extrae la anchoveta y otras especies del mar peruano. Este volumen de biomasa, que es elevado, se deteriora en el transporte de una manera que no ha sido estudiada con precisión.

Las embarcaciones generan sus propios residuos así como el desembarque en las chatas o boyas genera residuos orgánicos y en especial gran cantidad de escamas.

Las aguas de limpieza de las plantas son descargadas directamente al mar ya sea mediante el emisor de APROPISCO de 12.5 Km de longitud, o mediante los emisores particulares. El emisor se reportó en mal estado en el 2004.

Hasta el 2004 se vertían al mar de la bahía (cuerpo receptor) un total de 3 395 000 m³/año de agua de bombeo, siendo el total autorizado de 2 148 400 m³/año. Para el caso de APROPISCO se registraba como caudal de vertimiento 370 700 m³/año. Vale señalar que del total del agua de bombeo vertida, el 59% correspondió a una sola empresa (Grupo Sindicato Pesquero del Perú S.A.)⁶¹. Según la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI), la mayor parte de los emisores particulares no cumplían con los parámetros de grasa o no cumplen con remitir o efectuar el correspondiente monitoreo.

⁶⁰ Majluf *et al.*, 2004⁶¹ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico V y VI, 2004

Según el reporte de Majluf *et al.* (2004), durante el procesamiento, los niveles de nutrientes (fosfatos, nitratos y nitritos) son tan altos que ocurre el florecimiento masivo de microalgas (mareas rojas). De acuerdo con APROPISCO⁶² el nitrógeno aportado por los efluentes es orgánico y para que proliferen las mareas rojas se requiere que el nitrógeno sea inorgánico, por lo que comentan que la afirmación es incorrecta.

Los sólidos en suspensión impiden que la luz llegue a los organismos fotosintéticos con lo que se reduce la producción de oxígeno y las grandes concentraciones reducen aún más la transferencia de oxígeno. Las concentraciones de aceites y grasas ocasionan la presencia de extensos halos de grasas en la capa superficial del agua que también interfiere con la disolución y transferencia de oxígeno.

También se verifica contaminación atmosférica proveniente de los equipos de tratamiento térmico de las plantas pesqueras que se mezclan con las emanaciones producidas por las plantas de fundición que se ubican en las pampas colindantes⁶³. Al respecto, APROPISCO⁶⁴ menciona la pronta instalación del uso del gas en lugar de petróleo bunker.

Las emisiones de las empresas industriales pesqueras tienen dos orígenes: el primero relacionado con los subproductos del proceso, vahos provenientes de los vapores producidos durante el secado de la harina, y el segundo, gases de la combustión incompleta del petróleo durante la generación de vapor de agua en las calderas. Al respecto no existe información actualizada sobre la cantidad y tipo de contaminantes que se emiten al ambiente en el área de estudio.⁶⁵

Los gases inorgánicos como el sulfuro de hidrógeno y el amoníaco se reportaron en niveles de hasta 2 000 ppm y 1 000 ppm, respectivamente, siendo que los valores límites del umbral (TLV's) para sulfuro de hidrógeno (H₂S) y amoníaco (NH₃) están especificados a 10 ppm y 50 ppm. La emisión de vahos desde los cocinadores puede variar desde 5 000 hasta 100 000 unidades de vaho por pie cúbico, dependiendo del estado de la materia prima, los cuales corresponden a una tecnología de secado directo que ha sido cambiada actualmente por secado indirecto. Se requiere actualizar la información sobre estos indicadores⁶⁶. De acuerdo con APROPISCO⁶⁷, los desagües domésticos son la principal fuente de H₂S debido a que las plantas de tratamiento de desagües domésticos no funcionan adecuadamente.

No existen Límites Máximos Permisibles (LMPs) de emisiones de empresas pesqueras. Sin embargo, se genera una alta concentración de embarcaciones en época de producción pesquera que contamina el aire.

Para la producción de enlatados se utilizan principalmente las especies de anchoveta, caballa, sardina, atún, barrilete, bonito, siendo los tipos de productos más importantes el desmenuzado de sardina en agua y sal, graded de sardina en aceite vegetal y pota picada en agua y sal. Cuatro empresas operan en este giro.

El año 2005 se desembarcaron 235 TMB de especies para la industria de **conservas**, como se puede apreciar en el cuadro 2.14. La cifra de desembarque ha disminuido considerablemente, tomando en cuenta que hasta el año 2003 no se disminuía de 600 TMB. Igual ocurre con la producción de conservas (figura 2.3), en donde se aprecia una producción considerablemente elevada para los años 2001, 2002 y 2003, que luego disminuye notablemente quizá debido a la sobreexplotación del recurso.

⁶² Comunicación personal: Freddy Basurco (Gerente Ambiental - APROPISCO). 26 de octubre de 2006.

⁶³ INRENA, 2007

⁶⁴ Comunicación personal: Freddy Basurco (Gerente Ambiental - APROPISCO). 26 de octubre de 2006.

⁶⁵ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico V y VI, 2004

⁶⁶ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico V y VI, 2004

⁶⁷ Comunicación personal: Freddy Basurco (Gerente Ambiental - APROPISCO). 26 de octubre de 2006.

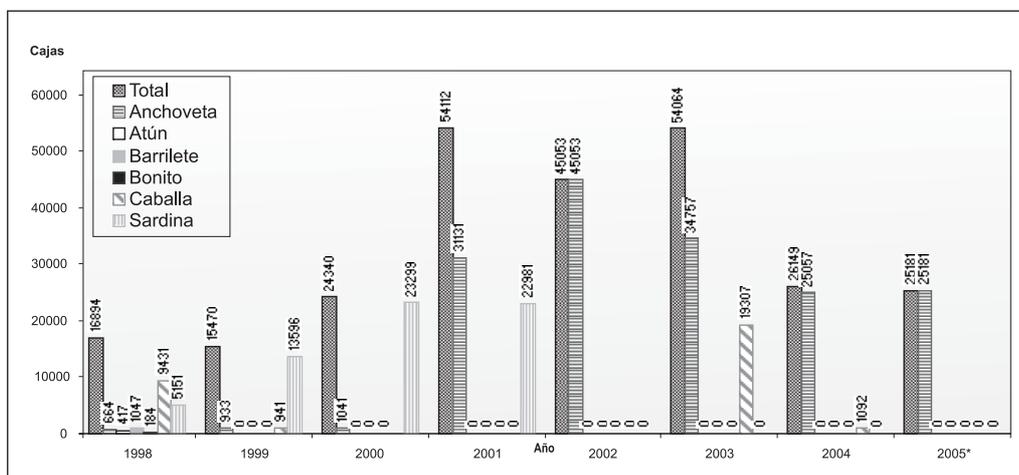
Cuadro 2.14: Desembarque de recursos hidrobiológicos destinados a la industria de conservas (TMB), Paracas 1998 – 2005

Especie	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005*
Total	699	645	1 060	693	635	671	277	235
Anchoveta	4	-	10	345	635	327	262	235
Caballa	397	19	-	-	-	344	15	-
Sardina	239	626	1 050	349	-	-	-	-
Atún	6	-	-	-	-	-	-	-
Barrillete	17	-	-	-	-	-	-	-
Bonito	13	-	-	-	-	-	-	-
Calamar	2	-	-	-	-	-	-	-
Caracol	1	-	-	-	-	-	-	-
Choro	16	-	-	-	-	-	-	-
Jurel	3	-	-	-	-	-	-	-
Pulpo	1	-	-	-	-	-	-	-

(*) Cifra sujeta a reajuste de Enero a Julio de 2005.

Fuente: OGTIE/PRODUCE, 2005

Figura 2.3: Producción de conservas según especie (cajas), Paracas 1998 – 2005



(*) Cifra sujeta a reajuste de Enero a Julio.

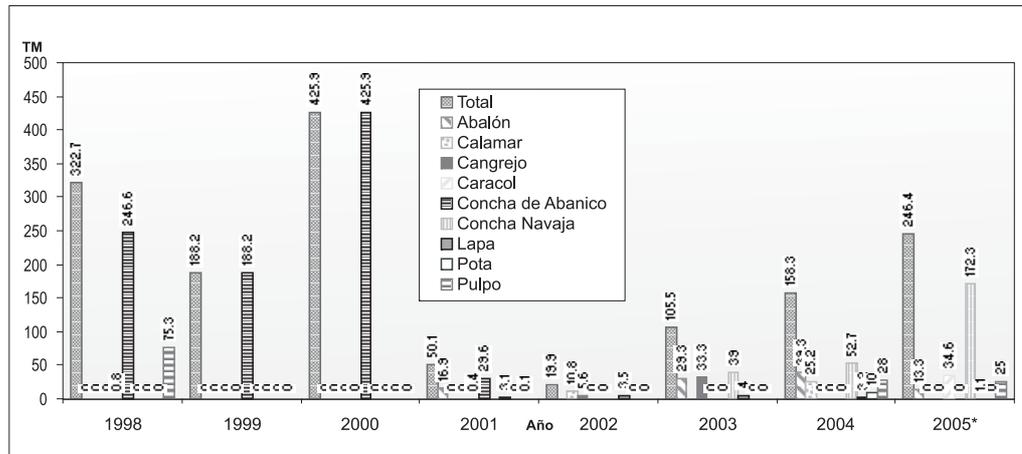
Fuente: Empresas Pesqueras.

Elaboración: OGTIE/PRODUCE, 2005

El congelado se orienta al proceso de producción de moluscos, mediante el desvalve y pre-cocido de mariscos como concha de abanico, navaja, pulpo, balón, cangrejo, lapa, que luego es sometido a temperaturas mínimas de frío para su posterior comercialización. Ocho empresas se dedican a este giro.

En los congelados, en el período 1998 al 2001 la preeminencia la tuvo la concha de abanico. A partir del año 2003 ésta es reemplazada por la navaja, que pasó de una producción de 39 TM a 52 TM en el 2004, y a 172 TM el año 2005 (ver figura 2.4).

Figura 2.4: Producción de congelado según especie (TM), Paracas 1998 – 2000



(*) Cifra sujeta a reajuste de Enero a Julio
Fuente: OGTIE/PRODUCE, 2005.

En el Norte del área de estudio (Norte de la Reserva) se encuentran siete plantas industriales que procesan en promedio 1 millón de toneladas de pescado al año para convertirlos en harina y aceite. Se considera que las emisiones, los efluentes líquidos y elementos tóxicos (soda cáustica) que utilizan para limpiar los tanques y tuberías para el procesamiento de la harina de pescado, son la principal fuente de contaminación del ambiente marino.⁶⁸

En el informe del Grupo Técnico III de la CDSP (2004) se indica que el nivel de producción de las plantas harineras trae como consecuencia: el vertido de aproximadamente 38 000 toneladas de proteína y 8 000 toneladas de aceite a la bahía como desperdicios químicos procedentes de las aguas de limpieza de las máquinas (soda cáustica y ácido nítrico) y emisión de partículas de harina de pescado proveniente de los secadores y del ensaque. Según APROPISCO⁶⁹ todos los químicos son neutralizados antes de ser vertidos al mar y la producción de líquidos de limpieza respecto al total de efluentes es menor de 1%.

Los vertimientos orgánicos de las harineras aceleran el proceso de eutrofización en la bahía, y es muy probable que este hecho facilite la ocurrencia de diferentes eventos como el excesivo desarrollo de poblaciones de microalgas y aparición de mareas rojas (floraciones de microalgas). Estas mareas rojas al morir causan anoxia (falta de oxígeno) en el medio y por ello, la muerte masiva de peces (varazones) e invertebrados. La muerte de especies (peces, mariscos, algas) suele ocurrir a los días de iniciado los trabajos de las harineras, desde El Chaco hasta las playas de San Andrés.

La contaminación industrial en las zonas de pesca como El Chaco, aunado con el crecimiento descontrolado de la población hace que los pescadores artesanales que trabajan ahí viajen hacia otros espacios generando una mayor concentración de pescadores en zonas específicas. Por ejemplo⁷⁰, para el caso de Lagunillas, esta movilización y concentración se inició en 1990 aproximadamente, intensificándose en 1995.

La pesca procesada para el consumo humano – conservas, congelados, curados – también contamina con sus residuos sólidos el mar y la costa. Los desechos producidos por la actividad de procesamiento de conchas u otros mariscos dependen mucho de los comerciantes y plantas de procesamiento. Los focos de impacto se encuentran en los desembarcaderos, en las plantas procesadoras y en los terrenos en los que se depositan las valvas de los mariscos. En la carretera Pisco - Paracas, en el Km 15 hay 175 hectáreas de valvas, que cuando son introducidas atraen moscas, generan mal olor y afectan las condiciones sanitarias. Cuando están secas afectan el paisaje. En realidad casi no se ha estudiado el impacto de esta actividad, ni la manera en la que se pueden reciclar las valvas.⁷¹

En el caso de la pesca harinera la presencia de las empresas dedicadas a la producción de la harina y aceite de pescado es gravitante para el ecosistema de la bahía por su volumen de extracción, procesamiento, producción transporte y descargas al mar.

⁶⁸ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico III, 2004

⁶⁹ Comunicación personal: Freddy Basurco (Gerente Ambiental - APROPISCO). 26 de octubre de 2006.

⁷⁰ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico III, 2004

⁷¹ Blas *et al.*, 2002

Las otras actividades que extraen, cultivan transforman o usufructúan los recursos de la bahía – como son la industria pesquera para el consumo humano, la pesca artesanal y el turismo - también la presionan e impactan pero están sujetas a la calidad de la vida en la bahía para poder realizar sus actividades.

Sobre la calidad del aire, las plantas harineras generan una importante presión, además de fuertes olores que afectan a los pobladores de Pisco, San Andrés y Paracas (ver capítulo III, Aire).

Pesca artesanal

Esta actividad es una de las principales actividades humanas en la bahía. El principal mercado final de los productos hidrobiológicos provenientes de esta actividad es el de consumo humano, abasteciendo tanto al mercado local como al regional, nacional e internacional. Existen comerciantes de pescado que se dirigen a la zona para adquirir productos y colocarlos en mercados no locales.

La Comisión para el Desarrollo Sostenible de la bahía Paracas - CDSP, constituyó un grupo técnico para estudiar esta cuestión. Los pescadores artesanales al examinar la problemática, plantearon la necesidad de realizar mejoras en las condiciones en las que se desenvuelven. Estas acciones implican la modernización y diversificación del sector, y comprende el ordenamiento del mismo y la realización de importantes inversiones.

El ordenamiento concierne tanto a las autoridades y entidades competentes, como a los acuerdos con y entre los propios pescadores artesanales.

En este sentido, se identifica la necesidad de contar con información actualizada sobre los pescadores y sobre la actividad de la pesca artesanal. La Fundación para el Desarrollo Agrario, con auspicios de CONAM/IRG, realizó en el año 2005 una encuesta sobre los pescadores y las embarcaciones.

En esta sección se da tratamiento a esta temática incorporando resultados de la encuesta y también utilizando la información producida por el Grupo Técnico de Pesca Artesanal (CDSP – Grupo Técnico III, 2004), por PRODUCE y por IMARPE.

Cuadro 2.15: Porcentaje de pescadores y embarcaciones de la actividad artesanal, Paracas-Pisco

CALETA	% pescadores	% embarcaciones
TOTAL	100	100
San Andrés	28	49
El Chaco	11	7
Lagunillas	16	9
Laguna Grande	38	22
El Chucho	1	0
Rancherío	6	14

Nota: Cifras referenciales según declaraciones de los representantes de cada lugar (año 2003).

Fuente: OGTIE/PRODUCE, 2005

En el cuadro 2.15 se muestra la proporción de pescadores y embarcaciones en cada punto principal de concentración, observándose una mayor actividad de pesca artesanal en San Andrés y Laguna Grande, y una mínima en el Chucho. Es importante tomar estos datos con cuidado ya que hay que tener en cuenta que la actividad de pesca fluctúa mucho debido a temporadas de pesca y procesos migratorios.

Como se vio en el cuadro 2.11 («PEA de la actividad pesquera de la provincia de Pisco») para el año 2001 se registraron 2 700 pescadores artesanales. Por otro lado, según lo reportado en el informe del Grupo Técnico III de la CDSP (2004), el número de pescadores activos en el ámbito de estudio se estimó en aproximadamente 2 000 personas y 487 embarcaciones. Actualmente, la población de pescadores podría estar en un orden mayor de 3 000 personas y, considerando que el número de embarcaciones es proporcional al de pescadores (evaluando 4 pescador-

res por embarcación) se calcularía que son más de 700 las embarcaciones. La diversidad con respecto a la información es notoria.

Es creciente el *esfuerzo de pesca* que deben realizar los pescadores artesanales. A la par, los ingresos son decrecientes -con el concurrente incremento de costos-, y las condiciones de vida o acusan deterioro o deben hacer frente a muchos obstáculos para mejorar. El nivel educativo del 90% de los pescadores artesanales es el de primaria o secundaria completa. Sólo una minoría de pescadores artesanales cuenta bien con seguro de salud o seguro de vida.

La tecnología con que cuentan es obsoleta y se requiere de un esfuerzo considerable de inversión para modernizarla.

La organización de los pescadores se caracteriza por la presencia de múltiples sindicatos y asociaciones según tipo de actividad y lugar de pertenencia u operaciones. Es un sector bastante diversificado por la existencia de intereses diferenciados según su participación económica, gremial y las condiciones naturales de la pesca artesanal así como por las condiciones sociales del pescador artesanal.

Pesca artesanal pelágica

Se efectúa en las cuatro caletas del puerto de Pisco (San Andrés, Chaco, Lagunilla y Laguna Grande).

El desembarque pelágico artesanal durante el año 2000 fue de 4 237.7 TM. Siendo el mes de mayo el que presentó mayor desembarque con 701.2 TM. Este desembarque descrito según especie se muestra en el cuadro 2.16. Como es ya conocido, las principales especies consideradas en esta actividad son la anchoveta y la sardina, seguidas de la cojinova, jurel, samasa, caballa, bonito, ayamarca y jurel fino.

Cuadro 2.16: Desembarque artesanal pelágico por especie (TM)

ESPECIES	TOTAL
Anchoveta	2 411.50
Sardina	1 552.30
Cojinova	129.30
Jurel	50.70
Samasa	44.60
Caballa	24.50
Bonito	24.50
Ayamarca	0.10
Jurel Fino	0.20
Total	4 237.70

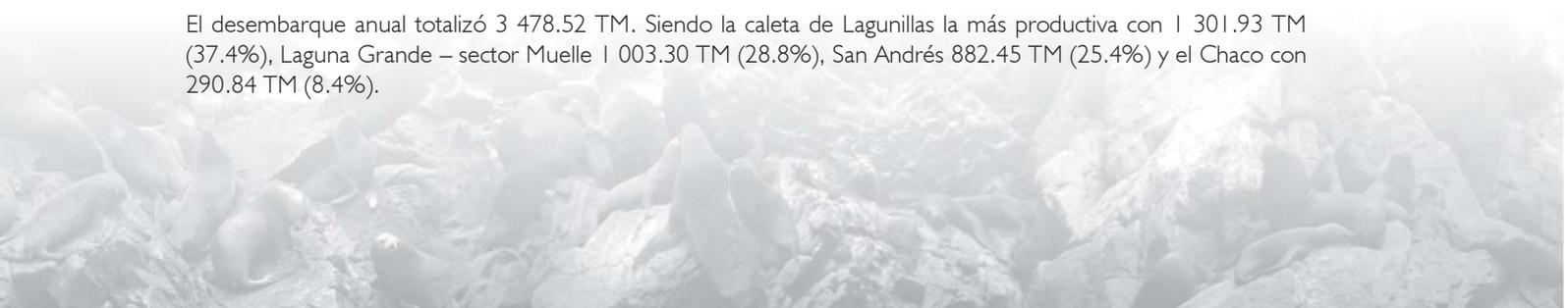
Fuente: IMARPE, 2000

Pesca artesanal de consumo o demersal y costera

Es sostenida por pescadores a bordo de embarcaciones artesanales y se le considera como pesquería a pequeña escala.

La Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas el año 2005 realizó una encuesta a los pescadores y a las embarcaciones en el puerto, y para el caso de la pesca artesanal la información se recopiló de los cuatro desembarcaderos artesanales existentes.

El desembarque anual totalizó 3 478.52 TM. Siendo la caleta de Lagunillas la más productiva con 1 301.93 TM (37.4%), Laguna Grande – sector Muelle 1 003.30 TM (28.8%), San Andrés 882.45 TM (25.4%) y el Chaco con 290.84 TM (8.4%).



Los desembarques presentaron gran diversidad de especies, siendo identificadas 65 especies. Predominó la cabinza con 918.54 TM, seguido del pejerrey con 588.95 TM, lorna 384.84 TM, machete 266.97 TM, cabrilla 262.01 TM, y el ayanque con 233.25 TM.

En el Informe del Grupo Técnico III de la CDSP (2004) se mencionan ocho plantas de procesamiento pesquero artesanal. La mitad se encuentra en San Andrés. En Pisco se ubican tres y una se encuentra en Paracas.

Los principales problemas, en relación a la generación de residuos por cada uno de los eslabones de la cadena productiva en la zona de estudio son⁷²:

- Contaminación del mar, las playas y zonas aledañas por desechos en general (bolsas de plástico, envases plásticos de aceite para motores, botellas plásticas, combustible, redes, cordeles, maderas, boyas, basura doméstica, etc.).
- Arrojo de desechos de la actividad de procesamiento de conchas y otros mariscos (valvas), a las playas y zonas adyacente a las fábricas.
- Contaminación de playas por desechos de la actividad acuícola (redes, boyas, bolsas de plástico, envases de plástico, basura doméstica, etc.).
- Desembarcaderos insalubres, donde proliferan roedores, insectos, etc.
- Vertimiento de aguas y desechos producidos por la actividad pesquera artesanal.
- Condiciones de insalubridad dentro de los asentamientos humanos, proliferación de ratas, moscas, etc.
- Contaminación de playas por desagües, letrinas, heces.

Dentro de esta actividad se presentan factores que constituyen amenazas a la biodiversidad y la conservación, generadas por la pesca artesanal en el ámbito, los cuales son⁷³:

- Caza y pesca con métodos prohibidos y sustancias tóxicas.
- Sobre explotación de recursos hidrobiológicos.
- Extracción de peces y mariscos de tamaño inadecuados.
- Captura incidental de mamíferos marinos, aves y tortugas durante la pesca industrial y artesanal.
- Captura ilegal de especies amenazadas (delfines, nutrias, pingüino, chuita, potoyuncos, golondrinas, tortugas marinas, lagartijas).
- Sobre extracción de semillas de concha de abanico de los bancos naturales.
- Elevado número de áreas habilitadas e invadidas para realizar el monocultivo de concha de abanico. Pesca industrial ilegal dentro del área de cultivo.
- Tráfico de personas, vehículos y embarcaciones dedicadas a la acuicultura, para zonas no permitidas.
- Tráfico de embarcaciones y aparejos de pesca instalados que ocasionan perturbaciones en el comportamiento de especies de delfines que habitan sólo en la RNP.
- Pesca inadecuada empleando Bolichitos de Cerco para pesca del pejerrey. Cortando la reproducción de esta especie.

La pesca con dinamita es uno de los principales problemas identificados por los extractores y pescadores, debido a que muchas de estas personas – llamados «bomberos» – realizan sus acciones en las orillas, o cercanas a éstas, destruyendo el ecosistema marino circundante a la zona, y que por lo general es el área de trabajo de la mayoría de los pescadores artesanales. Además de afectar la biodiversidad, dichas explosiones suelen causar la destrucción de los paisajes turísticos por remoción del fondo marino⁷⁴.

Según el informe del Grupo III de la CDSP (2004), los pescadores manifiestan que este delito se está incrementando por los vacíos legales existentes para el cumplimiento de las normas legales vigentes.

Maricultura

El área de mayor producción de mariscos del Perú se encuentra en Pisco. Las actividades de maricultura se realizan tanto en la bahía Paracas como en la bahía Lagunillas. En la bahía Paracas existen concesiones privadas mientras que en Lagunillas existen concesiones especiales para el desarrollo de la maricultura por parte de pescadores artesanales.⁷⁵

⁷² Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico III, 2004

⁷³ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico III, 2004

⁷⁴ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico III, 2004

⁷⁵ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico III, 2004

Las especies representativas de esta actividad son: choro, caracol, jaiva, concha de abanico, pulpo, lapa, almeja, chaveta, etc.⁷⁶

Es importante notar que las áreas de cultivo de la bahía Paracas son adyacentes a los límites de la Reserva Nacional de Paracas, mientras que los cultivos de bahía Lagunillas se encuentran dentro de la RNP.⁷⁷

Según el reporte del Grupo Técnico III de la Comisión de Desarrollo Sostenible de Paracas, para el 2004 existían 18 lotes concesionados que se encuentran en producción en Playa Atenas, 10 lotes en playa Santo Domingo inoperantes, 4 lotes en Punta Ripio.

Los maricultores se han preocupado por tener densidades bajas de cultivo: un tercio de manojo por m². Según se menciona en el informe del Grupo Técnico III de la CDSP (2004), éstos han sufrido pérdidas económicas debido a la contaminación originada por la actividad de empresas de harina de pescado en épocas de producción.⁷⁸

Curado

El curado es el proceso por el que primero se descabeza y eviscera al pescado para posteriormente tratarlo con sal. En la zona de estudio la empresa se encarga de hacer el curado.

Recolección de algas

Dentro de la actividad pesquera artesanal, son aproximadamente 254 las personas agremiadas que viven ejerciendo el oficio de extracción de algas. Hace 10 años aproximadamente se comenzó a explotar las algas en esta zona por un grupo de personas procedentes del distrito de San Andrés creándose la primera Asociación de Algueros del lugar («Señor La Mar»). Posteriormente, otros grupos fueron imitando esta iniciativa. Actualmente, el 22% de los algueros se encuentran asociados.⁷⁹

En esta actividad se ve involucrada toda la familia, la que prácticamente duerme en la playa para poder extraer algas⁸⁰. También, se encuentran los que realizan la extracción de algas en forma eventual, quienes no se encuentran inscritos de manera formal en ninguna de las asociaciones existentes, pero se relacionan con ellas esencialmente en época de abundancia de algas.⁸¹

En la zona de estudio hay una empresa que se dedica al deshidratado de algas.

Las empresas harineras causan los siguientes problemas a la comunidad de algas (según expresiones de los pescadores artesanales al Grupo Técnico III de la CDSP, 2004):

- Las algas se secan y se mueren producto de la sanguaza.
- Las algas huelen a petróleo.
- Las algas se blanquean y después no crecen.
- Salen ronchas en la piel y heridas en las manos.

Es importante mencionar que la información presentada corresponde a la situación del lugar antes del año 2004, fecha de inicio del nuevo emisor de APROPISCO. Al respecto se necesitan estudios más actuales para lograr evaluar óptimamente la situación de la zona.

Cuadro 2.17: Recolección de algas en la bahía Paracas (TMB)

Especie	AÑO							
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005*
Algas	1 522	1 038	542	943	485	806	630	505

NOTA: (*) Cifra sujeta a reajuste de Enero a Julio.
Fuente: PRODUCE-OGTIE-Oficina de Estadística.

⁷⁶ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico III, 2004

⁷⁷ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico III, 2004

⁷⁸ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico III, 2004

⁷⁹ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico III, 2004

⁸⁰ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico III, 2004

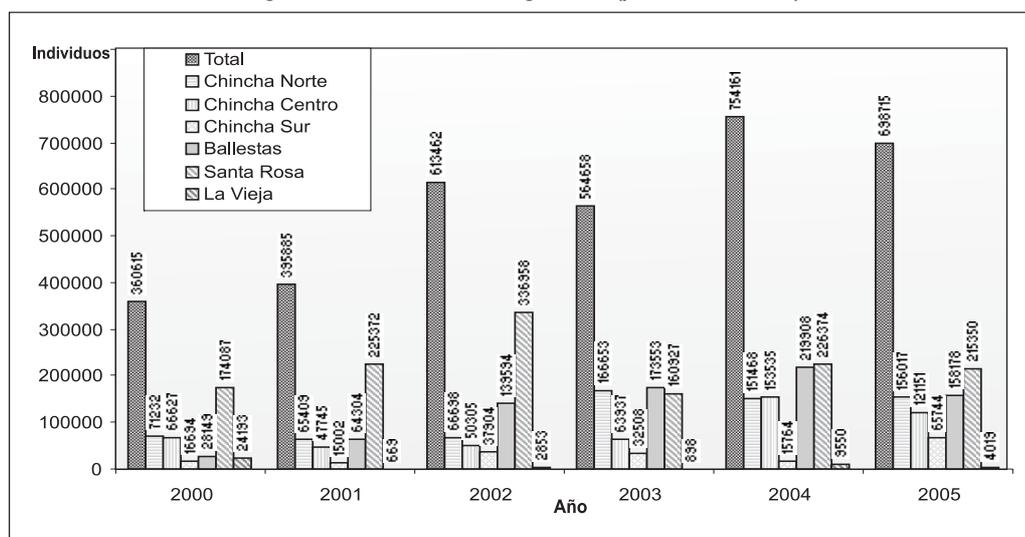
⁸¹ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico III, 2004

Guano de islas

Las islas guaneras del lugar son las siguientes: Chincha Norte, Chincha Centro, Chincha Sur, Ballestas y La Vieja. El Proyecto Especial de Promoción del Aprovechamiento de Abonos Provenientes de Aves Marinas PROABONOS, se encarga de la extracción, procesamiento y comercialización del guano; el cual es un abono orgánico con alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, considerado de alta calidad.

Una actividad importante que realiza este Proyecto del Ministerio de Agricultura, es el monitoreo de aves guaneras. Según los datos reportados a partir de conteos mensuales desde enero del año 2000 hasta julio del año 2005⁸², el número de individuos se ha mantenido desde el año 2002 alrededor de los 600 000 en el conjunto de islas. De acuerdo a esta información, se aprecia que el promedio mensual de aves es mayor en la isla Santa Rosa, seguida por Ballestas, el complejo de islas de Chincha y La Vieja (ver figura 2.5).

Figura 2.5: Población de aves guaneras (promedio mensual)



*Año 2005: Registro desde Enero hasta Julio.

Fuente: PROABONOS, 2005

La producción de guano nitrogenado de las Islas Ballestas fue de 4 003 TM en el año 2000, que equivale al 25% del guano producido en el año a nivel del litoral. En el 2003 la extracción fue de 3 038 TM equivalente a cerca del 95% de la producción del litoral. En el 2004 fue de 1 932 TM, equivalente al 20% de la producción del litoral.

Cuadro 2.18: Estadísticas de extracción de guano de islas

Período de extracción	Isla/Punta	Guano nitrogenado TM
Campaña 1995	I. La Vieja	20 418.000
	I. Sta. Rosa	5 377.000
Campaña 1996	I. Sta. Rosa	1 068.000
	I. Chincha Norte	14 593.000
Campaña 1997	I. Chincha Norte	1 679.000
Campaña 1999	I. Chincha Centro	5 300.000
Campaña 2000	I. Chincha Norte	4 648.160
	I. Chincha Sur	5 087.850
	I. Ballestas	4 003.620
Campaña 2003	I. Ballestas	3 038.713
Campaña 2004	I. Ballestas	1 932.730
	I. Chincha Norte	4 007.100
Campaña 2005	I. Chincha Norte	3 504.480

Fuente: PROABONOS, 2005

⁸² PROABONOS, 2005

2.2.2 Turismo

El turismo es una importante actividad en la bahía y ha ido desarrollándose con la intervención importante de operadores locales quienes tienen especial gravitación en cuanto a las visitas y tráfico en la bahía. Como se puede apreciar, es una actividad muy dinámica y en crecimiento, que requiere de una bahía limpia y sana. Al mismo tiempo su crecimiento supone exigencias respecto a su comportamiento en relación a las condiciones de vida en la bahía. Los datos que siguen dan una idea del crecimiento de visitantes que ingresan a la bahía y de los que vienen a la provincia.

Según el diagnóstico de la situación del turismo en el área de Pisco, San Andrés y Paracas (preparado por PRODESARROLLO con los auspicios de CONAM e IRG), Pisco es un destino importante en la Región Ica para los turistas. Acoge al 25% de los turistas que arriban a Ica. Un 70% son nacionales y un 30% extranjeros, lo que convierte a Pisco en el primer destino para extranjeros en la Región.

Cuadro 2.19: Turismo en la Reserva Nacional de Paracas - RNP

Turistas	1993		1998		1999		2000		2001	
Extranjeros	1 439	2%	14 724	18%	17 068	21%	7 569	18%	25 080	25%
Nacionales	85 151	98%	66 342	82%	63 000	79%	34 521	82%	74 017	75%
Total	86 590	100%	81 066	100%	80 068	100%	42 090	100%	99 097	100%

Fuente: Análisis de la actividad turística en el área de Pisco-Paracas. Stefan Austermühle, 2001. Informe elaborado por Mundo Azul para ProNaturaleza.

Cuadro 2.20: Oferta de servicio hotelero

Localidad	Categoría de los establecimientos							Total/locales
	Sin categoría	Hs*	Hs**	Hs***	Ht*	Ht**	Ht***	
Pisco	4	2	6	12	1	1	3	29
San Andrés	4	0	0	0	0	0	0	4
Chaco/Paracas	3	0	5	1	0	1	1	11
Total	11	2	11	13	1	2	4	44

Fuente: Análisis de la actividad turística en el área de Pisco-Paracas. Stefan Austermühle, 2001. Informe elaborado por Mundo Azul para ProNaturaleza.

La provincia de Pisco tiene lugares turísticos de gran demanda a nivel nacional como internacional. Los visitantes gustan de observar los diferentes ecosistemas, los restos arqueológicos de la cultura Paracas, el lugar donde desembarcó San Martín y la gran diversidad de fauna marina existente en la zona.

Tiene una planta hotelera adecuada cuya ocupabilidad no sobrepasa el 20%. El pico de visitas de los extranjeros se da en el período julio a octubre. Hay un gran hotel en la orilla de la bahía que tiene su propio embarcadero y servicios. Según la Oficina de Registro Unificado existieron en el año 2001 en la provincia de Pisco 1 717 camas instaladas llegando a un potencial de 626 705 pernoctes. En el diagnóstico de la situación del turismo se han identificado 43 establecimientos en el distrito de Pisco. La mayoría (54%) son hostales y un 9% hoteles. En San Andrés hay 5 establecimientos (80% hostales) y en el Chaco/Paracas 10 establecimientos. Estos establecimientos ocupan a 319 personas.

En cuanto a restaurantes, en el Chaco hay 15, en San Andrés 15 y en Pisco 50, con una afluencia turística de 41 000 visitantes en el Chaco y 81 000 visitantes en Pisco y El Chaco.

El contingente de visitantes conlleva a un intenso movimiento de embarcaciones de servicio turístico en la bahía, de lo que se puede tener una idea al observar el número de zarpes de este servicio desde el Chaco.

Cuadro 2.21: Zarpes con turistas en la bahía (Chaco - Ballestas)

Año	1999	2000	2001
Zarpes	5 300	5 800	6 280

Fuente: Marina de Guerra del Perú.
Capitanía de Puerto de Pisco 2002

Debe observarse la importancia del movimiento en el Chaco en la parte Sur de la bahía en cuanto a viajes, hoteles y restaurantes.

Poco se sabe de la manera en que la afluencia de turistas y sus diferentes categorías afectan la bahía. Majluf *et al.* (2004) señala que esta actividad está pobremente organizada y que estas presiones pueden por tanto tener impactos significativos en la bahía, como se sugiere en INRENA (2006).

Lamentablemente no se cuenta con información más actualizada para hacer un análisis más al detalle y real del turismo.

A continuación se señalan las presiones que no han sido debidamente estudiadas:

- Los turistas nacionales que tienen o contratan vehículos 4x4, y los residentes o visitantes de la bahía que utilizan embarcaciones con fines de recreación circulan sin control alguno, sin tomar en cuenta zonas restringidas, o frágiles como las zonas de reproducción, alimentación o descanso de especies amenazadas o protegidas.
- El turismo genera grandes volúmenes de basura, desagües y desechos orgánicos provenientes de los hoteles, restaurantes, letrinas.
- Las embarcaciones que zarpan llevando turistas a las Islas Ballestas generan contaminación inherente al desplazamiento de las embarcaciones (combustibles, limpieza, grasas, aceites) cuya magnitud e impacto son poco conocidos.
- Las visitas de los turistas en estas embarcaciones tienen impactos derivados de la falta de ordenamiento del sector que contribuyen a estresar a las aves y lobos. La mayoría de las veces perturban a los animales con el ruido de los motores, el movimiento de aguas, los gritos de los turistas, la cercanía y la densidad del tráfico⁸³.

Comparación del flujo de turistas a las Islas Ballestas y la Reserva Nacional de Paracas

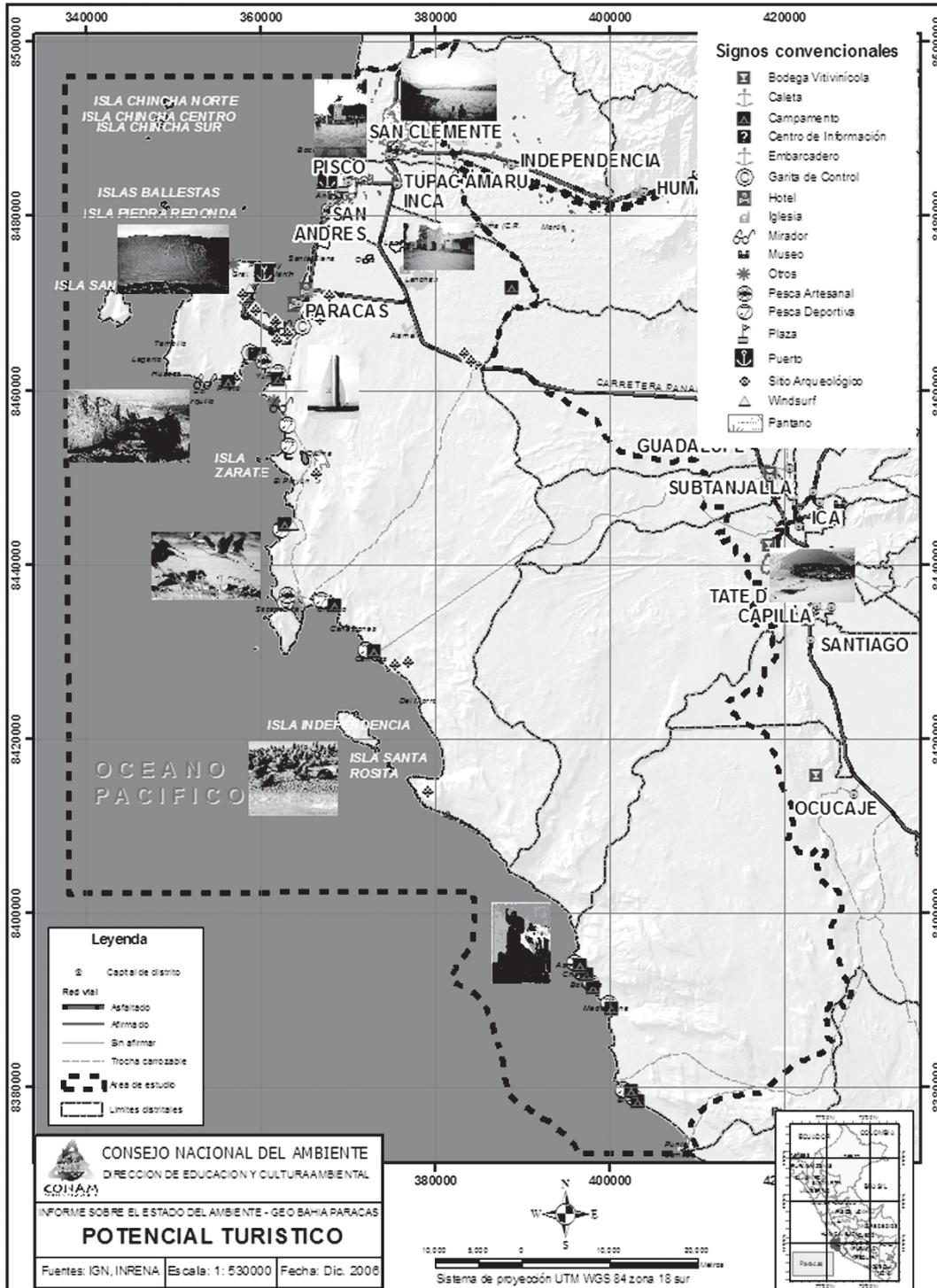
El primer dato que resulta sobresaliente es que las Islas Ballestas reciben 99 430 visitantes, un número mucho mayor de turistas de los que recibe la Reserva Nacional de Paracas con 76 578 visitantes.

El total de las turistas extranjeros que visitaron las Islas Ballestas fue de 40 480. En el caso de turistas extranjeros, - basado en el hecho de que las Islas Ballestas son el atractivo promovido en todos los libros turísticos y en los paquetes turísticos analizados, mientras la Reserva Nacional de Paracas tiene el rango de un atractivo alternativo o adicional - es improbable que visiten el área Pisco/Paracas sin visitar a las Islas Ballestas. Por esta razón se puede estimar que casi todos los turistas extranjeros que visitaron la Reserva Nacional de Paracas también visitaron las Islas Ballestas. Basado en esta premisa, se puede decir que sólo un poco más de la mitad de los turistas extranjeros que visitaron las Islas Ballestas también visitaron la Reserva Nacional de Paracas.

⁸³ Majluf *et al.*, 2004



Mapa 2.4: Potencial turístico



2.2.3 Actividades energéticas

Gas de Camisea

La extracción del gas de Camisea es un megaproyecto que integra diversas actividades como la extracción, el transporte, la distribución en Lima; así como el embarque de gas para su exportación.

La empresa PLUSPETROL ha instalado en la bahía Paracas –en la costa adyacente a la orilla– la planta de fraccionamiento de los líquidos de gas de Camisea, construida en la playa Loberías en un terreno de 44.7 Ha. La planta está diseñada para recibir entre 1 12 m³/hora – inicialmente – y 350 m³/hora lo que variará de acuerdo a la producción de la planta de gas de las Malvinas. Separa el gas licuado y genera gas butano, propano, nafta y diesel.

Los productos exportables son trasladados al terminal marino que se ha construido en el mar de la bahía por un ducto subacuático que tiene una extensión de 3 120 m. Ocupa 8 metros de ancho y dos de profundidad del fondo marino.

El terminal tiene una extensión total de 260 m. Los productos son cargados a los barcos mediante 4 ductos. La capacidad de los buques será de un orden que varía entre los 3 000 y 78 500 m³. Se estima un incremento del tráfico marítimo en la bahía que está entre los 61 a 136 buques adicionales al año.⁸⁴

Los productos para el mercado local son transportados por tierra mediante camiones cisterna.

Debido a las características del proyecto, cualquier falla en su infraestructura generaría daños serios en el ambiente, afectando tanto a los centros poblados, el agua, como a las actividades económicas y extractivas de las poblaciones involucradas.

- En el caso de la empresa que transporta almacena y comercializa el combustible se dan varias situaciones:
 - √ El riesgo de derrames.
 - √ El efecto del agua de lastre que se vierte al mar.
 - √ No se conoce la calidad del agua de bombeo de la tubería de descarga al mar en un volumen de 970 m³.
 - √ En los puntos de manipuleo del combustible se observan manchas grasientas iridiscentes que llegan a la línea de playa.
 - √ Se puede decir que existe contaminación por petróleo. Se ha registrado una concentración de hidrocarburos disueltos de 38 ug/l.
 - √ La empresa entrega su chatarra a la productora de acero que trata las borras. Sin embargo no envía sus reportes de monitoreo.
- En el caso de la empresa del gas, ésta aumenta la presión sobre la bahía en varios sentidos:
 - √ Aumenta los riesgos sobre los ecosistemas natural y urbano como consecuencia de probables accidentes y fugas de combustible.
 - √ No se conoce el impacto de las altas temperaturas del quemador de planta.
 - √ Se dará un incremento constante del número y volumen de las embarcaciones transportadoras del combustible producido en la planta de fraccionamiento.
 - √ Se dará el incremento del transporte pesado terrestre incrementando la densidad de transporte, emisiones, ruido.
 - √ Afecta el paisaje.
 - √ Poco se conoce sobre los efectos del terminal en cuanto a los vientos en la bahía.

Gasolina, diesel y kerosene (Consortio de Terminales Graña y Montero)

La mayor actividad extractiva se realiza en el Noroeste del Perú. A lo largo de la costa se encuentran 12 plantas de distribución con diferente capacidad de almacenamiento, siendo las más importantes: Eten, Salaverry, Chimbote, Supe, Callao, Pisco, Mollendo, San Nicolás e Ilo. Es en estas zonas donde existe un alto riesgo de derrame de petróleo; estando los problemas de contaminación, ligados al tráfico marítimo y la manipulación (operaciones de carga y descarga).⁸⁵

⁸⁴ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico V y VI, 2004

⁸⁵ IMARPE, 2002

En el lugar, la actividad gira en torno a una Planta para el almacenaje y distribución de combustibles. Maneja al año 1 800 000 barriles de combustible (gasolina de 84, 90 y 95 octanos, turbo AI, kerosene, diesel 2). Entre 4 y 6 buques tanques/mes provenientes de Talara y La Pampilla descargan el combustible a $\frac{3}{4}$ de millas de la orilla a través de tuberías subacuáticas conectadas a boyas.

Utiliza agua de mar para el traslado del combustible residual que queda en las tuberías. Los oleos y las aguas se separan en una poza y posteriormente el agua es descargada al mar a través de un emisor submarino.

Este emisor tiene una longitud de 1 792 m. y una profundidad de 10 m. y descarga el agua a 23 °C. Según el informe del Grupo Técnico V y VI de la CDSP (2004) el volumen descargado al mar luego del tratamiento es de 970 m³.

Las emisiones anuales de los hornos industriales y domésticos combinados son 203 TM de partículas, 30 TM de monóxido de carbono (CO), 20 de dióxido de azufre (SO₂) y 291 de hidrocarburos.

Sobre la contaminación por petróleo, en el informe de los Grupos Técnicos V y VI de la CDSP (2004) se manifiesta que se han venido produciendo algunos derrames, principalmente en zonas próximas al terminal San Martín en Punta Ripio (ver cuadro 2.22).

Cuadro 2.22: Registro de incidentes de derrame de petróleo menores a 7 TM en el Perú entre los años 1999 – 2002

AÑO	BAHÍA	LUGAR DEL INCIDENTE	Nº DE INCIDENTE	ÁREAS AFECTADAS	TIPO DE COMBUSTIBLE	CAUSAS
2001	Paracas	Punta Ripio	1	9000 m ² de área acuática adyacente	Bunker	Rotura de tanque
2002	Punta Ripio Paracas	Terminal (San Martín)	1	2400 m ² de área acuática y playas adyacentes	Crudo	Escoramiento

Fuente: DICAPI (citado por Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe de los Grupos Técnicos V y VI, 2004)

2.2.4 Actividades secundarias

Metalúrgicas

En el distrito de Paracas, muy próxima a la carretera Panamericana se encuentra la planta de producción de acero Aceros Arequipa S.A., que produce anualmente:

250 000 toneladas de barras, alambón
60 000 toneladas de acería y láminas

Los insumos provienen de todo el país, arriban por carretera y por el puerto San Martín. Los residuos que se generan son escorias, chatarra, material particulado (óxidos de hierro y otros), que son depositados dentro de la planta y forman parte de la materia prima⁸⁶. Esta actividad genera residuos sólidos, emisiones y efluentes de gran poder contaminante.

Dentro de las actividades de la empresa se considera el monitoreo de emisiones, calidad de aire, efluentes líquidos, ruido y caracterización de escorias.

El riesgo de las emisiones se acentúa con la dispersión de los contaminantes por el viento, que hace que lleguen a zonas pobladas, áreas agrícolas y espacios de la Reserva Nacional de Paracas. Con respecto al monitoreo de emisiones de la empresa, se reportan los resultados obtenidos en siete estaciones de muestreo, considerando los años 2005 y 2006. En los cuadros 2.23 y 2.24 se aprecian los resultados, y se muestra que para el año 2005 se sobrepasaron los límites permisibles de referencia con respecto a material particulado y CO en las mismas estaciones. Para el año 2006, los límites permisibles referenciales, se sobrepasaron para NOx y SO₂. Las emisiones de CO, Pb, aunque importantes, se encuentran dentro de los rangos permisibles de referencia.

⁸⁶ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico V y VI, 2004

Cuadro 2.23: Emisiones atmosféricas durante el año 2005 (ug/m³)

Parámetros	2º Trimestre 2005						3º Trimestre del 2005						4º Trimestre del 2005						Límites referenciales
	E-B	E-D	E-E	E-F	E-G	E-ad	E-B	E-D	E-E	E-F	E-G	E-ad	E-B	E-D	E-E	E-F	E-G	E-ad	
Parámetros	Chimenea Acería		Chimenea Laminación		Hierro Esponja		Chimenea Acería		Chimenea Laminación		Hierro Esponja		Chimenea Acería		Chimenea Laminación		Hierro Esponja		LMP
Part.	5.72	-	492.5	510.6	2.84	-	376.3	438.3	6.76	-	606.2	432.2	100 ⁶						
CO	1389.6	N.D	N.D.	696.3	1151.1	1.33	683.75	1067.1	245.42	2.92	426.7	229.17	1150 ⁸						
NO _x	6.8	211.67	119.7	62.3	5.2	173.57	86.1	77.9	8.2	42.37	89.52	97.72	750 ⁵ 300 ⁸						
SO ₂	7.6	414.67	885.3	793	15.5	542.45	306.02	40	1.91	8.58	1855	973.35	2000 ⁵ 5000 ⁸						
Pb	0.0558	-	0.06	0.065	0.0487	-	0.0477	0.0543	0.1052	-	0.061	0.0525	25 ⁶						
As	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Fe	0.6753	-	-	-	0.2789	-	-	-	0.8313	-	-	-	-						

⁵ IFC/BM; ⁶ R.M. N° 315-EMVMM; ⁸ D.P. 638. República de Venezuela.

Estaciones: E-B, Garita Central; E-E, Frente planta AASA; E-G, Pozo N° 10 (barlovento); E—ad, Estación adicional, Zona reducción directa (emisiones fugitivas); E-D, Depósito antiguo de escoria; E-F, Campamento (sotavento).

Elaborado por: EHS, para Aceros Arequipa S.A.

Fuente: PRODUCE, 2006

Cuadro 2.24: Emisiones atmosféricas durante el año 2006 (ug/m³)

Parámetro	1º Trimestre del 2006						2º Trimestre del 2006						Límites referenciales
	E-B	E-D	E-E	E-F	E-G	E-ad	E-B	E-D	E-E	E-F	E-G	E-ad	
Parámetros	Chimenea Acería		Chimenea Laminación		Hierro Esponja		Chimenea Acería		Chimenea Laminación		Hierro Esponja		LMP
Part.	5.19	-	-	-	-	6.59	-	-	-	-	-	100 ⁶	
CO	51.3	0.8	842.5	416	1072	70.8	-	12.5	-	-	4.2	1150 ⁸	
NO _x	93.8	75	88	809	80.4	6.7	-	37.1	-	-	58.5	750 ⁵ 300 ⁸	
SO ₂	0	1	1349	414	554.8	36.2	-	2.9	-	-	2027	2000 ⁵ 5000 ⁸	
Pb	0.0693	-	-	-	-	0.29	-	-	-	-	-	25 ⁶	
As	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fe	1.1927	-	-	-	-	1.25	-	-	-	-	-	-	

⁵ IFC/BM; ⁶ R.M. N° 315-EMVMM; ⁸ D.P. 638. República de Venezuela.

Estaciones: E-B, Garita Central; E-E, Frente planta AASA; E-G, Pozo N° 10 (barlovento); E—ad, Estación adicional, Zona reducción directa (emisiones fugitivas); E-D, Depósito antiguo de escoria; E-F, Campamento (sotavento).

Elaborado por: EHS, para Aceros Arequipa S.A.

Fuente: PRODUCE, 2006

De acuerdo al monitoreo de calidad de aire; en los cuadros 2.25 y 2.26 se reportaron diversos parámetros de medición. Tanto para el año 2005 como para el 2006, las emisiones de Partículas Totales en Suspensión (PTS), Partículas Menores a 10 micras (PM₁₀) y Hierro (Fe) sobrepasan a lo largo de todo el período de monitoreo los Límites Máximos Permisibles referenciales.

Se observa en este caso que se están produciendo fuertes presiones sobre la calidad de aire del lugar y por lo tanto sobre los poblados aledaños así como sobre los sistemas naturales.

Cuadro 2.25: Calidad de aire durante el año 2005 (ug/m³)

Parámetros	2º Trimestre 2005						3º Trimestre 2005						4º Trimestre 2005						Límites referenciales
	E-B	E-D	E-E	E-F	E-G	E-ad	E-B	E-D	E-E	E-F	E-G	E-ad	E-B	E-D	E-E	E-F	E-G	E-ad	
PTS	210.4	139.34	64.03	96.35	95.32	382.8	259.03	326.77	66.82	135.96	65.82	83.52	483.1	73.66	75.03	125.01	62.3	166.7	260 ²
PM ₁₀	89.03	61.72	54.88	58.45	55.21	161.3	101.89	148.5	48.36	65.51	60.64	45	195.23	35.03	34.67	66.19	19.61	58.33	150 ⁴
HCT	10.4	0.85	1.66	1.02	3.71	1.69	2.45	1.99	0.98	1.16	1.05	1.37	1.69	1.32	1.15	1.25	1.18	1.57	15 000 ¹
SO ₂	<0.02	5.19	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	7.45	<0.02	<0.02	0.44	0.48	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	365 ⁴
NO _x	0.35	0.21	0.2	0.34	0.24	0.25	3.08	0.53	0.4	0.67	0.43	0.65	0.45	0.34	0.99	0.86	0.59	0.5	200 ⁴
CO	3231.5	1815.2	2606	3698.5	3164	4165.7	2878.1	1794.3	2397.3	2298.2	1693.9	2171.2	3125.9	2313.5	1525.2	1893.6	3523.6	1350	30000 ¹
H ₂ S	<0.09	<0.09	<0.10	<0.10	<0.09	<0.09	<0.09	<0.07	<0.11	<0.10	<0.10	<0.08	<0.07	<0.07	<0.05	<0.05	<0.07	<0.03	30 ¹
Cr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pb	0.13	0.05	0.04	0.05	0.05	0.21	0.18	0.3	0.05	0.1	0.07	0.04	0.42	0.11	0.1	0.18	0.01	0.21	1.5 ⁴
Fe	12.5	1.36	0.65	1.08	1.36	11.55	3.44	22.06	0.33	1.32	0.8	1.52	28.4	2.41	2.28	2.26	2.04	9.81	4 ⁷
As	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ D.S. 046-93-EM; ² USEPA; ⁴ D.S. N° 074-2001-PCM; ⁷ Ontario, Canadá.

Estaciones: E-B, Garita Central;

E-E, Frente planta AASA;

E-G, Pozo N° 10 (barbovento);

E-ad, Estación adicional, Zona reducción directa (emisiones fugitivas);

E-D, Depósito antiguo de escoria;

E-F, Campamento (sotavento).

Elaborado por: EHS, para Aceros Arequipa S.A.

Fuente: PRODUCE, 2006

Cuadro 2.26: Calidad del aire durante el año 2006 (ug/m³)

Parámetros	1º Trimestre del 2006						2º Trimestre del 2006						Límites referenciales
	E-B	E-D	E-E	E-F	E-G	E-ad	E-B	E-D	E-E	E-F	E-G	E-ad	
PTS	531.5	229.1	119.86	295.9	139	328.2	759.2	472.7	208.3	332.3	193.5	1084.8	260 ²
PM ₁₀	309.1	60.14	380.42	74.27	56.14	147.56	220.6	153.9	63.2	94.4	96.4	193.1	150 ⁴
HCT	0.97	0.97	0.97	1.21	0.73	0.49	0.002	0.002	0.001	0	0.001	0.001	15 000 ¹
SO ₂	1.0	1.0	1.0	34.1	1.0	1.0	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	365 ⁴
NO _x	1.2	1.2	6.4	2.1	1.2	2.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	200 ⁴
CO	6504	3554	3037	3072	4648	4216	370.1	664.9	252.9	412.3	513.1	365.2	30000 ¹
H ₂ S	8.3	2.5	2.4	2.7	4.2	8.3	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	30 ¹
Cr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pb	0.52	0.04	0.02	0.04	0.04	0.14	0.23	0.03	0.06	0.03	0.26	0.57	1.5 ⁴
Fe	25.46	1.4	1.01	1.25	1.07	5.19	13.14	0.55	1.32	1.85	10.34	11.36	4 ⁷
As	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ D.S. 046-93-EM; ² USEPA; ⁴ D.S. N° 074-2001-PCM; ⁷ Ontario, Canadá.

Estaciones: E-B, Garita Central; E-E, Frente planta AASA; E-G, Pozo N° 10 (barbovento); E—ad, Estación adicional, Zona reducción directa (emisiones fugitivas); E-D,

Depósito antiguo de escoria; E-F, Campamento (sotavento).

Elaborado por: EHS, para Aceros Arequipa S.A.

Fuente: PRODUCE, 2006

En relación a la calidad de aguas; en el cuadro 2.27 se exponen los resultados del monitoreo de efluentes líquidos, correspondientes a la salida de la laguna de oxidación. De los 10 parámetros evaluados y comparados con los límites referenciales de la Ley General de Aguas, se encontró que tres de ellos (demanda bioquímica de oxígeno, aceites y grasas y hierro) superan dichos límites. Para el caso específico del parámetro de aceites y grasas, el problema se ha agravado, llegando a superar en marzo del 2006 el límite referencial de 0.5 mg/l en 100 veces más.

Cuadro 2.27: Calidad del agua

Componente ambiental	Parámetros medidos	Unidades	RESULTADOS DE MONITOREO AMBIENTAL					LÍMITES REFERENCIALES
			2 ^{do} Trimestre del 2005	3 ^{er} Trimestre del 2005	4 ^{to} Trimestre del 2005	1 ^{er} Trimestre del 2006	2 ^{do} Trimestre del 2006	
			11/05/2005	18/08/2005	15/11/2005	Marzo	Junio	
Efluentes líquidos *	Temperatura	°C	22.2	18	28	32.8	19.4	-
	pH	-	8.3	7.52	8.7	8.75	7.28	5-9 ⁷
	SST	mg/l	62	35.83	39.44	84.7	65.8	-
	STD	mg/l	1062	3426	3527	3999	2000	-
	Color	ml/l/h	30	30	30	18.3	15.8	-
	DBO 5	mg/l	184.1	23.88	21.52	1.5	63.7	15 ⁷
	DQO	mg/l	321	87.92	116	207.8	88.05	-
	Aceites y Grasas	mg/l	6.08	3.3	2.97	58.4	29	0.5 ⁷
	Pb	mg/l	< 0.020	< 0.020	< 0.020	-	-	0.1 ⁷
	Fe	mg/l	1.672	1.07	0.968	0.9	1.54	1 ⁷

⁷ Ley de Aguas. Clase III

* Salida Laguna de Oxidación.

Elaborado por: EHS, para Aceros Arequipa S.A.

Fuente: PRODUCE, 2006

El ruido también es un parámetro que evalúa la empresa y que llega a afectar a las personas y seres vivos que ocupan la zona de influencia. Según muestra en el cuadro 2.28, a lo largo de todo el período de monitoreo se ha superado el límite referencial de 90 decibeles tipo A (dBA) para contaminación sonora interna; fluctuando todos los valores registrados alrededor de este referente.

Con respecto a contaminación sonora ambiental, se ve en el cuadro 2.29 que comparando los resultados del monitoreo con los límites referenciales de ruido diurno (80 dBA) y nocturno (70 dBA) la empresa no los supera; sin embargo, los valores reportados se encuentran muy próximos a los valores de referencia, distanciándose muchas veces en menos de dos unidades.

Cuadro 2.28: Generación de ruido al interior de la empresa

Componente ambiental	Parámetros medidos	Unidades	RESULTADOS DE MONITOREO AMBIENTAL					LÍMITES REFERENCIALES
			2 ^{do} Trimestre del 2005	3 ^{er} Trimestre del 2005	4 ^{to} Trimestre del 2005	1 ^{er} Trimestre del 2006	2 ^{do} Trimestre del 2006	
			11/05/2005	18/08/2005	15/11/2005	Marzo	Junio	
Ruido Interior	Taller de maestranza	dBA	76	78	82	83	76.5	90 ⁹
	Horno eléctrico 2° Piso		85	95	94	100	94.8	90 ⁹
	Horno cuchara 1° Piso		85	90	98	104	98.1	90 ⁹
	Colada continua		87	91	88	98	87.2	90 ⁹
	Tren Laminado-Desbaste		100	90	87	88	93.5	90 ⁹
	Tren continuo		90	88	85	81	91	90 ⁹
	Tren laminado en frío		91	91	87	93	89.1	90 ⁹
	Horno Hierro Esponja 2		92	83	88	85	85.6	90 ⁹
	Chimenea de acería		86	83	88	83	88.3	90 ⁹

⁹ D.S. N° 29/65-DGS

Elaborado por: EHS, para Aceros Arequipa S.A.

Fuente: PRODUCE, 2006

Cuadro 2.29: Generación de ruido ambiental

Componente ambiental	Parámetros medidos	RESULTADOS DE MONITOREO AMBIENTAL										LÍMITES REFERENCIALES			
		2 ^{do} Trimestre del 2005		3 ^{er} Trimestre del 2005		4 ^{to} Trimestre del 2005		1 ^{er} Trimestre del 2006		2 ^{do} Trimestre del 2006					
		11/05/2005		18/08/2005		15/11/2005		Marzo		Junio					
Ruido Ambiental		Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno								
	R-1 Ingreso vehicular	78.52	68.01	79.62	67.03	78.73	68.78	63	54	42	40	80 ⁸	70 ⁸		
	R-2 Entrada camiones Principal	79.52	66.69	79.56	68.86	79.38	70.77	59	55	64.3	57	80 ⁸	70 ⁸		
	R-3 Entrada campamento	67.57	66.08	65.34	58.46	67.2	59.67	54	51	57	48	80 ⁸	70 ⁸		
	R-4 Lado derecho campamento	64.51	60.14	40.61	47.87	53.41	46.85	54	48	54.2	38.1	80 ⁸	70 ⁸		
	R-5 Lado izquierdo fábrica	57.59	51.86	38.55	49.01	43.18	44.35	42	41	40.1	35	80 ⁸	70 ⁸		
	R-6 Detrás de Planta Izquierda	58.47	58.24	38.21	49.92	42.7	40.28	47	45	35.1	33	80 ⁸	70 ⁸		
	R-7 Detrás de Planta Derecha	63.47	59.66	38.65	52.89	45.62	46.73	43	42	42.3	37.5	80 ⁸	70 ⁸		
	R-8 Detrás de Planta Centro	63.32	58.93	38.39	58.42	39.44	38.33	46	43	38	33.2	80 ⁸	70 ⁸		

⁸ ECA para Ruido (zona industrial)

Elaborado por: EHS, para Aceros Arequipa S.A.

Fuente: PRODUCE, 2006

A continuación se muestran los resultados del monitoreo de caracterización de escorias. Este reporte considera composición química, potencial neto de neutralización y análisis de solubilidad. Únicamente se cuenta con valores referenciales de límites permisibles para los parámetros considerados en el análisis de solubilidad, y se puede observar que éstos se encuentran muy por debajo de los valores referenciales (ver cuadro 2.30).

Cuadro 2.30: Caracterización de escorias

Componente ambiental	Parámetros medidos	Unidades	RESULTADOS DE MONITOREO AMBIENTAL					LÍMITES REFERENCIALES	
			2 ^{do} Trimestre del 2005	3 ^{er} Trimestre del 2005	4 ^{to} Trimestre del 2005	1 ^{er} Trimestre del 2006	2 ^{do} Trimestre del 2006		
			11/05/2005	18/08/2005	15/11/2005	Marzo	Junio		
CARACTERIZACIÓN DE ESCORAS	Composición química	CaO	ppm	304 100	252 900	232 800	-	-	-
		Al ₂ O ₃	ppm	94 700	70 200	76 200	-	-	-
		SiO ₂	ppm	163 600	230 100	172 300	-	-	-
		MnO	ppm	36 700	38 400	38 000	-	-	-
		MgO	ppm	76 500	78 500	71 200	-	-	-
		Fe ₂ O ₃	ppm	14 300	263 600	407 300	-	-	-
		Ag	ppm	0.75	2	< 0.001	<1	3.6	-
		Cu	ppm	90	170	110	104.1	394	-
		Cd	ppm	< 1.0	<1.0	1	<0.3	8	-
		Cr	%	3 380	6 100	3 400	4 338.5	3 310	-
		Ni	ppm	4.5	18	4	9.1	79	-
		Fe	%	235 100	184 400	284 900	241 050	29.96	-
		Pb	ppm	70	170	100	697.1	95	-
		Zn	ppm	90	300	170	301	511	-
		Carbono	%	0.51	0.26	0.13	-	-	-
Potencial neto de neutralización	Potencial de acidez	Kg. CaCO ₃	0	0	0	13.7	0.313	-	
	Potencial de neutralización	Kg. CaCO ₃	454.1	98.64	93.65	43.09	75.00	-	
	Potencial Neto de Neutralización	Kg. CaCO ₃	454.1	98.64	93.65	29.35	74.69	-	
Análisis de solubilidad	Pb	mg/l	1.444	< 0.010	< 0.01	-	<0.002	5	
	Cd	mg/l	< 0.010	< 0.002	< 0.002	-	<0.001	1	
	Ag	mg/l	0.389	0.014	< 0.010	-	<0.001	5	
	Ba	mg/l	20.89	0.478	0.502	-	0.377	100	
	Hg	ml/h	0.0077	< 0.0001	0.0001	-	-	0.2	
	As	mg/l	0.155	0.007	< 0.01	-	0.004	5	
	Se	mg/l	0.136	0.0013	< 0.0006	-	-	1	
Cr	mg/l	< 0.758	0.03	< 0.008	-	0.002	5		

Elaborado por: EHS, para Aceros Arequipa S.A.
Fuente: PRODUCE, 2006

Fundiciones

Se trata de una fundición de estaño proveniente de Puno. FUNSUR S.A. es una planta que funde y refina el estaño para producir barras o lingotes, con una capacidad de:

40 000 TM de lingotes de estaño al año

La planta de fundición de MINSUR S.A. se ubica políticamente en el distrito de Paracas. Geográficamente se localiza entre las coordenadas UTM 8676090 a 8476720 N y 372910 a 373650 E. El área de influencia directa tomando como radio 1 Km. desde la planta es de 727 Ha., y el área de influencia indirecta tomando como radio 4 Km. abarca 7 562.50 Ha.

En 1994, SGS del Perú S.A., a través de la División de Medio Ambiente SGS EcoCare, realizó el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) a la citada unidad productiva, el cual fue evaluado y aprobado por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), autorizándose a partir de 1997 su funcionamiento para una capacidad inicial de 30 000 toneladas métricas de concentrado por año. Desde esa fecha, MINSUR S.A. ha ido incrementando la capacidad productiva de esta planta de fundición.

En el año 2003, se elaboró el Estudio de Impacto Ambiental de Ampliación de su Unidad Productiva para una capacidad superior a 60 000 toneladas métricas por año. En la actualidad, la planta cuenta con la aprobación de un EIA para la ampliación a 240 toneladas por día.

Las emisiones de sus chimeneas incluyen trazas de plomo y altas concentraciones de anhídrido sulfuroso (ver cuadros 2.31, 2.32, 2.33, 2.34, 2.35, 2.36), aunque se registra una tendencia en la disminución de emisiones para los últimos años. Según sus propios monitoreos la planta de fundición reporta, hasta el año 2003, niveles de partículas que exceden el LMP de 100 mg/m³ llegando a 790 mg/m³. En la actualidad, dichas emisiones están dentro de los límites permisibles, disminuyendo de manera más notoria a partir del año 2004 según los informes de SGS. En el informe del Grupo Técnico V y VI se menciona como necesaria la verificación de este aspecto⁸⁷.

Cuadro 2.31: Resumen comparativo de emisiones atmosféricas promedio registradas durante 2000, 2001, 2002 y 2003 en la Chimenea Principal (Fundición)

Parámetro	En 2000, mg/m ³				En 2001, mg/m ³				En 2002, mg/m ³				En 2003, mg/m ³				NMP (1), mg/m ³ (*)
	Mar	Jun	Ago	Dic	Feb	Jun	Ago	Nov	Mar	Jun	Ago	Nov	Feb	May	Ago	Oct/Nov	
Partículas	123	353	576	289	183	310	525	321	255	789	193	123	96	86	73.3	97.6	100
Plomo	0.05	0.15	0.19	0.04	0.05	0.07	0.09	0.09	0.09	0.33	0.03	0.039	0.01	0.01	0.01	0.02	25
Arsénico	6.04	4.08	5.58	1.89	0.91	1.73	0.53	0.12	0.94	0.78	1.28	0.94	0.11	0.04	0.16	0.27	25
Anhídrido Sulfuroso	1 243	2 946	5 474	3 175	1 435	3 213	4 965	5 591	4 502	10 490	4 339	3 113	906	1266	566.1	910.7	(**)
Estaño	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(**)

(*) Miligramos por metro cúbico corregidos a condiciones normales de presión y temperatura (101.325 KPa y 25°C).

(**) La normativa ambiental nacional no establece límites de emisión para este parámetro.

(1) Nivel Máximo Permissible: R.M.N° 315-96-EM Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones procedentes de Unidades Minero Metalúrgicas. Sub Sector Minería MEM.

Fuente: Informes de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas elaborados por SGS del Perú.

Cuadro 2.32: Resumen comparativo de emisiones atmosféricas promedio registradas durante 2004, 2005, 2006 en la Chimenea Principal (Fundición)

Parámetro	En 2004, mg/m ³				En 2005, mg/m ³				En 2006, mg/m ³			NMP (1), mg/m ³ (*)
	Mar	May-Jun	Ago/Set	Oct/Nov	Mar	May	Set	Nov	Mar	Jun	Set	
Partículas	37.9	88.32	80.4	79.2	53.61	52.7	50.62	56.28	33.11	22.96	58.39	100
Plomo	0.02	0.03	0.03	0.01	8E-04	0.104	0.01	0.188	6E-04	0.024	0.029	25
Arsénico	0.19	0.9	1.21	0.1	0.139	0.51	0.13	0.001	0.027	0.016	0.137	25
Anhídrido Sulfuroso	358.6	782.8	127.8	676.9	246.4	622.4	122.4	229.1	288.8	368.9	455.7	(**)
Estaño	-	-	-	-	-	-	4.1	5.762	5.57	0.41	2.96	--

(*) Miligramos por metro cúbico corregidos a condiciones normales de presión y temperatura (101.325 KPa y 25°C).

(**) La normativa ambiental nacional no establece límites de emisión para este parámetro.

(1) Nivel Máximo Permissible: R.M.N° 315-96-EM Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones procedentes de Unidades Minero Metalúrgicas. Sub Sector Minería MEM.

Fuente: FUNSUR S.A., 2006

⁸⁷ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico V y VI, 2004

Cuadro 2.33: Resumen comparativo de emisiones atmosféricas promedio registradas durante 2002 y 2003 en la chimenea de Refinería (2)

Parámetro	En 2002, mg/m ³				En 2003, mg/m ³				NMP (1), mg/m ³ (*)
	Mar	Jun	Ago	Nov	Feb	May	Ago	Oct/Nov	
Partículas	74	77	62	48.2	67	49	17.6	19.75	100
Plomo	0.04	0.3	0.016	0.022	0.08	0.01	0.01	0.01	25
Arsénico	0.06	0.03	0.036	0.065	0.08	0.02	0.12	0.02	25
Anhídrido Sulfuroso	93	102	77	100	69	116.9	81	70.2	(**)
Estaño	-	-	-	-	-	-	-	-	(**)

(*) Miligramos por metro cúbico corregidos a condiciones normales de presión y temperatura (101.325 KPa y 25°C).

(**) La normativa ambiental nacional no establece límites de emisión para este parámetro.

(1) Nivel Máximo Permisible: R.M N° 315-96-EM Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones procedentes de Unidades Minero Metalúrgicas. Sub Sector Minería MEM.

(2) Chimenea que inicia monitoreos oficiales en Marzo 2002.

Fuente: Informes de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas elaborados por SGS del Perú.

Cuadro 2.34: Resumen comparativo de emisiones atmosféricas promedio registradas durante 2004, 2005 y 2006 en la chimenea de Refinería

Parámetro	En 2004, mg/m ³				En 2005, mg/m ³				En 2006, mg/m ³			NMP (1), mg/m ³ (*)
	Mar	May/Jun	Ago/Set	Oct/Nov	Mar	May	Set	Nov	Mar	Jun	Set	
Partículas	18	43.1	21.8	43	13.81	16.6	16.33	18.74	10.56	2.99	5.29	100
Plomo	0.23	0.001	0.05	0.007	0.001	0.016	9E-04	0.041	0.005	0.011	0	25
Arsénico	0.02	0.01	0.06	0.005	0.033	0.064	0.011	0.004	0.01	0.01	0	25
Anhídrido Sulfuroso	105.4	68.5	276	131	38.04	34.4	1.15	2	3.24	0.7	19.5	(**)
Estaño	-	-	-	-	-	-	0.408	2.217	0.127	0.925	0	(**)

(*) Miligramos por metro cúbico corregidos a condiciones normales de presión y temperatura (101.325 KPa y 25°C).

(**) La normativa ambiental nacional no establece límites de emisión para este parámetro.

(1) Nivel Máximo Permisible: R.M N° 315-96-EM Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones procedentes de Unidades Minero Metalúrgicas. Sub Sector Minería MEM.

Fuente: FUNSUR S.A., 2006

Cuadro 2.35: Resumen comparativo de emisiones atmosféricas promedio registradas durante 2000, 2001, 2002 y 2003 en la chimenea Subproductos (2)

Parámetro	En 2000, mg/m ³				En 2001, mg/m ³				En 2002, mg/m ³				En 2003, mg/m ³				NMP (1), mg/m ³ (*)
	Mar	Jun	Ago	Dic	Feb	Jun	Ago	Nov	Mar	Jun	Ago	Nov	Feb	May	Ago	Oct/Nov	
Partículas	-	-	31	29	59	52	284	30	29	30	27	23	122	10	21.2	14.48	100
Plomo	-	-	0	0.01	0.07	0.12	0.44	0.04	0.04	0.03	0.023	0.03	0.04	0.01	0.02	0.01	25
Arsénico	-	-	1	0.55	0.99	3.21	1.85	0.02	0.67	1.04	1.188	8.21	0.81	0.32	0.35	0.7	25
Anhídrido Sulfuroso	-	-	106	208	116	256	155	270	168	193	202	158	343	379.9	132	173.6	(**)
Estaño	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(**)

(*) Miligramos por metro cúbico corregidos a condiciones normales de presión y temperatura (101.325 KPa y 25°C).

(**) La normativa ambiental nacional no establece límites de emisión para este parámetro.

(1) Nivel máximo Permisible: R.M N° 315-96-EM Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones procedentes de Unidades Minero Metalúrgicas. Sub Sector Minería MEM.

(2) Planta que inicia monitoreos oficialmente en Agosto 2000.

Fuente: Informes de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas elaborados por SGS del Perú.

Cuadro 2.36: Resumen comparativo de emisiones atmosféricas promedio registradas durante 2004, 2005 y 2006 en la chimenea Subproductos

Parámetro	En 2004, mg/m ³				En 2005, mg/m ³				En 2006, mg/m ³			NMP (1), mg/m ³ (*)
	Mar	May/Jun	Ago/Set	Oct/Nov	Mar	May	Set	Nov	Mar	Jun	Set	
Partículas	6.9	44.79	80.4	33	15.17	19.4	14.71	16.27	80.16	4.2	11.93	100
Plomo	0.02	0.03	0.03	0.01	2E-04	0.017	0.009	0.016	0.05	0.002	0	25
Arsénico	0.33	5.44	1.21	0.21	2.432	1.119	0.427	0.001	0.062	0.152	0.264	25
Anhídrido Sulfuroso	229.7	117.3	127.8	129	196.3	179.2	7.21	6.7	8.88	4.01	45.89	(**)
Estaño	-	-	-	-	-	-	0.181	0.935	0.054	0.002	0.064	(**)

(*) Miligramos por metro cúbico corregidos a condiciones normales de presión y temperatura (101.325 KPa y 25°C).

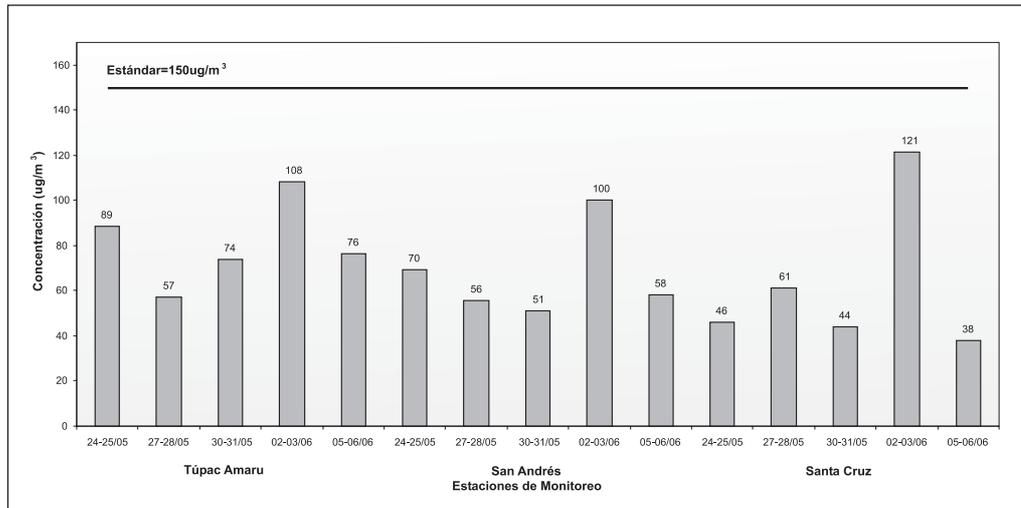
(**) La normativa ambiental nacional no establece límites de emisión para este parámetro.

(1) Nivel máximo Permisible: R.M.N° 315-96-EM Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones procedentes de Unidades Minero Metalúrgicas. Sub Sector Minería MEM.

Fuente: FUNSUR S.A., 2006

La empresa también realiza monitoreos de calidad de aire en los centros poblados del entorno de la unidad productiva FUNSUR. Según reportan, para ninguno de los parámetros (Material particulado PM₁₀, Arsénico en PM₁₀, Estaño en PM₁₀, Hierro en PM₁₀, y Plomo en PM₁₀) se superan los estándares de calidad ambiental (ver figuras 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10).

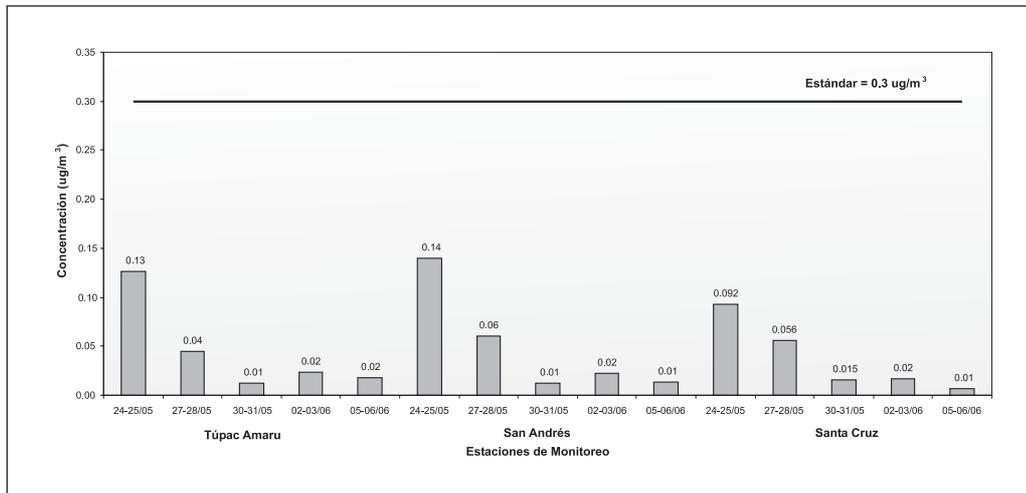
Figura 2.6: Concentración de material particulado PM₁₀ en centros poblados del entorno de la U.P. FUNSUR



D.S. N° 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. Anexo 01.

Fuente: FUNSUR S.A., 2006

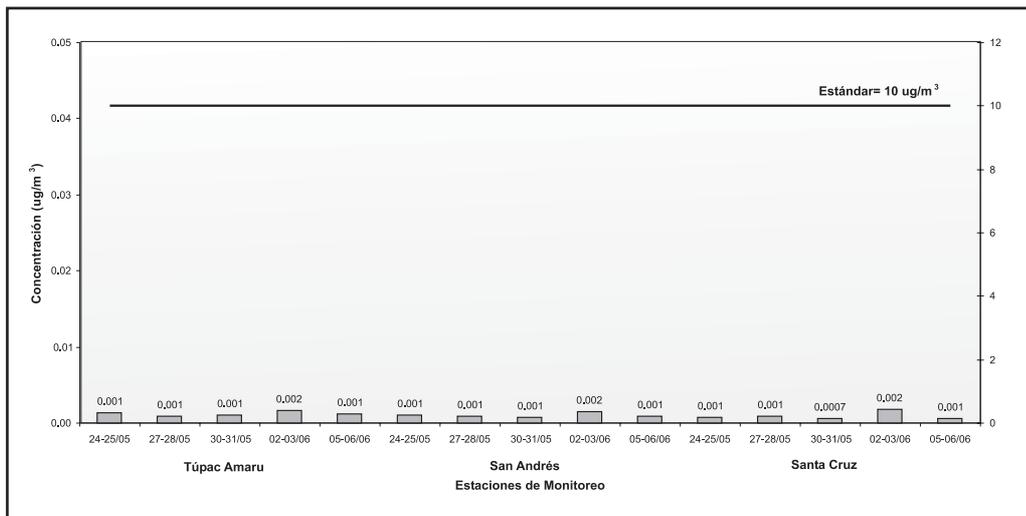
Figura 2.7: Concentración de Arsénico en PM_{10} en centros poblados del entorno de la U.P. FUNSUR



Regulation 337. Desirable Ambient Air Quality Criteria. Environmental Protection Act. Standards Development Branch Ontario Ministry of the Environment. Canadá. Septiembre 2001.

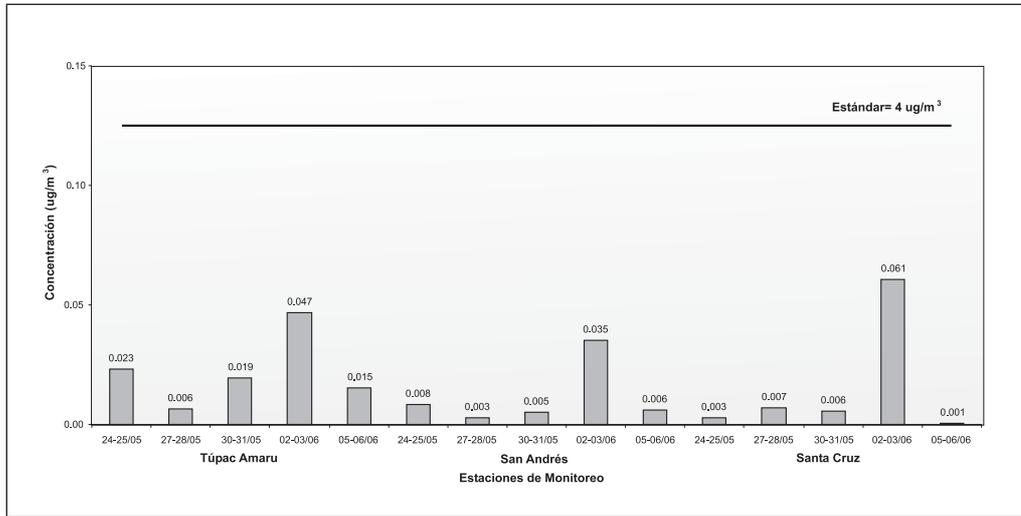
Fuente: FUNSUR S.A., 2006

Figura 2.8: Concentración de Estaño en PM_{10} en centros poblados del entorno de la U.P. FUNSUR



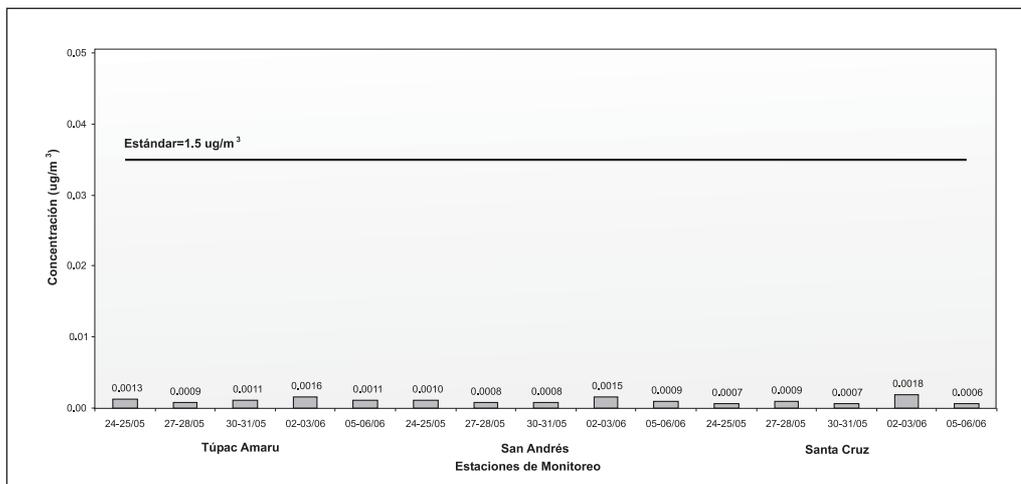
Regulation 337. Desirable Ambient Air Quality Criteria. Environmental Protection Act. Standards Development Branch Ontario Ministry of the Environment. Canadá. September 2001.

Fuente: FUNSUR S.A., 2006

Figura 2.9: Concentración de Hierro en PM_{10} en centros poblados del entorno de la U.P. FUNSUR

Regulation 337. Desirable Ambient Air Quality Criteria. Environmental Protection Act. Standards Development Branch Ontario Ministry of the Environment. Canadá. September 2001.

Fuente: FUNSUR S.A., 2006

Figura 2.10: Concentración de Plomo en PM_{10} en centros poblados del entorno de la U.P. FUNSUR

D.S. N° 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. Anexo 01.

Fuente: FUNSUR S.A., 2006

Los desechos que genera la planta están conformados por escorias vitrificadas y gases de N_2 y CO_2 . Los sólidos reciben un tratamiento primario a través de la granulación y disposición en depósitos propios (2 300 TM/mes). Este material es calificado por la empresa de inocuo lo que, según el informe del Grupo Técnico V y VI de la CDSP⁸⁸, debe verificarse. Al respecto, la empresa realiza monitoreos de agua subterránea con lo que comentan se ratifica lo antes indicado (ver cuadro 2.37).

Sobre la situación de las aguas subterráneas se cuenta con el Informe de Ensayo de Agua Subterránea, realizado por el Laboratorio Corplab, y que es parte del monitoreo de agua que MINSUR S.A. ejecuta en 10 puntos de su concesión para evaluar el grado de daño de la napa freática por las escorias de la empresa. A continuación se presentan en el cuadro 2.37 los resultados de dicho informe.

⁸⁸ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico V y VI, 2004

Cuadro 2.37: Evaluación de agua subterránea, 2006

Parámetro	Unidad	Agua subterránea: Muestra de agua de drenes	Agua potable: Muestra de agua de pozo								
		Estación: PIS-FUNSUR-AS-06	Estación: PIS-FUNSUR-AS-01	Estación: PIS-FUNSUR-AS-09	Estación: PIS-FUNSUR-AS-02	Estación: PIS-FUNSUR-AS-010	Estación: PIS-FUNSUR-AS-03	Estación: PIS-FUNSUR-AS-04	Estación: PIS-FUNSUR-AS-05	Estación: PIS-FUNSUR-AS-08	Estación: PIS-FUNSUR-AP-01
		Coordenadas UTM 8475224N 373167E	Coordenadas UTM 8476116N 372989E	Coordenadas UTM 8477126N 372690E	Coordenadas UTM 8476678N 372858E	Coordenadas UTM 8477331N 372526E	Coordenadas UTM 8476848N 373133E	Coordenadas UTM 8475895N 372702E	Coordenadas UTM 8475499N 372529E	Coordenadas UTM 8476298N 373144E	Coordenadas UTM No indica
pH	Unid. pH	7.85	7.7	9.14	8.88	8.38	7.85	8.47	8.05	7.84	7.5
Temperatura de la muestra	°C	29.2	27.4	28.6	28	30.8	28.2	28.6	21.3	29.7	28.1
Silicio	mg/L	3.285	3.206	3.754	3.598	5.278	2.737	3.206	4.34	2.346	4.301
Cianuro Total	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Plomo	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cromo	mg/L	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
Arsénico	mg/L	0.005	0.015	0.013	0.014	0.01	0.016	0.029	0.013	0.009	0.017
Zinc	mg/L	0.023	0.012	0.006	0.009	0.005	0.006	0.019	0.006	0.011	0.028
Hierro	mg/L	0.618	0.117	0.035	0.074	0.105	0.077	0.375	0.105	0.136	0.12
Estaño	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Selenio	mg/L	0.0086	0.0093	0.0044	0.0101	0.0017	0.0019	0.0071	0.0038	0.0083	0.0069
Níquel	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre	mg/L	0.018	0.018	0.005	0.008	<0.005	<0.004	0.011	0.008	0.01	0.011

Fecha de muestreo: 7 de Abril 2006

Fuente: FUNSUR S.A., 2006

Manufactureras

En el informe de la CDSP sobre actividades productivas⁸⁹, se hace referencia a las empresas manufactureras más importantes cuya presión radica principalmente en los efluentes y emisiones:

- QUIMPAC S.A. que trabaja en la producción de sal, contando con el agua marina como insumo. La empresa tiene sus concesiones de extracción de sal dentro de la Reserva Nacional de Paracas y sus efluentes (principalmente domésticos) son descargados a la red de alcantarillado.
- POLISACOS S.A. fabrica aproximadamente 50 000 unid./día de sacos de polipropileno. Sus efluentes se vierten directamente al alcantarillado, e igual que la empresa anterior, son básicamente domésticos.
- FABRITEX Peruana S.A. es una fábrica de producción de telas e hilos (300 000 m/mes y 264 000 kg/mes respectivamente). Los efluentes que genera son constituidos principalmente por restos del colorante índigo, y reciben un tratamiento primario a través de pozas de decantación, siendo aireados y neutralizados. El agua residual es descargada al sistema de alcantarillado.
- CURPISCO S.A. es una empresa que trabaja en la recepción, almacenamiento y tratamiento químico de las pieles de ganado. Las aguas de los procesos industriales son vertidas al sistema de alcantarillado luego de ser tratadas.

Sobre los efluentes y emisiones industriales no se tiene mucha información, por lo que se requieren estudios al respecto.

2.2.5 Actividades agrícolas

En el Perú, el último censo agropecuario corresponde al año 1994. Los datos que se muestran a continuación, al no ser actuales, se presentan como referencia.

⁸⁹ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico V y VI, 2004

Cuadro 2.38: Provincia de Pisco: superficie agrícola y no agrícola según distrito, 1994

Departamento / Provincia / Distrito	Superficie agrícola		Superficie no agrícola		TOTAL
	Ha.	%	Ha.	%	
Dpto. Ica	116 909.7	48.0	126 543.9	52.0	243 453.6
Prov. Ica	37 142.2	50.9	35 879.7	49.1	73 021.9
Prov. Pisco	30 483.2	79.6	7 824.6	20.4	38 307.8
Paracas	2 052.0	67.3	997.2	32.7	3 049.2
Pisco	1 355.8	92.4	111.5	7.6	1 467.3
San Andrés	4 497.5	88.6	577.3	11.4	5 074.8
San Clemente	4 651.4	76.1	1 459.3	23.9	6 110.7
Tupac Amaru Inca	1 128.1	66.0	582.1	34.0	1 710.2

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario (INEI, 1994)

Cuadro 2.39: Provincia Pisco: superficie agrícola bajo riego y en seco: 1994 (Ha)

Departamento / Provincia	Total (Ha.) ^{1/}	Bajo riego (Ha.) ^{1/}	%	En seco (Ha)	%
Departamento Ica	116 909.62	113 288.47	96.90	3 621.15	3.1
Provincia Ica	37 142.17	37 021.70	99.68	120.47	0.3
Provincia Pisco	29 783.24	28 621.52	96.10	1 161.72	3.90
Pisco	1 355.81	1 331.39	98.20	24.42	1.80
Paracas	2 052.01	2 052.01	100.00	0.00	0.00
San Andrés	4 497.50	3 775.47	83.95	722.03	16.05
San Clemente	4 651.42	4 631.42	99.57	20.00	0.43
Túpac Amaru Inca	1 128.13	1 128.13	100.00	0.00	0.00

1/ No incluye a las Unidades Agropecuarias que no poseen tierras

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario (INEI, 1994)

En los últimos 34 años desde los 70, la cédula de cultivo ha variado considerablemente. El cultivo principal en este valle es el algodón y en este periodo la superficie agrícola se ha incrementado en 54%; la alfalfa en 235%, el maíz amarillo en 759%. Sin embargo, el pallar/fríjol ha disminuido en 93%, los frutales en 45%, las hortalizas en 57%, los pastos en 71% y la vid en 94%.⁹⁰

Esta actividad emplea abundante mano de obra estacional de acuerdo con el ciclo agrícola de preparación del terreno, siembra, cultivo – abono, control de plagas – cosecha.

Según el censo agropecuario del año 1994 en la Provincia de Pisco la distribución de los productores en razón a la superficie de las unidades agropecuarias que conducían era la siguiente:

⁹⁰ INRENA, 2007

Cuadro 2.40: Número de productores y superficie de las unidades agropecuarias que conducen, provincia de Pisco 1994

Hectáreas	Número productores	Porcentaje productores	Hectáreas	Superficie Porcentaje
> 3	662	16	1 050	2.8
3 a 9.9	2 762	67	14 500	38.6
10 a 49.9	681	16	11 500	30.6
> 50	55	1	10 500	28.0
Total	4 160	100	37 550	100.0

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario (INEI, 1994)

Este cuadro no permite precisar lo que ocurre en la zona de influencia de la bahía, sin embargo da una idea del papel de las actividades agrícolas en los distritos de la parte baja de la provincia y de la zona de influencia de la bahía.

De la misma manera, se presenta el cuadro 2.41 de donde podemos inferir sobre el destino de la producción agrícola en los últimos años en la zona de influencia de la bahía. Viendo que el consumo industrial tiene un importante papel en la agricultura del lugar y que la producción ha ido aumentando en los últimos años.

Cuadro 2.41: Superficie cosechada según consumo de la producción para la provincia de Pisco

Superficie cosechada (Ha.)	Ene-Dic 2003	Ene-Dic 2004	Ene-Dic 2005
Total	21 492.3	22 153.7	23 579.7
Consumo Humano	1 559.9	1 782.7	2 355.2
Consumo Industrial	16 965.5	17 445.5	18 391.0
Pastos Cultivados	2 967.0	2 925.5	2 833.5

Fuente: Informes mensuales de las Agencias y Sedes Agrarias.

Elaboración: Dirección de Información Agraria – Ica.

En: Portal Agrario Regional de Ica (17 de Noviembre 2006). www.agroica.gob.pe

La desembocadura del río Pisco, representa un aporte de nutrientes y sedimentos, pero desgraciadamente, aporta con parte del «pasivo ambiental» de la actividad minera y de la agricultura, la adición de metales pesados y sustancias peligrosas como restos de insecticidas, plaguicidas, exfoliadores, etc.⁹¹

o **Uso del agua para la agricultura**

Se estima que en la cuenca alta del río Pisco el consumo de agua con fines agrícolas ascienda a 170.38 millones de m³ y en el valle de Pisco a 512.32 millones de m³.

El balance hídrico realizado por la Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA para la campaña agrícola 2003/2004, revela que la demanda de agua agrícola en el valle de Pisco asciende a 10.43 m³/s (328.80 millones de m³/año) registrando un déficit total anual de 5.72 m³/s (90.83 millones de m³/año), el que se presenta entre julio y diciembre. El resto del año presenta un superávit de 22.89 m³/s que equivale a 355.73 millones de m³. Se observa en la mayor superficie sembrada, la diversificación de los cultivos y el incremento de cultivos como la alfalfa que han incrementado el consumo de agua del valle en los últimos 34 años.⁹²

o **Pesticidas**

Durante una campaña se analizó la presencia de DDT, Lindano, Heptacloro, Metoxiclor y Malation pertenecientes a la clase de pesticidas clorados observándose que el DDT y Malation superaban los límites máximos permisibles, el lindano estaba dentro de los límites máximos permisibles y el Heptacloro y el Metoxicloro no fueron detectables⁹³

Según IMARPE (Informe 126 – 1997) en el medio marino se ha detectado la presencia de plaguicidas organoclorados en sedimentos y organismos marinos.

⁹¹ INRENA, 2007

⁹² INRENA, 2007

⁹³ INRENA, 2007

2.2.6 Transporte

Tráfico marino

En el año 2004, según DICAPI⁹⁴, se registró en la bahía:

Naves mercantes: entre 8 y 10 naves mes.

Cruceros turísticos: de ocurrencia principalmente en verano, arrojando un valor promedio de 8 cruceros anuales.

Zarpes turísticos: 35 zarpes diarios en verano y 19 en invierno.

Embarcaciones deportivas: Se presentan 15 embarcaciones los fines de semana de los meses de verano.

Buques tanques: se registran entre 3 y 5 buques al mes.

Artesanales: 30 zarpes diarios.

Industria pesquera: 60 embarcaciones diarias en época de pesca a 120 días del año temporada de pesca. En épocas de veda, para la pesca harinera y aceitera se registran fondeadas en la bahía, 30 embarcaciones (240 días de veda).

El flujo de embarcaciones que llega a la bahía es considerable y ha sido causal de quejas en la población. A esto se debe sumar el incremento del tráfico ocasionado por las operaciones de embarque del gas en el mar. En la playa Santa Elena se ubica el fondeadero de las chatas de descarga de pescado, contiguamente el fondeadero de las lanchas de pesca industrial y el fondeadero de buques comerciales, para la descarga del terminal de combustible «Graña & Montero».⁹⁵

A continuación se describen algunas consecuencias vinculadas a este tráfico:

- ✓ Pérdida voluntaria o involuntaria de agua de lastre, con el potencial peligro de contaminación biológica (importación de especies).
- ✓ En relación con el transporte marítimo se registran aves muertas, manchas de petróleo, derrames de combustibles a un Km. en la orilla de playa, derrames de aceites y petróleo en zonas y puntos de abastecimiento. Vertimiento de sustancias vinculadas a la actividad portuaria y al lavado de bodegas.⁹⁶
- ✓ Pérdida de combustible de buques, lavado de sentinas y tanque de lastre.
- ✓ Campañas de recolección del guano de las islas, que causan estrés e incomodidad a las aves de estas zonas, sobre todo en la época y lugares de anidamiento y crianza.
- ✓ Incremento del ruido por acción de los motores marinos.
- ✓ No se encuentran definidas las rutas de navegación para las embarcaciones turísticas, lo que acarrea molestias e interferencias en las colonias asentadas en las islas que son constantemente visitadas por los turistas, a los que se adiciona la actitud irresponsable de algunas personas que molestan a los animales arrojándoles piedras o intentado alimentarlos.⁹⁷
- ✓ En el área de la bahía del Frente del arco o de la barrera insular, los conflictos ambientales están considerados como efecto del incremento del tráfico marítimo que transporta la carga para el terminal «Graña & Montero», así como, los movimientos de carga de Puerto San Martín, a los que se suman el tráfico de los buques que transportan los diferentes combustibles producidos en la planta de fraccionamiento de Pluspetrol.
- ✓ Problemas en la circulación de las embarcaciones pesqueras artesanales, con las embarcaciones de extracción industrial y los buques tanque que transportan los combustibles, causando muchas veces la pérdida de redes artesanales (cortineras), al ser arrastradas por sus hélices, al encontrarse ubicadas en las rutas de navegación.⁹⁸

Tránsito terrestre

El ingreso terrestre de insumos, la salida de productos de las actividades económicas en la bahía se da a través de las carreteras cruce Panamericana Sur – Pisco, cruce Panamericana Sur – Paracas, y a través de la carretera Pisco – San Andrés – Paracas – Puerto San Martín. El inicio de esta carretera representa agresión de tipo sonoro y vibratorio por el paso de vehículos de todo tipo y peso por San Andrés, Pisco Playa y Pisco⁹⁹. Al respecto no se cuenta con información cuantitativa, sin embargo los pobladores expresan su molestia ante el ruido generado por el transporte pesado y por los residuos que van dejando caer los camiones sin mallas protectoras que prevengan este hecho.

⁹⁴ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico V y VI, 2004

⁹⁵ INRENA, 2007

⁹⁶ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico V y VI, 2004

⁹⁷ INRENA, 2007

⁹⁸ INRENA, 2007

⁹⁹ INRENA, 2007



Estado del Ambiente

La atención a las características especiales de la bahía y la península de Paracas, así como la necesidad de conservarlas, se afirma, como se ha dicho, con la creación de la Reserva Nacional de Paracas (RNP), la que está bajo la responsabilidad de INRENA. Ésta es la única área marino-costera protegida en el litoral peruano y ha logrado crear un punto de referencia y acción situado en el polo de la conservación del ambiente.

Sin embargo, «a pesar de que la bahía forma parte del ecosistema marino costero que protege la Reserva, la mayor parte de ella ha quedado fuera de sus límites y jurisdicción. La bahía en consecuencia forma parte de la zona de amortiguamiento de la RNP»¹⁰⁰. Siendo un espacio abierto a las actividades humanas y presiones ya descritas.

En el presente, se da de manera extrema la contraposición entre el crecimiento impulsado por los cambios económicos, estimulados por las políticas de los '60; y, la necesidad de recuperar y conservar el ecosistema. Las actividades de la pesca, maricultura, recolección de algas y el turismo dependen de la conservación de la bahía, se ven confrontadas con aquellas que tienen que ver con un crecimiento económico y cambios urbanos que se dan aparentemente sin orden ni concierto.

A grandes rasgos se puede resumir que las relaciones del ecosistema de la bahía con el ecosistema urbano se caracterizan por:

- Bahía, proveedora de recursos – riqueza bentónica y pelágica de algas, mariscos, peces – y de belleza paisajística. Urbe, extracción y uso de los recursos.
- Bahía, receptora de residuos. Urbe, introducción de residuos de todo tipo en los suelos, aguas y aire.
- Las aguas y suelos de la bahía, como soporte de la infraestructura de ductos, y puntos de manipuleo, boyas, chatas, puertos y embarcaderos de la urbe doméstica y económica.
- La geomorfología y sus aguas como infraestructura en sí misma brindan puertos protegidos para el gas y vía de transporte para todos los tráficos.
- El conjunto de la bahía, su paisaje y sus especies de aves y mamíferos, como atractivo para el turismo y para la recreación.

3.1 Agua continental

Se presenta la información de calidad del agua de acuerdo a su uso y disponibilidad. En la cuenca del río Pisco se ha identificado la disponibilidad del agua de acuerdo a las características del ecosistema (río, aguas subterráneas, humedales) y los siguientes usos vinculados a las actividades humanas (agrícola, doméstica, industrial y minera).

3.1.1 Disponibilidad de agua

El río Pisco constituye un ecosistema fluvial donde el agua es el elemento que posibilita el desarrollo de una multitud de procesos relacionados con la biología de la bahía Paracas, de los humedales, de la diversidad biológica y de las actividades humanas.¹⁰¹

Aguas abajo de la localidad de Pámpano, en donde se inicia el río Pisco, éste presenta un curso sinuoso hasta las cercanías de la localidad de Huancano, adoptando a partir de este punto un rumbo general Este-Oeste. Aguas abajo de la localidad de Humay, el valle se ensancha notablemente y la pendiente del río es mucho más suave, permitiendo

¹⁰⁰ Bernales 1999

¹⁰¹ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico IV, 2004

la deposición de los materiales que llevaba en suspensión y dando lugar a la formación de un pequeño llano aluvial o cono de deyección, el cual se extiende hasta el mismo litoral.¹⁰²

Las lagunas Pacococha, San Francisco, Pultoc, Agnococha y Pocchalla, regulan un área de cuenca de 135.8 Km², con una capacidad útil promedio embalsada de 39 millones de m³. Las demás lagunas no cuentan con información de sus características geométricas e hidrológicas¹⁰³.

La cuenca regulada alcanza una superficie total de 135.8 Km², alcanzando un rendimiento promedio de 1.25 m³/s y 39.09 millones de m³/año¹⁰⁴.

Para el periodo analizado se tiene que las descargas del río Pisco presentan una elevada variación habiéndose registrado la máxima descarga en el año 1937 ascendió a 956.03 m³/s y la mínima de 0.02 m³/s en el año 1992. La descarga media anual calculada asciende a 25.590 m³/s equivalente a un rendimiento medio anual de la cuenca húmeda de 296.366 Km².¹⁰⁵

**Cuadro 3.1: Balance hídrico - cuenca del río Pisco
Estación Letrayoc - consumo agrícola en el valle de Pisco**

AÑO PROMEDIO	DISPONIBILIDADES (MMC)	DEMANDAS (MMC)	DÉFICIT (MMC)	SUPERÁVIT (MMC)
Agosto	15.321	24.001	-8.68	
Setiembre	14.964	23.061	-8.097	
Octubre	14.992	35.251	-20.259	
Noviembre	18.704	43.736	-25.032	
Diciembre	28.555	56.681	-28.126	
Enero	72.389	51.101		21.288
Febrero	143.332	30.747		112.585
Marzo	177.7	16.522		161.178
Abril	51.852	9.227		42.625
Mayo	23.536	7.782		15.754
Junio	16.761	14.457		2.304
Julio	12.825	16.199	-3.374	
TOTAL	590.931	328.765	-93.568	355.734

Fuente: Estudio Hidrológico - Cuenca del río Pisco -IRH INRENA, 2007

En la cuenca del río Pisco se han identificado los siguientes usos de agua: uso agrícola, doméstico, industrial, minero y piscícola.

- *Uso agrícola*

Se estima que en la cuenca alta del río Pisco el consumo de agua con fines agrícolas ascienda a 170.38 MMC, y en el valle de Pisco a 512.32 MMC.

- *Uso doméstico*

Para el año 2001, según el INE, la población total de la cuenca del río Pisco ascendió a 164 800 habitantes; si se considera una demanda unitaria promedio de 150 l/hab/día se tiene un consumo total anual de 9.022 MMC.

La población rural cubre sus requerimientos de agua de fuentes como manantiales, pozos tubulares y/o acequias de riego. Esta agua no recibe ningún tipo de tratamiento.

¹⁰² CONAM, 2004

¹⁰³ INRENA, 2007

¹⁰⁴ INRENA, 2007

¹⁰⁵ INRENA, 2007

- *Uso industrial*

En la cuenca del río Pisco se tienen fábricas de sacos, textiles, empresa de la sal, y metalúrgicas como la de Aceros Arequipa y FUNSUR, las que en conjunto presentan una demanda de 0.6 MMC/año.

- *Uso minero*

Actualmente la actividad minera en la cuenca del río Pisco está paralizada no registrándose consumo de agua.

- *Uso piscícola*

En la laguna de San Francisco se tiene la crianza de trucha en jaulas flotantes de propiedad de los comuneros del distrito de Castrovirreyna. Este uso es no consuntivo.

3.1.2 Calidad del agua del río Pisco

- o **Oxígeno Disuelto**

Varía de 2.82 a 6.98 mg/l. El valor más bajo está asociado a la actividad minera, localizada en la cuenca alta, en los demás puntos de muestreo el oxígeno se encuentra en concentraciones que permiten el desarrollo de diversas especies de flora y fauna hidrobiológica.

- o **pH y Temperatura**

El pH a lo largo de curso principal del río Pisco varía entre 3.33 y 8.44, correspondiendo el primer valor al punto que registra un pH ácido asociado a la actividad minera. Las demás muestras se encuentran dentro de los límites máximos permisibles establecidos en la Ley General de Aguas - DL 17752.

La temperatura del agua varía entre 11°C y 27.5°C y se corresponden con la altitud y la estación del año.

- o **Calidad del agua con fines de riego**

En general se observa que en el curso medio y alto, el agua es apta para el riego, sin peligro de salinización o dispersión del suelo.

- o **Eutrofización**

En general estas aguas a lo largo de su recorrido no presentan peligro de eutrofización ya que el Fósforo y el Nitrógeno se encuentran en bajas concentraciones.

- o **Sustancias Tóxicas**

Con respecto a la presencia de sustancias tóxicas, medida en toda la campaña 2003, los espacios asociados a la actividad minera no admiten ningún uso de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Aguas, mientras que los demás puntos admiten todos los usos.¹⁰⁶

No se cuenta con información cuantitativa para hacer un análisis con más sustento y teniendo en cuenta más parámetros indicadores de contaminación en el río Pisco.

3.1.3 Los acuíferos

Los acuíferos son muy importantes en el espacio de influencia de la bahía, en particular en las pampas de Lanchas y de Ocas situadas hacia el Este en las proximidades del desierto. Según el informe remitido por el INRENA al CONAM en el año 2003, las aguas subterráneas contribuían con un total de más de 24 millones de m³ (incluyendo a Humay e Independencia que utilizan 372 000 m³). 21 millones de m³ para riego, 216 000 para ganadería, 1 300 000 para uso doméstico y 1 600 000 m³ para la industria.

¹⁰⁶ INRENA, 2007

En total habían 598 pozos: 301 en Paracas y 212 en San Andrés. La mayor parte del agua proviene de pozos tubulares (14 665 000 m³); 8 500 000 m³ de pozos a tajo abierto. Si bien la información es diversa, los datos aquí presentados dan una idea de la importancia del acuífero.

En Pisco y San Andrés las aguas residuales son trasladadas a 6 lagunas y a la planta de tratamiento de Leticia, de donde las aguas son llevadas al mar a través de un emisor submarino de 300 metros.

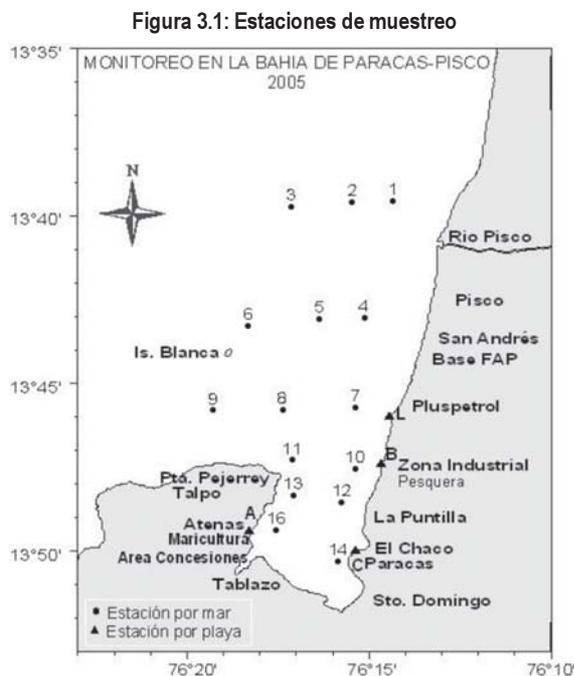
3.2 Agua marina

3.2.1 Calidad del agua marina

El Instituto del Mar del Perú (IMARPE) viene realizando desde el año 1994, actividades de monitoreo con la finalidad de determinar la calidad acuática de la bahía Paracas-Pisco en forma puntual, incrementando la frecuencia del mismo en los años posteriores. A partir del 2002 se viene realizando actividades de monitoreo con cierta periodicidad hasta que en el 2004 éstos son programados en forma diaria en la época de pesca industrial y tres veces a la semana en época de veda pesquera, donde se efectúa una rigurosa observación en el campo de eventos anómalos y toma de muestra de parámetros que indican la calidad acuática a nivel superficial, media agua y sobre el fondo. Así también, se ejecutan en forma paralela operativos por línea de playa en estaciones ubicadas en Playa Lobería, la zona industrial pesquera, playas El Chaco y Atenas.¹⁰⁷

Durante el 2004, la ejecución del monitoreo se programó en dos periodos de evaluación en función de las épocas de actividad pesquera, para lo cual se determina un periodo de «Alerta Ambiental» con monitoreos diarios al inicio de la actividad y el segundo de «Seguimiento de Calidad Ambiental» como se ha indicado líneas arriba, con monitoreos de tres días por semana.¹⁰⁸

En el 2005 el área de monitoreo se extendió, comprendiendo los 13°39'33.6" - 13°50'17.9" S y 76°14'21.6" - 76°19'18.2" O, cubriendo la zona con 16 estaciones de mar y 4 en línea costera (figura 3.1).¹⁰⁹



¹⁰⁷ IMARPE, 2005

¹⁰⁸ IMARPE, 2005

¹⁰⁹ IMARPE, 2005

Todos los resultados a partir de marzo del 2004 y de manera permanente, son publicados en la página Web del IMARPE, a las 24 horas del procesamiento de los resultados, por medio de un enlace directo «Monitoreo del Ambiente Marino de la Bahía Paracas».¹¹⁰

Calidad del agua marina y zona costera

Como se señala en un estudio del INRENA, los flujos de la reproducción y evolución de las condiciones de materia orgánica total hacia el fondo de la bahía, estarían condicionados, por el aporte de los desechos orgánicos provenientes de las industrias pesqueras, material terrígeno procedentes de las descargas urbanas. Los valores encontrados son similares a los encontrados en la bahía del Callao, Ferrol y Samanco, en este caso en el centro de la bahía llega hasta 15,69% de materia orgánica total.¹¹¹

Los contaminantes predominantes están constituidos por materia orgánica, produciéndose un exceso de nutrientes en el medio marino debido a las actividades humanas que genera la eutrofización de las zonas marinas y costeras. Según Majluf *et al.* (2004), existe una relación – no exclusiva- entre ésta y las mareas rojas. Esta carga orgánica se conjuga con carga inorgánica, con emisiones, residuos sólidos y efluentes líquidos incluyendo desagües sanitarios.¹¹²

En cuanto a los vertimientos al mar, en el informe de los Grupos Técnicos V y VI de la CDSP (2004) se presentó un estimado de la generación de agua de bombeo (considerando un trabajo máximo, a seis horas de descarga de pescado al día y 120 días promedio de trabajo al año). El estimado fue de 1 853 280 m³/año. Por otro lado, tomando datos de seis años (1997 – 2002), se calculó un promedio de generación de agua de bombeo aproximado de 707 933 m³/año (factor: agua de mar/pescado de 0.948/1).

APROPISCO¹¹³ señala que los líquidos de limpieza de la planta se vierten al mar solamente después de ser adecuadamente neutralizados. De acuerdo a una cita extraoficial de APROPISCO en el informe del Grupo Técnico II de la CDSP (2004), este vertimiento se encuentra alrededor de 75 289 TM/año e indicaría la presencia de procesos de contaminación en la bahía.

Para evaluar la calidad de las aguas se presentan a continuación los límites permisibles para distintas sustancias consideradas en el Reglamento de la Ley General de Aguas, Decreto Supremo N° 261-69-AP vigente.

Consideramos las siguientes categorías de uso:

- IV: Aguas de zonas recreativas de contacto primario (baños y similares).
- V: Aguas de zonas de pesca de mariscos bivalvos.
- VI: Aguas de zonas de preservación de fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

¹¹⁰ IMARPE, 2005

¹¹¹ IMARPE, 2004

¹¹² INRENA, 2007

¹¹³ Comunicación personal: Freddy Basurco (Gerente Ambiental - APROPISCO). 26 de octubre de 2006.

Cuadro 3.2: Límites permisibles según la Ley General de Aguas

Parámetros	Usos			Observaciones
	IV	V	VI	
Límites bacteriológicos (NM/100ml)*				
Coliformes	5 000	1 000	20 000	Zona frente al río Pisco y La Pampilla – Lobería los coliformes alcanzaron valores muy elevados.
Totales	1 000	200	4 000	
DBO y OD (mg/L)				
DBO	10	10	10	Valores máximos registrados frente a La Puntilla y Lobería.
OD	3	5	4	Eventualmente el IMARPE reporta valores de hipoxia en la bahía.
Sustancias potencialmente peligrosas (mg/m ³)				
Selenio		5	10	
Mercurio		0.1	0.2	
PCB		2	2	
Estalatos		0.3	0.3	
Cadmio		0.2	4	Sobrepasa el uso V entre Isla Blanca y Pisco (agua marina).
Cromo		50	50	
Níquel		2	**	
Cobre		10	***	
Plomo		10	30	
Zinc		20	**	
Fenoles		1	100	
Sulfuros		2	2	Se reportan picos superiores a este valor referencial desde el año 2001 en las estaciones de muestreo. Ver figura 3.1
Arsénico		10	50	
Nitratos		N.A.	N.A.	

*Entendidos como valor máximo en 80% de 5 o más muestras mensuales.

**Pruebas de 96 horas multiplicadas por 0.02

***Pruebas de 96 horas LC50 multiplicadas por 0.1

N.A. Valor no aplicable

Fuente: Reglamento de la Ley General de Aguas, Decreto Supremo N° 261-69-AP

o Mareas rojas

Son crecimientos poblacionales mono-específicos dentro de la comunidad fitoplanctónica. Se piensa que entre los factores que favorecen la ocurrencia de este evento está el aumento de la temperatura, una mayor disponibilidad de nutrientes, la alta insolación, una menor turbulencia así como la relajación de los vientos que genera una mayor estabilidad de la columna de agua. Sin embargo, los mecanismos por los cuales se producen estas mareas son poco conocidos.

Se piensa que esta considerable biomasa microalgal genera un aumento del oxígeno disuelto (OD) como consecuencia de su actividad fotosintética. Posteriormente, estos picos de OD disminuyen drásticamente debido a la intensa actividad de degradación microbiana sobre la materia orgánica derivada de estos eventos, produciéndose condiciones hipóxicas e incluso anóxicas que conllevarían a la muerte de varias especies de la ictiofauna. Además, las estructuras finas (espinas) en la estructura de algunos organismos causantes de mareas rojas podrían dañar ciertas especies filtradoras.

Debido al ingreso al mar de aguas continentales a través del río Pisco, es posible que haya una relación entre la llegada de aguas de este río y las mareas rojas que ocurren en el lugar. Esto porque el encuentro de estas aguas produciría un cambio en las condiciones de salinidad y, más aún, un importante aporte de nutrientes.

IMARPE, lleva a cabo el seguimiento de mareas rojas que se presentan en la bahía. Los análisis en su primera etapa la realiza el Laboratorio Costero de IMARPE - Pisco, con el fin de dar a conocer la concentración de

células componentes del bloom algal y la extensión del área afectada. Así también se determinan las condiciones físicas y químicas del ambiente del entorno a la misma.¹¹⁴

Históricamente se conoce que en la bahía se dan con frecuencia estos eventos principalmente en los meses de verano y otoño, por la influencia de las descargas de efluentes domésticos e industriales sumado a las descargas hídricas del río Pisco, lo que facilita la presencia de las mareas rojas en amplias áreas marino costeras como la registrada el 05 de febrero del 2004, la que abarcó la zona costera desde Pisco Playa con proyección hacia la zona industrial pesquera, incluyendo el muelle de La Puntilla y frente al Hotel Paracas.¹¹⁵

Entre febrero del 2003 y agosto del 2005, IMARPE ha registrado 53 episodios de marea roja en la bahía Paracas. Pareciera que la ocurrencia se va intensificando, teniendo para el 2003, 7 eventos registrados; para el 2004, 22; y para el 2005, 24. Se puede ver a los organismos causantes en el cuadro 3.3.

Cuadro 3.3: Organismos causantes de marea roja

Organismos Causantes	Año	Frecuencia
<i>Ceratium dens</i>	2003	1
<i>Olisthodiscus luteus</i>	2003	3
<i>Prorocentrum gracile</i>	2003	2
<i>Prorocentrum micans</i>	2003	3
<i>Dictyocha fibula</i>	2003	1
<i>Alexandrium peruvianum</i>	2003	1
<i>Olisthodiscus luteus</i>	2004	10
<i>Alexandrium peruvianum</i>	2004	2
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	2004	5
<i>Prorocentrum micans</i>	2004	5
<i>Prorocentrum micans</i>	2005	13
<i>Prorocentrum minimum</i>	2005	7
<i>Messodinium rubrum</i>	2005	3
<i>Olisthodiscus luteus</i>	2005	3

Fuente: IMARPE, 2005

Según el reporte de Majluf et al. (2004) «durante el procesamiento pesquero, los niveles de nutrientes (fosfatos, nitratos y nitritos) son tan altos que ocurre el florecimiento masivo de microalgas. Son las mareas rojas, que consumen el oxígeno disuelto (OD) más rápido de lo que se puede reponer.

Los sólidos en suspensión impiden que la luz llegue a los organismos fotosintéticos con lo que se reduce la producción de oxígeno. Las grandes concentraciones reducen aún más la transferencia de oxígeno.

Las concentraciones de aceites y grasas ocasionan la presencia de extensos halos de grasas en la capa superficial del agua, que también interfiere con la disolución y transferencia de oxígeno.

o Varazones

Se piensa que esta muerte de organismos marinos se relaciona con los bajos niveles de oxígeno disuelto en las aguas, que a su vez podrían estar asociados con la descomposición de materia orgánica que llega del río o que deriva de las mareas rojas.

No se conoce del todo la relación de las varazones con las mareas rojas. Lo que podría estar ocurriendo es que al generarse estas mareas, se produce anoxia en las aguas debido al consumo de oxígeno por microorganismos descomponedores de materia orgánica, y a la producción de gas sulfhídrico, generándose un ambiente tóxico para la fauna de la bahía Paracas.

Otras probables causas de mortandad serían la biosíntesis de ictiotoxinas por parte de las microalgas o la excreción de ciertos metabolitos de desecho que, dadas las altas concentraciones tendrían efectos nocivos, y que son éstos los que podrían elevar los niveles de pH que se registran durante los eventos de marea roja.

¹¹⁴ IMARPE, 2005

¹¹⁵ IMARPE, 2005

Cuadro 3.4: Registro histórico de ocurrencia de varazones en la bahía Paracas

FECHA	LOCALIDAD	EVENTOS
04/09/1983	Bahía Paracas	Varazón: almejititas, concha de abanico y crustaceos. Marea roja.
19-20/03/85	Bahía Paracas	Varazón: almejititas, choritos y picos de loro. Marea roja.
13-20/11/86	Bahía Paracas	Marea Roja: disminución de pesquería artesanal. Fábricas Pesqueras no trabajaban.
10/06/1988	Puntilla vieja	Varazón: pejerreyes, trambollos, cabinzas y lenguados. Marea roja.
03/06/1988	Bahía Paracas	Marea roja: continuas, no trabajaban las fábricas.
01/04/1989	Atenas y cangrejal	Varazón: mojarrilla (80%), pejerrey y lisas.
25/08/1990	Santo Domingo	Varazón: lisas, chitas, mojarillas, jaivas, liebres de mar. Hay actividad de fábricas pesqueras; grasa y borra en las playas.
09/12/1991	San Andrés	Varazón: trambollos, borrachos, lenguado, cangrejos, algas. Marea roja.
24-25 /01/93	Bahía Paracas	Varazón: lisa (93%), mojarrilla, pintadilla y cangrejo de arena. Marea roja.
20/12/1993	San Andrés	Varazón: moluscos (almejititas), pejerrey. Sedimentos del río Pisco.
05/01/1994	Santo Domingo	Varazón: lisa (90%), ayanque, cangrejo nadador, liebre de mar. Marea roja.
07/05/1994	Bahía Paracas	Varazón: liebres de mar y esquilas; grasa y residuos de borra.
06/06/1994	Santo Domingo	Varazón: lisas, trambollo. Fábricas si trabajan. Grasa y borra.
2 - 3/01/97	Bahía Paracas	Varazón: trambollo, borracho, cabrilla, raya, cangrejo y macroalgas.
02/03/1997	Bahía Paracas	Varazón: pejerreyes, lisas, crustaceos. Olor oxidante. (Grasas y borra).
21/04/1998	Bahía Pisco	Marea roja: No hubo varazón (sólo liebres de mar frente al Hotel Paracas).

continúa...



...continuación

FECHA	LOCALIDAD	EVENTOS
13/05/1998	Bahía Paracas	Varazón: crustáceos (32%); peces (48%); moluscos (12 %); equinodermos (4%) y otros (4%) (se observó langostinos).
12/08/1998	San Andrés	Varazón: derrame de petróleo, liebres de mar, crustaceos y macroalgas.
30/04/1999	Bahía Pisco	Varazón: trambollo (86 %); liebres de mar (6%) y otros (8%).
28/10/1999	Santa Helena	Varazón: lisa, cangrejo, ayanque, trambollos. Residuos de grasa amarillenta y borra.
9 - 10/12/99	Pisco Playa	Varazón: lisas y trambollos, pintadillas boqueando en la orilla (fábricas trabajando).
17/02/2000	Santo Domingo	Varazón.
03/03/2000	Bahía Paracas	Mortandad de concha de abanico.
20/03/2000	El Chaco	Varazón.
04/04/2000	Bahía Paracas	Varazón: mojarrilla (65%); pastelillo (13.5%) guitarra (8%); etc. Oxígeno muy bajo.
07/04/2000	Atenas	Mortandad de concha de abanico (6%).
01/06/2000	Bahía Paracas	Varazón: mojarrilla 99.9%.
02/06/2000	Bahía Pisco	Varazón: mojarrilla (70%) y jaiva voladora (30%).
07/02/2001	El Chaco	Varazón: frente al Yatch Club.
9-10/03/01	Bahía Paracas	Determinación de tasa de mortalidad de concha de abanico.
24/05/2001	Bahía Para	Marea roja: <i>G. Splendes</i> .
28-31 /01/02	San Andrés	Evento anómalo: peces boqueando en la orilla.
04/04/2004	Bahía Paracas	Varazón de lizas.
08/04/2004	Bahía Paracas	Varazón de moluscos. Mortandad de concha de abanico.
24/04/2004	Bahía Paracas	Varazón de 30 Kg., con especies identificadas: <i>Paralichthys adspersus</i> "lenguado", <i>Anisotremus scapularis</i> "chita", <i>Labrisomus philippii</i> "trambollo" y <i>Aphos porosus</i> "pez fraile".
11/02/2005	Playas de San Andrés y Playa Lobería	Varazón: tramboyo (80%), almejita blanca (30%), borrachos (4%), pastelillos (2%), lisa, lenguado, pulpo y cangrejos (0.5 % c/u) y cherlo, chita, bobo y pintadilla
28-29/05/05	El Chaco hasta La Puntilla	Varazón de peces en cantidad estimada de 500 Kg.

Fuente: IMARPE, 2005

o Oxígeno disuelto (OD)

El oxígeno es un elemento crítico para la supervivencia de las plantas y animales acuáticos y la falta de este elemento o niveles muy bajos llega a causar la muerte de algunos peces y otros organismos.

Esta variable se refiere a la cantidad de OD en el agua, que puede ser un indicador de cuán contaminada puede estar.

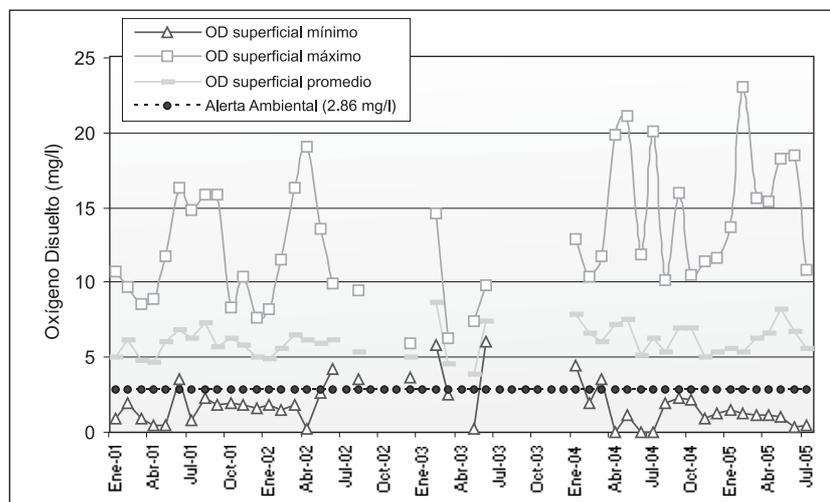
El IMARPE ha establecido valores de OD a nivel superficial de 2.86 mg/l como indicador para dar la *Alerta Ambiental* (junto con otras variables como pH y temperatura).

En la bahía Paracas, la distribución del OD superficial, presenta variaciones en relación a las actividades antrópicas. Así, las áreas de menor contenido de oxígeno se registran frente a la Puntilla – Lobería con registros promedio menores de 6.00 mg/l, denotando que es la zona de mayor impacto antrópico (actividad industrial). Las concentraciones fuera de esta área fueron mayores de 8.0 mg/l.

Como se ve en la figura 3.2, los valores promedio de OD registrados en la bahía Paracas se encuentran en niveles aceptables. Sin embargo, los valores mínimos registrados mensualmente se encuentran, en su mayoría, por debajo del indicador de Alerta Ambiental del IMARPE (2.86 mg/l), reportándose incluso condiciones de anoxia a nivel superficial (0.0 mg/l).

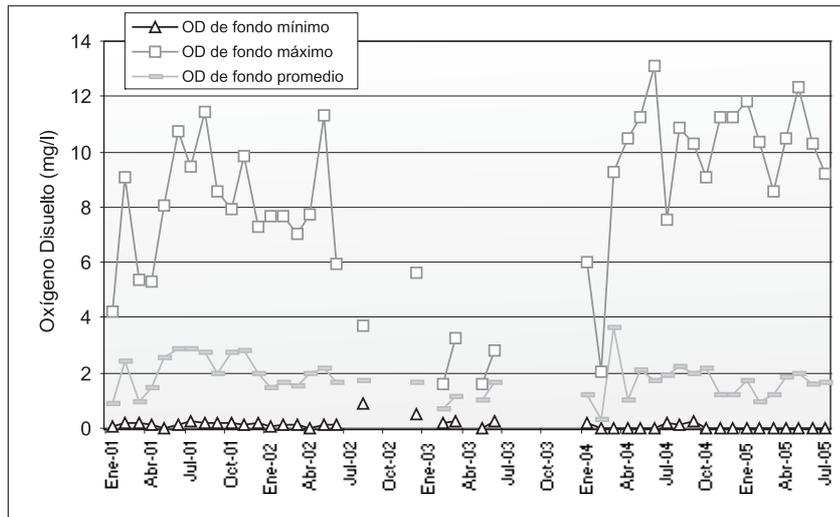
Por otro lado, para el caso de oxígeno de fondo marino, éste se presenta en un rango desde 0 mg/l hasta cerca de 12 mg/l para el año 2005, y con valores promedio mensuales alrededor de 2.0 mg/l. La zona de mayor impacto, frente a Puntilla – Lobería, presenta valores de 1.0 mg/l a 3.0 mg/l. Frente al río Pisco se registran concentraciones entre 5.5 mg/l y 6.0 mg/l.

Figura 3.2: Registros de oxígeno disuelto superficial



Fuente: IMARPE, 2005

Figura 3.3: Registros de oxígeno disuelto de fondo marino



Fuente: IMARPE, 2005

Como se muestra en la figura 3.2, en febrero del 2005 se observa el registro máximo de OD superficial (23.01 mg/l). Dicho valor corresponde al 11 de febrero y coincide con la presencia de marea roja y varazón cerca de San Andrés (figura 3.4).

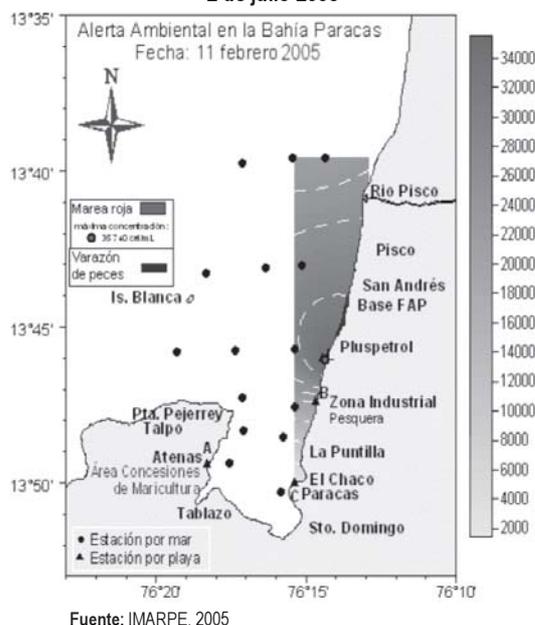
Figura 3.4: Presencia de marea roja y varazón, 11 de febrero de 2005



Fuente: IMARPE, 2005

Hasta el mes de julio del 2005 la última Alerta Ambiental que reporta el IMARPE es la del 2 de Julio, cuya causa es el reducido valor de OD superficial. Según la figura 3.5, se aprecia que en la bahía los niveles de OD superficial son menores a 2.86 mg/l. Ese día, en toda el área marina de la bahía se reportó un OD superficial promedio de 3.10 mg/l, un mínimo de 0.44 y máximo de 5.44 mg/l.

Figura 3.5: Isolinias de oxígeno disuelto superficial,
2 de julio 2005



o Demanda bioquímica de oxígeno

Se le conoce también como «consumo biológico de oxígeno» o «cantidad de carbono biodegradable» en el agua.

Es una medida cuantitativa de la contaminación del agua por materia orgánica (que sirve como nutriente y requiere oxígeno para su descomposición); siendo la cantidad de OD requerido por los microorganismos para la oxidación aerobia de la materia orgánica biodegradable presente en el agua.

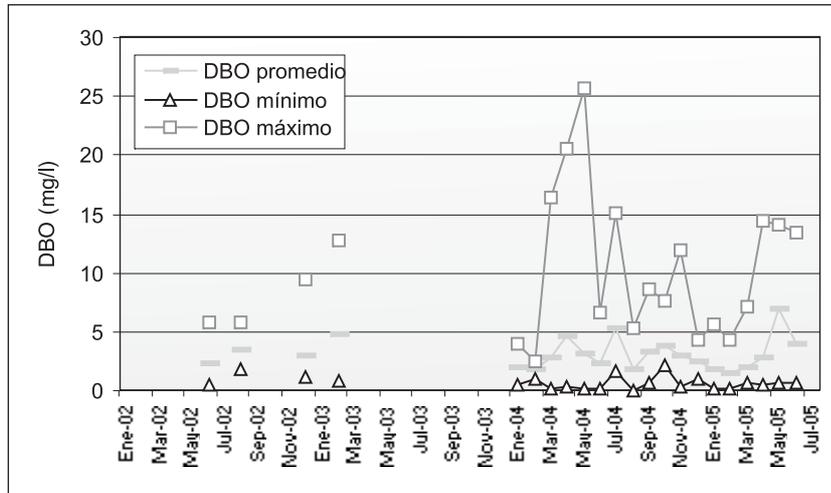
Estos microorganismos son especialmente bacterias, hongos y plancton. A mayor materia orgánica en las aguas superficiales y fondo marino de la bahía, más oxígeno necesitarán los microorganismos para degradarla, por lo que habrá menor oxígeno disponible para otros seres vivos como los peces que se podrían encontrar en situaciones de hipoxia o incluso de anoxia, produciendo su muerte.

Se presenta una distribución con valores menores de 10 ppm (partes por millón) en la mayor parte de las zonas estudiadas en la bahía. Sin embargo, hay evidencias bien claras de un fuerte nivel de contaminación orgánica frente a La Puntilla y Lobería, con valores que oscilan entre 13 ppm y 25 ppm, destacando éstos en las proximidades de la línea de costa de la Playa Lobería con valores de 25 ppm, valor que resulta relativamente alto para un ambiente marino, donde debe registrarse una tendencia al límite inferior a 5 ppm.¹¹⁶

En la figura 3.6 podemos ver los valores que en promedio muestran las aguas de la bahía desde el 2002 hasta el 2005, según los reportes del IMARPE. Para el año 2004, los valores más altos registrados (20.74 y 25.68 mg/l) corresponden a los puntos de muestreo frente a la zona industrial y frente a San Andrés respectivamente. En el año 2005, el mayor valor (14.35 mg/l) se registró también frente a la zona industrial.

¹¹⁶ INRENA, 2007

Figura 3.6: Registros de DBO



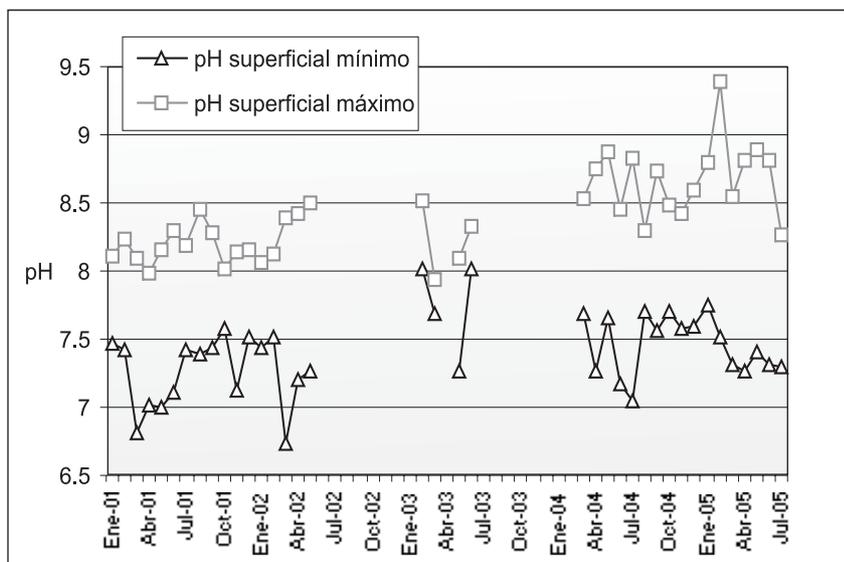
Fuente: IMARPE, 2005

o pH

El medio marino se caracteriza por ser ligeramente alcalino, variando entre 7.5 y 8.4¹¹⁷ unidades de pH, como se aprecia en la capa superficial en la mayor parte de la bahía.

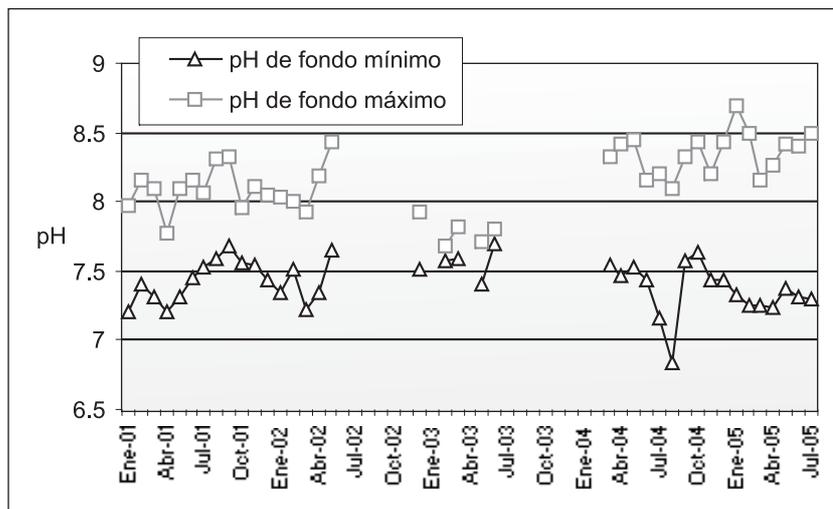
Observando la figura 3.7 podemos ver un pico máximo de pH, 9.39 unidades de pH, registrado el 11 de febrero del 2005, que coincide con el registro de marea roja y varazón cerca de San Andrés antes mencionado (figura 3.4). Para este año, y hasta el mes de julio; según los reportes del IMARPE, los niveles de pH variaron desde 7.26 hasta 9.39 en la superficie y desde 7.23 hasta 8.7 en el fondo marino.

Figura 3.7: Registros de pH superficial



Fuente: IMARPE, 2005

Figura 3.8: Registros de pH de fondo marino



Fuente: IMARPE, 2005

o Sólidos en Suspensión

La distribución de sólidos suspendidos es muy variable, tanto en superficie como en el fondo. La zona del río Pisco presenta valores de 50 mg/l en la línea de costa y hasta 120 mg/l mar adentro, debido esto principalmente al efecto de los aportes del río.

En la zona comprendida entre La Pampilla y La Puntilla se alcanzaron valores entre 20 mg/l y 72 mg/l, debido a la gran acumulación de materia orgánica.¹¹⁸

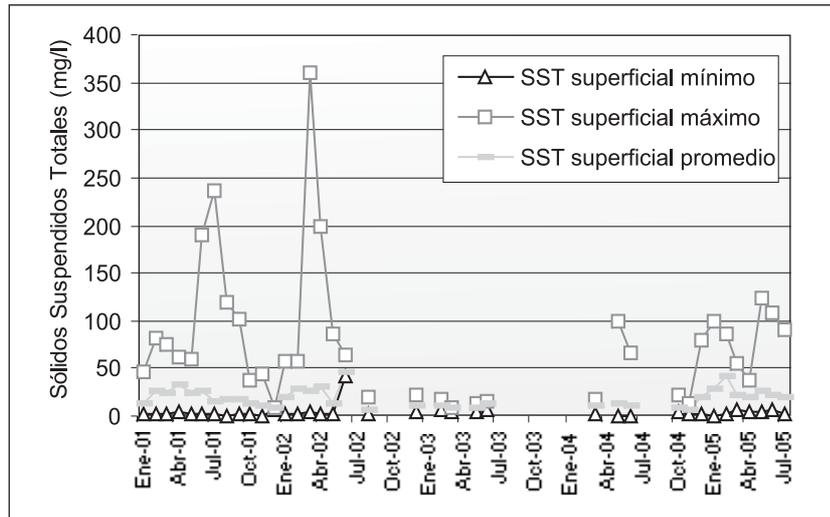
En la figura 3.9 se pueden ver los registros máximos, mínimos y promedio de sólidos suspendidos totales (SST) del área marina de la bahía.

A nivel superficial se reportaron valores extremos para el año 2001 de 189.7 y 235.94 mg/l, que fueron obtenidos frente al Chaco y frente a la zona industrial respectivamente. Para el año 2002, los valores máximos se registraron también frente a la zona industrial y frente a Pta. Pejerrey, 360 y 200 mg/l respectivamente. Para el año 2005 se registró frente a la desembocadura del río Pisco 124.02 mg/l como valor máximo, reportando hasta el mes de julio.

En el fondo marino, el mayor valor registrado fue de 154.03 mg/l, en enero del 2001. Este valor corresponde al punto de muestreo ubicado frente a la zona industrial.

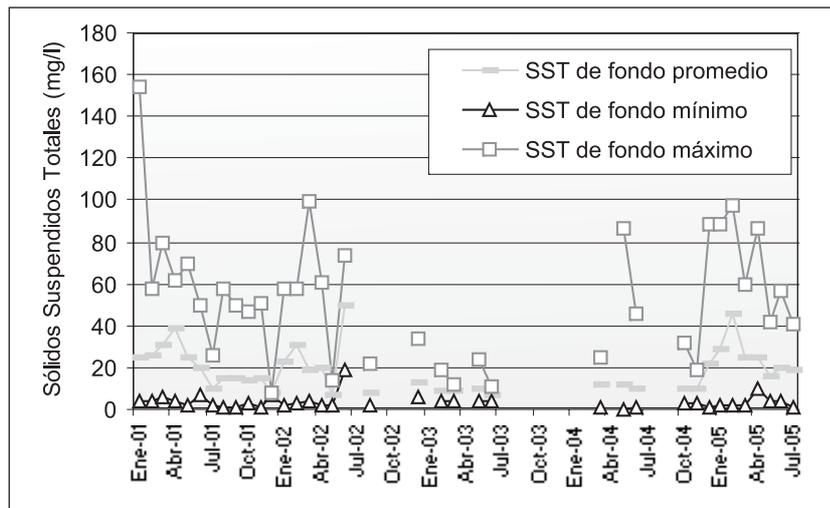
¹¹⁸ INRENA, 2007

Figura 3.9: Registros de SST superficial



Fuente: IMARPE, 2005

Figura 3.10: Registros de SST de fondo marino



Fuente: IMARPE, 2005

o Nitratos, nitritos, fosfatos, silicatos y sulfuros

El fosfato (PO_4) y otras formas de fosfato es esencial para el crecimiento de las algas marinas en general (en asociación con otros nutrientes como el nitrógeno). Sin embargo, en exceso, ocasiona problemas de eutrofización, por lo que el monitoreo es fundamental.

La presencia de fosfatos en la bahía Paracas - Pisco funciona en un ciclo semicerrado. Cuando los organismos (plancton, peces, aves, etc.) expulsan los desechos de su metabolismo o mueren, la materia orgánica queda en las capas superficiales y se hunde por gravedad, donde por acción de las bacterias y demás actividad química, se descompone, liberándose nutrientes; entre ellos el PO_4 . Estos nutrientes pueden ser usados por los vegetales para generar nueva sustancia orgánica mediante la fotosíntesis, llegando hasta los animales (entre ellos el hombre).

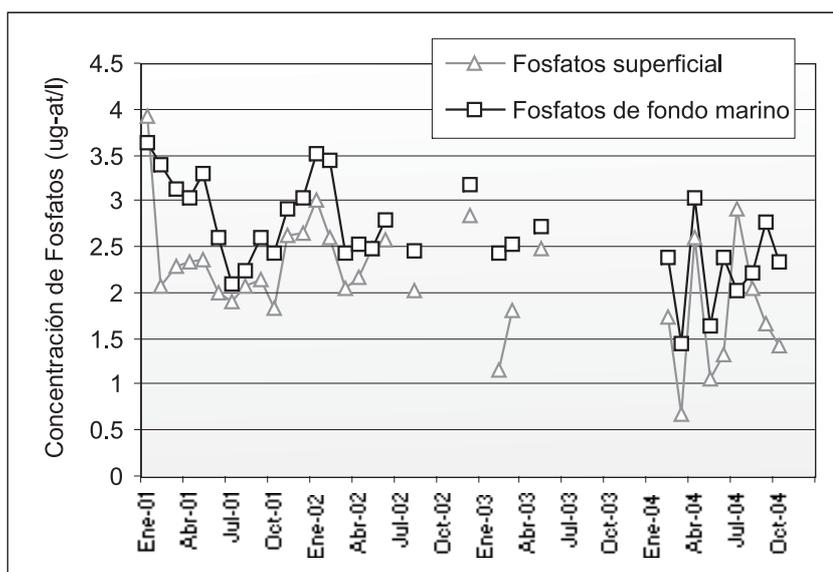
En general, el fósforo de los ecosistemas marinos tiene un origen endógeno y exógeno. El de origen interno se encuentra participando en un ciclo biogénico semicerrado, que incluye la liberación de fósforo desde los sedimentos marinos. Este ciclo mantiene en equilibrio la producción primaria (sin perturbaciones ecológicas). El fósforo de origen externo es aportado por los ríos, pero principalmente por el vertimiento de residuos orgáni-

cos industriales y urbanos. Esto genera un exceso de fertilizante que termina rompiendo el equilibrio ecológico dañando la estructura del ecosistema marino.

Según APROPISCO¹¹⁹, las plantas vierten fósforo y nitrógeno orgánicos que demoran hasta 4 o 7 semanas en mineralizarse. Para entonces, ya están muy lejos de la bahía.

El monitoreo del IMARPE (ver figura 3.11) muestra valores medios de fosfatos superficiales (ug-at/l) en un rango desde 0.676 ug-at/l (marzo de 2004) hasta 3.931 ug-at/l (enero de 2001). Por otro lado los fosfatos de fondo marino muestran valores mayores, desde 1.438 ug-at/l hasta 3.637 ug-at/l en las mismas fechas respectivas anteriores.

Figura 3.11: Registro de fosfato superficial y de fondo marino



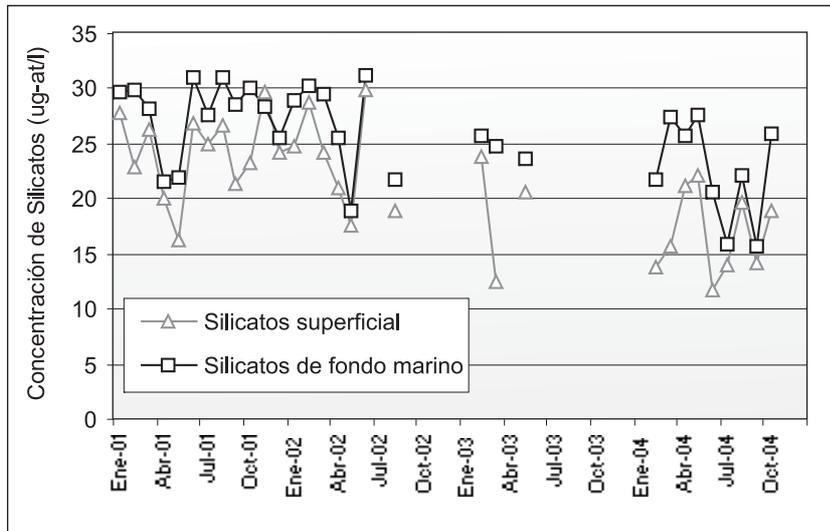
Fuente: IMARPE, 2005

Los silicatos (SiO) tienen una importancia estructural significativa en las diatomeas, además de estar presentes en estructuras salicadas de muchos organismos marinos¹²⁰. En la figura 3.12 se encuentran los valores medios registrados por el IMARPE desde el año 2001, encontrándose que tanto para silicatos de la superficie como de fondo marino, los valores más elevados se registran en los años 2001 y 2002 y los menores en el 2004, aunque hay una notable heterogeneidad de los datos para cada año. El registro medio mínimo de silicato superficial se obtuvo en marzo del año 2003 (12.413 ug-at/l) y el máximo en junio del año 2002 (29.896 ug-at/l). Para silicatos de fondo marino, el valor medio mínimo se registró en septiembre del 2004 (15.73 ug-at/l) y el máximo en junio del 2002 (31.23 ug-at/l).

¹¹⁹ Comunicación personal: Freddy Basurco (Gerente Ambiental - APROPISCO). 26 de octubre de 2006.

¹²⁰ Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico II, 2004

Figura 3.12: Registro de silicato superficial y de fondo marino



Fuente: IMARPE, 2005

El sulfuro (H_2S) es un compuesto gaseoso que se forma en el proceso de descomposición bacteriana de la materia orgánica proteínica con azufre en la fase anaeróbica. Se presenta generalmente en las zonas profundas de los cuerpos de agua y en los sedimentos.

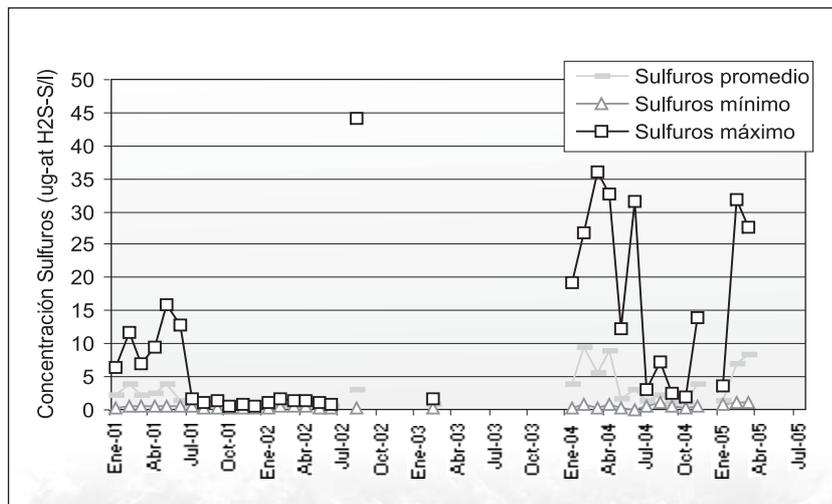
La importancia del monitoreo de este compuesto radica en que a concentraciones altas ($> 1 \text{ mg/l}$), es dañino para los seres vivos marinos.

Según lo reportado por el IMARPE (ver figura 3.13), el sulfuro tiene un comportamiento relativamente heterogéneo, sobre todo para los reportes de máximos mensuales.

Para el período reportado, se observó el máximo registro medio mensual en el mes de febrero de 2004 (9.6 ug-at/l). Mostrándose también a lo largo de este año y del 2005, valores mayores en comparación a los años iniciales del monitoreo. El mínimo registro medio mensual se obtuvo en el mes de diciembre de 2001 (0.45 ug-at/l).

Estos valores elevados se repiten como una tendencia a inicios de cada año, y según el IMARPE, están asociados al proceso anóxico que se presenta en esas fechas en la bahía.

Figura 3.13: Registros de sulfuro



Fuente: IMARPE, 2005

o **Aceites y grasas**

La presencia de aceites y grasas en un ecosistema marino es indicador de contaminación de origen externo, aunque sea en cantidades pequeñas.

El IMARPE (2005) ha reportado desde el año 2001, aunque no de manera continua la presencia de estos elementos extraños. Para este año inicial se obtuvieron valores medios variando desde 1.03 mg/l en el mes de julio hasta 30.399 mg/l en mayo. Para el siguiente año, se reportan valores mínimos registrados menores a 1.00 mg/l y un máximo de 6.90 mg/l en mayo. Para el 2003 también se observan mínimos de menos de 1.00 mg/l y un máximo de 3.10 en febrero de ese año.

En el 2004 se reportan valores promedio desde < 1.00 mg/l en el mes de octubre hasta 50.95 mg/l en septiembre. Para el 2005, los únicos valores promedio reportados son para enero y abril, ambos arrojando concentraciones de > 1.00 mg/l.

Debido a que no se cuenta con series anuales completas, la interpretación es de tipo referencial. Sin embargo se sabe de la presencia de aceites y grasas en la bahía Paracas - Pisco durante todos los años mencionados, y más aún, en concentraciones considerables. Este resultado demuestra que la calidad del ambiente marino está disminuyendo, lo que genera impactos negativos en los sistemas que lo involucran (tanto naturales como sociales).

o **Patógenos**

Se denomina así a los elementos o medios que causan enfermedades. En este texto se hablará de coliformes totales, termotolerantes y *Escherichia coli*, siendo su distribución:

En el ámbito marino el ecosistema estable y normal se debe mantener con valores comprendidos entre 0.0 NMP a 10 NMP, pudiendo alcanzar hasta 100 NMP.

En la capa superficial, en la zona frente a Punta Paracas y las Islas Ballestas, los coliformes totales y *E. Coli* alcanzan valores de 0.0 NMP y menores de 25 NMP respectivamente, lo que indica que no existe contaminación orgánica en estas áreas.

La media general para toda el área de estudio viene a ser para coliformes totales y termotolerantes de < 30 NMP/100ml, según los reportes del IMARPE.

Sin embargo, en la zona frente al río Pisco y La Pampilla – Lobería, los coliformes totales alcanzaron valores extremadamente altos. Su presencia, tanto en superficie como en el fondo, fue desde 20 000 NMP hasta 24 200 000 NMP. Estos valores indican un alto grado de contaminación bacteriana. *E. Coli* también presentó altos valores, desde 1 000 NMP hasta 100 000 NMP, predominando los valores por encima de 20 000 NMP tanto en superficie como en el fondo.¹²¹

o **Contenido metálico**

Si bien no se cuenta con resultados de monitoreos en series anuales completas, sí existen evaluaciones realizadas por el IMARPE sobre cobre, cadmio, plomo, hierro y zinc, en agua de mar de la bahía Paracas - Pisco (sólo en el año 2004) y en sedimentos marinos (en los años 2002, 2003 y 2004). Hay que tener en cuenta que estos valores son simplemente referenciales porque no ha habido un monitoreo continuo.

Sobre el contenido metálico de agua de mar de la bahía, el IMARPE (2005) cuenta con reportes del año 2004 (ver cuadro 3.5).

Los valores reportados para cobre (Cu) son elevados y fluctúan entre 10.12 ug/L y 42.8 ug/L. En el caso del cadmio (Cd), únicamente se reportan dos datos en dos estaciones distintas para abril de 2004; ambos de 0.53 ug/L. El plomo (Pb) varió en concentración, desde 0.92 ug/L hasta 1.84 ug/L. Finalmente, para el hierro (Fe) sólo se tienen 5 registros, oscilando entre 0.36 ug/L y 9.52 ug/L. Estos valores, de acuerdo con la Ley General de Aguas exceden los límites de sustancias potencialmente peligrosas.

¹²¹ INRENA, 2007

**Cuadro 3.5: Contenido metálico en agua de mar de la bahía Paracas - Pisco.
Evaluaciones durante marzo y abril del 2004**

Estación	Latitud	Longitud	Muestreo	Fecha de muestreo	Profundidad (m)	Cu (µg/L)	Cd (µg/L)	Pb (µg/L)	Fe (µg/L)
5	13°47'06,5"	76°16'29,7"	PISCO	22/03/2004	16	25.25	ND	1.39	9.52
6	13°47'09,1"	76°14'52,0"	PISCO	22/03/2004	5.5	14.49	ND	1.44	ND
7	13°46'00,6"	76°17'43,8"	PISCO	22/03/2004	22	42.8	ND	1.48	ND
8	13°45'49,9"	76°15'05,5"	PISCO	22/03/2004	10.5	18.94	ND	1.72	ND
9	13°46'05,2"	76°16'30,9"	PISCO	22/03/2004	18	17.45	ND	1.57	4.77
10	13°44'06,8"	76°14'59,1"	PISCO	22/03/2004	10	23.22	ND	0.92	4.89
11	13°44'12,3"	76°16'38,1"	PISCO	22/03/2004	14	10.12	ND	1.55	ND
5	13°47'05,3"	76°16'30,3"	PISCO	17/04/2004	16	10.4	0.53	1.84	0.36
6	13°47'08,3"	76°14'50,2"	PISCO	17/04/2004	5	19.63	0.53	1.44	0.36

Fuente: IMARPE, 2005

Los metales pesados pueden encontrarse naturalmente en los sedimentos marinos, aunque generalmente son de origen externo y pueden llegar por medio de las escorrentías superficiales (ríos por ejemplo). Mediante un seguimiento de estos parámetros es que se puede determinar su presencia y el grado de contaminación y potenciales efectos en la salud del ambiente natural y humano.¹²²

En el cuadro 3.6 se muestran los resultados del monitoreo del IMARPE desde el año 2002. Si bien la legislación peruana no cuenta con estándares de calidad ambiental para las variables consideradas, las presentamos para considerarlas como valores de referencia.

Desde el 2002 hasta el 2004, los valores registrados en la bahía Paracas - Pisco fueron:

- Para cobre (Cu) oscilan desde 17.83 ug/g (junio de 2002) hasta 80.04 ug/g (agosto de 2003).
- Los registros de cadmio (Cd) varían entre 0.55 ug/g (junio de 2002) y 15.75 ug/g (marzo de 2004).
- El plomo (Pb) se presentó en valores desde 1.07 ug/g (junio de 2002) hasta 9.45 ug/g (marzo de 2004).
- Para el parámetro zinc (Zn) el mínimo registro fue de 7.46 ug/g (junio de 2002) y el máximo de 116.78 ug/g (marzo de 2004).

¹²² Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas, Informe del Grupo Técnico II, 2004

**Cuadro 3.6: Contenido metálico en sedimento marino de la bahía Paracas - Pisco.
Evaluaciones durante los años 2002, 2003 y 2004**

Estación	Latitud	Longitud	Muestreo	Fecha de muestreo	Profundidad(m)	Cu (µg/g)	Cd (µg/g)	Pb (µg/g)	Zn (µg/g)
2	13°39'46.4	76°15'36.4	PISCO	15/06/2002	10	55.21	2.5	4.17	7.7
3	13°39'45.4	76°14'20.0	PISCO	15/06/2002	7	17.83	1.63	2.79	11.6
5	13°43'16.8	76°16'41.7	PISCO	15/06/2002	12	37.19	0.55	3.3	17.28
6	13°43'22.4	76°14'52.7	PISCO	15/06/2002	8	19.3	1.28	3.66	13.15
7	13°45'03.5	76°16'57.0	PISCO	17/06/2002	ND	71.6	3.74	1.07	14.97
9	13°46'36.7	76°17'20.1	PISCO	17/06/2002	20	37.63	4.08	4	18.14
12	13°47'40.9	76°15'32.5	PISCO	17/06/2002	10	20.3	6.86	2.23	7.46
15	13°49'21.0	76°17'21.2	PISCO	19/06/2002	ND	48.69	5.2	3.52	15.51
2	13°39'35.6	76°15'28.3	PISCO	16/08/2003	9.5	43.3	ND	ND	68.37
3	13°39'33.5	76°14'22.2	PISCO	16/08/2003	7	36.75	ND	ND	65.44
4	13°43'16.8	76°18'20.0	PISCO	15/08/2003	27	32.79	ND	ND	42.04
6	13°43'02.9	76°15'07.7	PISCO	16/08/2003	9	43.32	ND	ND	60.35
9	13°45'42.3	76°15'22.0	PISCO	13/08/2003	14	76.34	ND	ND	101.64
10	13°45'46.2	76°17'23.3	PISCO	13/08/2003	21	80.04	ND	ND	93.14
11	13°47'18.9	76°17'07.2	PISCO	13/08/2003	20	66.14	ND	ND	72.62
16	13°49'06.8	76°16'21.2	PISCO	13/08/2003	8.5	46.61	ND	ND	76.13
17	13°50'19.9	76°15'51.7	PISCO	13/08/2003	4.5	76.22	ND	ND	89.92
5	13°47'06.6	76°16'29.9	PISCO	15/03/2004	18	56.48	15.75	9.45	116.65
6	13°47'09.3	76°14'52.4	PISCO	16/03/2004	6	50.06	9.4	2.71	126.74
7	13°46'00.5	76°17'43.3	PISCO	15/03/2004	23	72.48	4.26	6.15	113.08
8	13°45'50.1	76°15'05.4	PISCO	15/03/2004	11	51.29	8.92	6.04	110.21
9	13°46'05.3	76°16'31.0	PISCO	15/03/2004	19	62.75	12.61	5.64	110.74
10	13°44'07.2	76°14'59.6	PISCO	15/03/2004	10	59.29	2.12	6.73	100.62
11	13°44'12.4	76°16'37.2	PISCO	15/03/2004	15	67.06	3.63	4.65	116.78
5	13°47'05.3	76°16'30.3	PISCO	17/04/2004	17	62.79	15.44	3.69	80.49

ND: Sin datos.

Fuente: IMARPE, 2005

o *Calidad de playas*

La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) considera las variables: «Coliformes Termotolerantes» y «Calificación Estética» para generar una calificación sanitaria de las playas.

Considerando la evaluación microbiológica de coliformes termotolerantes se observa que las playas que demuestran mayor concentraciones son Leticia, Malecón Miranda, La Cruz, San Andrés, El Chaco y Muelle Paracas, arrojando valores desde 3 hasta 240 NMP/100ml. Las playas Lagunilla, La Mina, Zumaque, Playón y Mendieta muestran los menores registros, todos de 3 NMP/100ml. (Ver cuadro 3.7)

**Cuadro 3.7: Evaluación microbiológica de coliformes termotolerantes.
Playas, Pisco.**

Playas	2004						
	Enero					Febrero	
	1	2	3	4	5	6	7
Leticia	240	240	150	75	75	23	23
Malecón Miranda	210	240	150	75	75	23	23
La Cruz	210	240	150	75	75	23	23
San Andrés	150	150	93	75	75	93	150
El Chaco	75	150	28	21	28	28	28
Muelle Paracas	3	150	28	21	28	28	28
Lagunilla	3	3	3	3	3	3	3
La Mina	3	3	3	3	3	3	3
Zumaque	3	3	3	3	3	3	3
Playón	3	3	3	3	3	3	3
Mendieta	3	3	3	3	3	3	3

Fuente: DIGESA, 2004

Ley General de Aguas D.L.N° 17752- Clase IV:

NMP Coliformes Termotolerantes/100 = 1000. Emitidos como vabres máximos en 80% de 5 o más muestras mensuales

El cuadro 3.8 muestra los criterios para calificar las playas de acuerdo a esta variable. Se encuentra así que todas las playas evaluadas pueden ser consideradas como «Muy Buenas» ya que los valores reportados de coliformes termotolerantes no superan los 250 NMP/100ml.

Cuadro 3.8: Criterios de calificación para la evaluación microbiológica de coliformes termotolerantes

Calificativo	Criterio
MB : Muy Buena	0-250 NMP/100 ml
B : Buena	250 500 NMP/100 ml
R : Regular	500 – 1000 NMP/100 ml
MB : Mala	1000 – 4000 NMP/100 ml
MM : Muy mala	4000 a más NMP/100 ml
P : Propia	MB, B, R
IP : Impropia	MB, MM

Fuente: DIGESA, 2004

Considerando ahora la calificación estética podemos ver en el cuadro 3.9 que las playas han sido ubicadas bajo las categorías de «Regular» y «Buena».

Cuadro 3.9: Calificación estética de las arenas de las playas del litoral de Pisco

Playas	2004						
	Enero					Febrero	
	1	2	3	4	5	6	7
Leticia	Regular	Regular	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Malecón Miranda	Regular	Regular	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
La Cruz	Regular	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
San Andrés	Regular	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
El Chaco	Regular	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Muelle Paracas	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Lagunilla	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
La Mina	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Zumaque	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Playón	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Mendieta	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena

Fuente: Informe «Protección de Zonas costeras Playas del Litoral Peruano»- 2003 – DIGESA-Tabla III.
Calificación sanitaria de las playas – pág. 4.

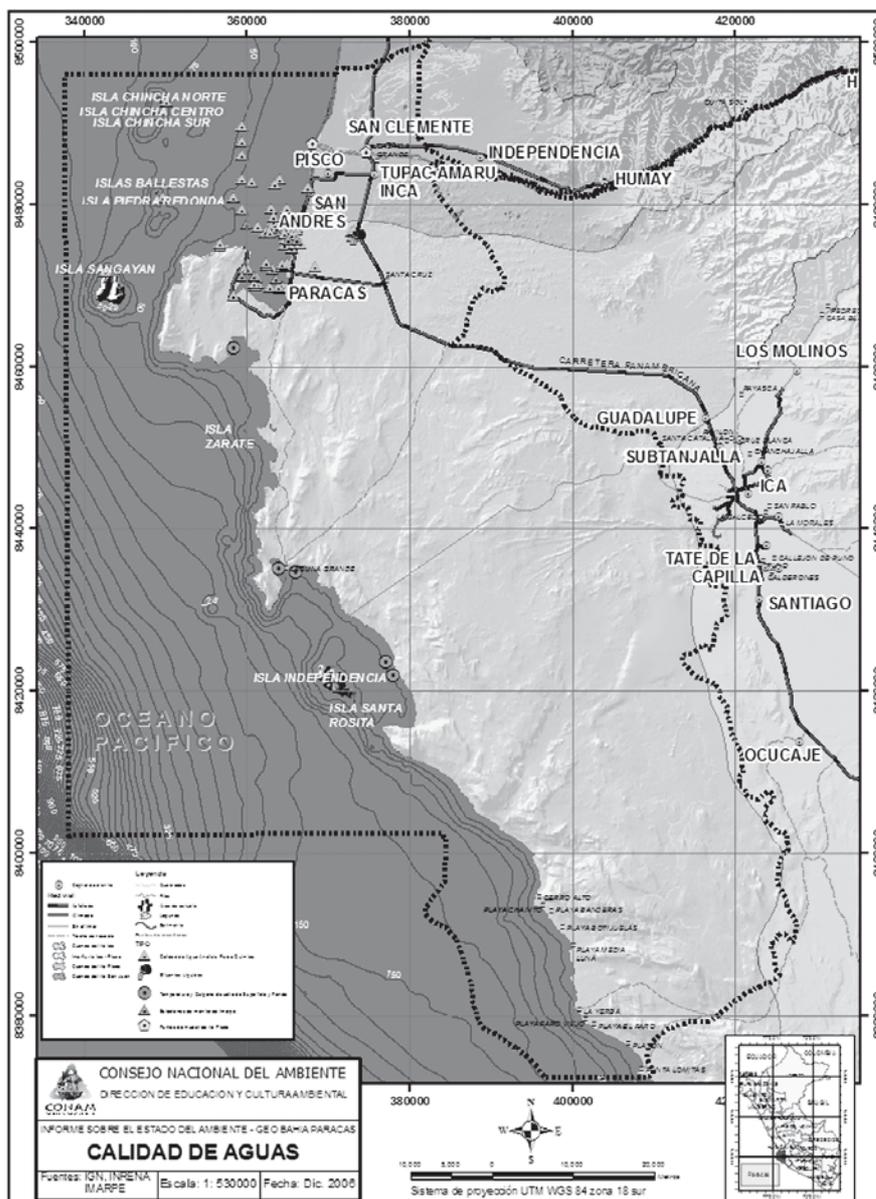
Relacionando los cuadros anteriores se reporta que la totalidad de las playas consideradas en el análisis, califican en condición de: Buenas (ver cuadro 3.10). Mostrando que para estas variables, las playas no presentan serios grados de contaminación

Cuadro 3.10: Calificación sanitaria de las playas del litoral de Pisco

Playas	2004						
	Enero					Febrero	
	1	2	3	4	5	6	7
Leticia	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Malecón Miranda	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
La Cruz	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
San Andrés	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
El Chaco	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Muelle Paracas	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Lagunilla	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
La Mina	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Zumaque	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Playón	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Mendieta	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena

Fuente: DIGESA - 2004

Mapa 3.1: Calidad del agua



3.3 Aire

El Grupo de Estudio Técnico Ambiental (GESTA) Zonal de Aire de Pisco, el cual está conformado por una serie de instituciones públicas y privadas de la ciudad de Pisco, elaboró un diagnóstico, para el cual previamente se estableció la cuenca atmosférica.

Ésta cuenca atmosférica fue definida como el «*Límite geográfico que define la zona de atención prioritaria, de acuerdo con las condiciones topográficas y meteorológicas, las divisiones políticas y el uso de tierras*». Para el caso de la ciudad de Pisco, la cuenca atmosférica comprende la zona conurbana de los distritos del Cercado de Pisco, San Clemente, San Andrés, Paracas y Túpac Amaru Inca, se ubica sobre una superficie plana con una pendiente suave orientada hacia el mar, siendo la cota más alta la de 200 msnm.

De acuerdo a la información desarrollada por el GESTA de Aire para la elaboración del diagnóstico de línea base podemos mencionar lo siguiente:

En primer lugar es importante acotar que existe una seria deficiencia de información en la ciudad de Pisco respecto a la cantidad y composición tanto de las fuentes de contaminación fijas como las móviles, lo cual obligó al GESTA a desarrollar información primaria respecto a la presencia de fuentes de contaminación en esa ciudad. A futuro, es necesario efectuar medidas de carácter administrativo en los gobiernos locales que cierren gradualmente la brecha de desinformación existente en la actualidad.

Los estudios realizados, tanto por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud como por el GESTA de Aire de Pisco, permiten señalar que el material particulado en suspensión, tanto el PM_{10} (material particulado con diámetro inferior a 10 micrómetros) como el $PM_{2.5}$ (material particulado con diámetro inferior a 2.5 micrómetros), se convierten en los principales problemas de contaminación de la cuenca atmosférica de la ciudad de Pisco para exposición prolongada (promedios anuales), siendo para el caso de los PM_{10} sus valores promedios mayores a los ECAs de aire pero menores a los Valores de Tránsito, y para el caso de los $PM_{2.5}$ sus valores promedios son mayores a los valores de referencia anuales. Así también debido a la poca información existente no se puede concluir si existen problemas por la exposición corta a NO_2 (dióxido de nitrógeno), ozono y CO (monóxido de carbono). Un punto que es importante mencionar es que cuando operan las fábricas de harina de pescado, la ciudad de Pisco se inunda de un olor característico a estos procesos, aunque este parámetro no es regulado por el reglamento, es importante señalar que se convierte en el segundo factor de contaminación importante en la ciudad de Pisco.

Entre los meses de fin de año del 2004 (del 15 de noviembre al 17 de diciembre del 2004) y los meses iniciales del 2005 (del 24 de abril al 25 de mayo del 2005), el Gesta Zonal de Aire de Pisco efectuó un estudio de saturación en la cuenca atmosférica de Pisco, para lo cual se utilizaron muestreadores pasivos para la medición de tres parámetros: SO_2 , NO_2 y H_2S (hidrógeno sulfurado), la diferencia entre estos dos periodos es que en el primero no se tenía producción de harina de pescado, mientras que en el periodo del 2005 sí, de tal forma que el estudio pueda establecer algún tipo de correlación entre los resultados de concentración de contaminantes obtenidos y las emisiones de las fábricas de harina. Al respecto, los resultados obtenidos indican que para las dos etapas de muestreo las concentraciones fueron bastante bajas, no sobrepasándose, para el caso del SO_2 y NO_2 , las concentraciones establecidas en el Reglamento, y para el caso del H_2S las concentraciones son menores a $0.8 \mu g/m^3$ (microgramos por metro cúbico de aire), valor muy por debajo del máximo recomendado por la OMS ($150 \mu g/m^3$), sin embargo el estudio nos muestra que las concentraciones en el segundo periodo de muestreo son mayores casi en todas las estaciones que las concentraciones encontradas en el primer periodo, lo cual nos muestra el grado de adicionalidad de las emisiones de las fábricas de harina de pescado que implican mayores concentraciones de SO_2 , NO_2 y H_2S en el aire.

Las mayores concentraciones de material particulado en la ciudad de Pisco se presentan cuando se manifiesta el fenómeno conocido como «Vientos Paracas», evento natural característico en el Sur del país.

Del inventario de fuentes de contaminación efectuado, se concluye que la mayor emisión de material particulado proviene de las fuentes fijas, similar situación ocurre con el SO_2 (dióxido de azufre). Las mayores emisiones de NO_x (óxidos de nitrógeno), CO y COV (Compuestos Orgánicos Volátiles) provienen del parque automotor, sin embargo para poder correlacionar las emisiones de contaminantes con los valores encontrados en el aire es importante tener en cuenta la cercanía de la ubicación de las fuentes de contaminación respecto a las estaciones de monitoreo de la calidad del aire establecidas en la ciudad de Pisco. Al respecto las mayores concentraciones de PM_{10} en el aire fueron encontradas en los distritos de San Clemente y Túpac Amaru Inca, lejos de las principales fuentes fijas de emisión de particulados (Aceros Arequipa, FUNSUR y las harineras), sin embargo una característica importante de estos dos distritos es la falta de pavimentación de sus calles. Asimismo es importante señalar que Aceros Arequipa en el año

2005 instaló en su planta de acería un sistema de captación de material particulado (Filtros Bolsa) con el cual captura más del 95% de las partículas que antiguamente emitía al ambiente. No se efectuaron estudios que permitan estimar las emisiones de material particulado proveniente de fuentes naturales.

Consumo de combustible

Complementa lo anterior el desplazamiento de personas entre los cinco distritos en todo tipo de vehículos de servicio público y particulares. Desde omnibuses, combis, station wagons, Ticos, hasta motor cars.

En total se consumen 148 179 TM de combustible para el parque automotor, y 74 462 TM de Kerosene y Diésel para fuentes fijas.

- ✓ Gasolina 95 168 gal/mes o 5 562 TM/año
- ✓ Gasolina 84 1 974 gal/mes o 63 364 TM/año
- ✓ Diesel 2 2 184 gal/mes o 79 253 TM/año

El siguiente cuadro resume la carga contaminante a la atmósfera (CDSP – Grupo Técnico V-VI, 2004) estimada a partir del consumo de combustible:

Cuadro 3.11: Ecosistema urbano: emisiones de carga contaminante en TM/año por consumo de combustible

Carga contaminante	Parque automotor TM/ año	Combustión estacionaria TM/año
Partículas	332	203
Monóxido de carbono	30 188	30
Oxido de nitrógeno	1 602	-
Hidrocarburos	1 234	291
Dióxido de azufre	61	20
Otros	-	-

o *Inventario de emisiones*

El inventario de emisiones fue realizado por las instituciones miembros del GESTA Zonal de Aire de Pisco con el apoyo financiero del Proyecto PROCLIM a través de la Dirección General de Salud Ambiental. Para tal efecto se utilizó la «Guía Sobre Técnicas para el Inventario Rápido de Fuentes y su Uso en la Formulación de Estrategias para el Control Ambiental, para la Evaluación de Fuentes de Contaminación del Aire» desarrollada por la Organización Panamericana de la Salud, la cual forma parte del Protocolo de Inventario de Emisiones de la DIGESA.¹²³

La metodología de evaluación rápida permite evaluar de manera efectiva las emisiones de contaminación del aire generadas por cada fuente o grupos de fuentes similares dentro de una determinada área de estudio. También permite evaluar la efectividad de las opciones alternativas para controlar la contaminación.¹²⁴

Una gran desventaja del enfoque de evaluación rápida es la validez estadística de la predicción de sus inventarios. Es decir, en muchos casos las predicciones de una determinada fuente sólo se pueden considerar como un dato indicativo porque existe una variación significativa en las emisiones normalizadas entre fuentes similares. Por consiguiente, antes de implementar estrategias, es necesario considerar que las medidas adoptadas inmediatamente después de la evaluación rápida son preliminares y que están sujetas a análisis más detallados.¹²⁵

o *Inventario de fuentes móviles*

Como se puede apreciar en el cuadro 3.12, las emisiones del parque automotor de uso público, con excepción de las emisiones de Plomo, son ostensiblemente mayores a las emisiones del parque automotor de uso privado, esto se debe en gran parte al recorrido mayor que desarrollan los vehículos públicos frente a los privados. Asimismo, la mayor cantidad de vehículos de servicio público son los automóviles (taxis, colectivos, etc.), seguido por las motos (que incluye a las mototaxis) y las combis.¹²⁶

¹²³ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹²⁴ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹²⁵ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹²⁶ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

Cuadro 3.12: Emisiones de contaminantes del parque automotor de la cuenca atmosférica de Pisco

TIPO DE EMISIÓN	VEHÍCULOS DE USO PRIVADO		VEHÍCULOS DE USO PÚBLICO		TOTAL (TM/año)
	(TM/año)	%	(TM/año)	%	
SO ₂	17.94	15.78	94.71	84.22	112.45
CO	968.28	33.39	1 931.79	66.61	2 900.07
COV	149.60	17.88	686.94	82.12	836.54
NO _x	177.06	11.34	1 384.05	88.66	1 561.12
PST	12.86	9.58	121.61	90.42	134.48
Pb	4.75	44.94	5.82	55.06	10.57

Fuente: GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

El 55.6% del transporte público y el 40.2% del privado tienen 11 años o menos de fabricación. El 28.4% de vehículos de transporte público y el 24.0% del privado fueron fabricados entre 1985 y 1992; el resto es más antiguo. Por lo tanto nuestro parque automotor puede considerarse antiguo, con todos los problemas que esto trae en contaminación y necesidad de recursos para mantenimiento, que dicho sea de paso no se realiza en forma rutinaria, en especial de los vehículos de uso público que en muchas oportunidades se utilizan más de 12 horas diarias. Son más antiguos los vehículos de uso privado ya que el 23.7% tienen más de 24 años de fabricados.¹²⁷

Cuadro 3.13: Antigüedad de vehículos públicos y privados

PERÍODO DE FABRICACIÓN	PÚBLICO %	PRIVADO %
<1971	4.1	9.0
1972 - 1977	4.1	6.9
1978 - 1980	5.1	7.8
1981 - 1984	2.8	12.2
1985 - 1992	28.4	24.0
>=1993	55.6	40.2

Fuente: GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

Respecto a las emisiones por tipo de vehículo, podemos decir que las emisiones de todos los contaminantes son predominantemente realizadas por los omnibuses y automóviles, sean estos públicos o privados. Si consideramos el tipo de emisión tenemos que el SO₂ es mayoritariamente producido por los omnibuses (54.02%), el CO por los automóviles (65.75%), los COVs por los omnibuses (38.67%) seguido de los automóviles. Los NO_x son producidos más por los omnibuses (65.03%), así también las PTS también por los omnibuses (66.31%) seguido de los camiones y mixtos (camiones adaptados para transporte de personas y carga); el Pb es mayoritariamente producido por los automóviles (89.57%), esto es debido al tipo de combustible utilizado. (Ver cuadro 3.14).¹²⁸

¹²⁷ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005¹²⁸ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

**Cuadro 3.14: Inventario de emisiones de fuentes móviles.
según emisiones (TM/año), tipo de vehículo y uso.**

LOCALIDAD	SO ₂	CO	COv	NOx	PST	Pb
AUTOMOVIL						
Público	16.846	1072.563	138.752	134.634	10.914	5.112
Privado	11.724	834.114	99.455	78.020	5.172	4.356
COMBIS						
Público	3.568	81.454	11.668	17.737	3.233	0.460
Privado	0.515	13.526	1.855	2.915	0.421	0.089
OMNIBUS						
Público	60.741	407.172	323.506	1015.140	89.171	0.000
MOTOS						
MOTOTAXIS						
Público	0.930	227.200	154.909	0.826	1.239	0.000
Privado	0.139	33.942	23.145	0.123	0.186	0.000
CAMION-MIXTO						
Público	8.493	117.040	37.155	149.990	11.2614	0.246
Privado	5.252	73.033	23.170	91.821	6.810	0.231
OTROS						
Público	3.933	26.365	20.946	65.726	5.800	0.000
Privado	0.314	13.669	1.975	4.183	0.270	0.072
TOTAL	112.450	2900.070	836.540	1561.1120	134.480	10.570

Fuente: GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

o Inventario de fuentes fijas

Durante los años 2003 y 2004 el GESTA Zonal de Aire de Pisco desarrolló un Inventario de emisiones de fuentes fijas en la ciudad de Pisco. Para el propósito de este inventario de emisiones, las fuentes de emisión fueron agrupadas de la manera siguiente¹²⁹:

- Fuentes puntuales: sector industrial
- Fuentes de área: sector doméstico, comercial y de servicios

Fuentes puntuales: Toda instalación establecida en un lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales o actividades que puedan generar emisiones contaminantes significativas a la atmósfera, por ejemplo se puede citar a las fundiciones primarias, siderúrgica, agroindustria y otros.

Fuentes de área: Todos aquellos establecimientos o lugares donde se desarrollan actividades que de manera individual emiten cantidades relativamente pequeñas de contaminantes, pero que en conjunto sus emisiones representan un aporte considerable de contaminantes a la atmósfera y que no llegan a considerarse como fuentes puntuales. En esta categoría se incluyen la mayoría de los establecimientos comerciales y de servicios, como por ejemplo las panaderías, talleres de carpintería, grifos y otros.

En el cuadro 3.15, se puede apreciar que el contaminante más abundante en peso son las PTS, emitiéndose a la atmósfera de la ciudad de Pisco un total de 7 053 Ton/año, a consecuencia del aporte de los procesos de combustión desarrollados en las fuentes puntuales. Asimismo, al igual que las PTS, el SO₂ es producto de las fuentes puntuales, emitiéndose aproximadamente 6 209 Ton/año.¹³⁰

El CO y los COV, son la tercera y la cuarta mayor emisión en la cuenca atmosférica emitiéndose 3 604 y 3 554 Ton/año respectivamente, producidas por las fuentes de área.¹³¹

Los principales contribuyentes de PTS corresponden a la industria siderúrgica e industria de harina y conserva de pescado, que en su conjunto emiten 5 786 Ton/año (82%).¹³²

¹²⁹ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹³⁰ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹³¹ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹³² GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

Cuadro 3.15: Inventario de emisiones anuales de fuentes fijas de la ciudad de Pisco

Sector	Emisiones (Ton/año)						
	PTS	SO ₂	NO _x	CO	COV	H ₂ S	Pb
Fuentes puntuales	7 049	6 182	1 881	609	191	33	0
Fuentes de área	5	26	248	2 995	3 364	0	0
Total	7 053	6 209	2 129	3 604	3 554	33	0

Fuente: GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

El mayor aporte de SO₂ corresponde a la industria siderúrgica e industria de harina y conserva de pescado, siendo 5 160 Ton/año, que representa el 81% del total de emisiones de SO₂ de la cuenca.¹³³

Finalmente, de acuerdo a lo mostrado en el cuadro 3.16 podemos observar que las mayores emisiones provienen de las fuentes fijas, sin embargo el parque automotor contribuye considerablemente en las emisiones de NO_x, CO y COVs.¹³⁴

Cuadro 3.16: Emisiones de contaminantes al aire en la ciudad de Pisco (año 2003)

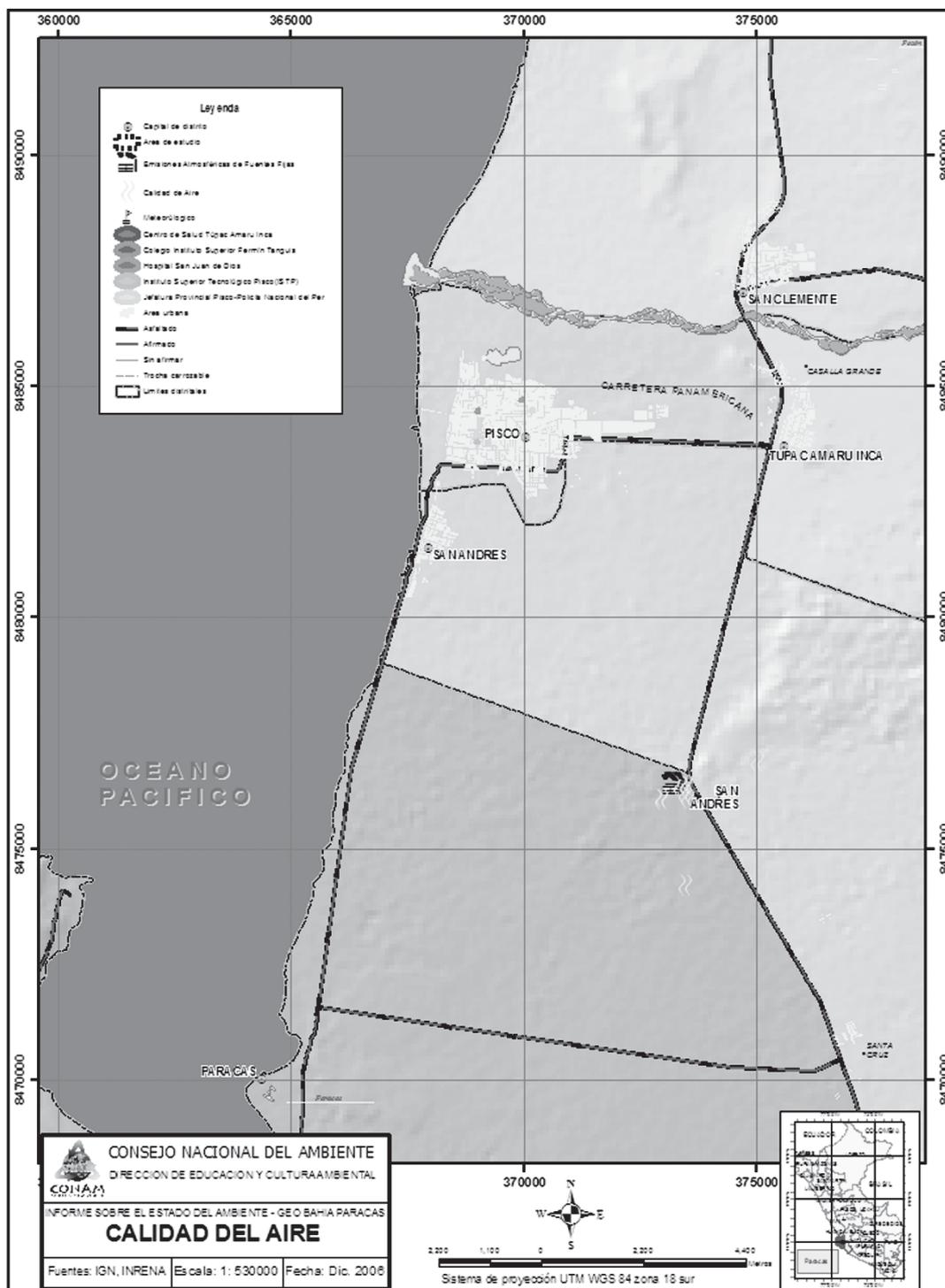
FUENTE	Emisiones (Ton/año)					
	PTS	SO ₂	NO _x	CO	COV	H ₂ S
Fuentes fijas	7 053.000	6 209.000	2 129.000	3 604.000	3 554.000	33.00
Fuentes móviles	134.480	112.450	1 561.120	2 900.070	836.540	0.00
Total	7 187.480	6 321.450	3 690.120	6 504.070	4 490.540	33.00

Fuente: GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005.

¹³³ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹³⁴ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

Mapa 3.2: Calidad del aire



Programa a Limpiar el Aire:

Pisco es una de las trece ciudades priorizadas a nivel nacional para monitorear la calidad del aire en el marco del Programa «A Limpiar el Aire» a cargo de CONAM. Dicha selección encuentra su base legal en el Decreto Supremo 074-2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

En ese sentido hay una sensibilidad acentuada en la población y sus autoridades respecto al problema de la calidad del aire en dicha ciudad, por lo que con el propósito de preservar y gestionar adecuadamente los recursos existentes en esta zona se consideró conveniente constituir el Grupo de Estudios Técnico Ambiental (GESTA), de la ciudad Pisco, conformada por los representantes de instituciones del sector público y privado, gremios profesionales, así como representantes de la sociedad civil. Dentro del sector público, a nivel local, el GESTA está conformado por representantes de los distritos que conforman la provincia de Pisco en la cuenca de estudio, así tenemos a representantes del Cercado de Pisco, Paracas, San Clemente, San Andrés y la Villa Túpac Amaru Inca.¹³⁶

Los resultados que se muestran a continuación provienen del Diagnóstico de Línea Base del Grupo de Estudio Técnico Ambiental – GESTA Zonal de Aire de Pisco, elaborado en Agosto del 2005:

En Pisco, DIGESA realizó 2 estudios de calidad del aire, uno el año 2002, en el que se contó con 5 estaciones fijas de muestreo, y otro el 2003, en el que se contó con 4 estaciones fijas de muestreo. En estos estudios se instalaron equipos activos de Alto Volumen y Bajo Volumen para el muestreo de Partículas Totales en Suspensión (PTS) y Partículas Menores a 2.5 Micras ($PM_{2.5}$) respectivamente. Así mismo, sistemas de muestreo para la determinación de Dióxido de Azufre (SO_2) y Dióxido de Nitrógeno (NO_2). Los metales pesados en el aire fueron determinados a partir de la muestra obtenida de Partículas Totales en Suspensión.¹³⁷

Los primeros resultados no evidencian la calidad del aire debido al corto período de las observaciones y a la necesidad de realizar ajustes a los puntos de muestreo. La poca evidencia aún disponible da indicios de una mayor presencia de contaminantes en las zonas de mayor concentración de la actividad urbana y en las proximidades de las actividades económicas pesqueras.¹³⁸

o **Partículas totales en suspensión (PTS)**

Con relación a los valores hallados para PTS, se presentan de manera comparativa los valores referenciales de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia de Protección del Ambiente de Estados Unidos (EPA). En todas las estaciones, al menos una vez, se sobrepasa el valor referencial para 24 horas de la OMS, siendo las estaciones CLAS (distrito de San Andrés), Centro de Salud Túpac Amaru (distrito Túpac Amaru Inca) y la Jefatura Provincial PNP de Pisco (distrito de Pisco) las que excedieron este valor con mayor frecuencia, esto es debido a las actividades pesqueras, de turismo y comercio que se desarrollan en dichas zonas (Ver cuadro 3.17).

Si bien es cierto que este parámetro no ha sido considerado en la norma peruana de calidad del aire los resultados obtenidos guardan relación estrecha con los valores obtenidos de $PM_{2.5}$, evidenciándose el problema de calidad del aire en Pisco por la presencia de partículas de diversos diámetros aerodinámicos.¹³⁹

¹³⁶ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹³⁷ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹³⁸ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹³⁹ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

Cuadro 3.17: Partículas totales en suspensión (PTS) en ug/m³ por distrito

Fecha de Muestreo	DISTRITOS			VALOR DE REFERENCIA	
	Pisco*	Túpac Amaru Inca	San Andrés	OMS - 24h	EPA - 24h
11 Feb 2002	99.84	88.42		120	260
12 Feb 2002	87.09			120	260
	220.04				
13 Feb 2002	104.03	134.17		120	260
14 Feb 2002	187.13	109.22		120	260
16 Dic 2003	114.96	15.64	162.88	120	260
	194.88				
18 Dic 2003	68.37	127.81	131.6	120	260
	107.46				
19 Dic 2003	81.99	100.08	135.98	120	260
	121.53				
20 Dic 2003	70.09	123.66	103.68	120	260
	103.8				
21 Dic 2003	65.65	108.37	105.29	120	260
	106.47				
22 Dic 2003	120.36	124.74	361.96	120	260
	199.02				

■ Registros que sobrepasaron uno de los valores de referencia.

*Los dobles valores en el mismo día de muestreo corresponden a registros de diferentes estaciones de muestreo

Fuente: DIGESA 2002, 2003.

○ **Partículas menores a 2.5 micras (PM_{2.5})**

De los resultados mostrados en el cuadro 3.18 podemos mencionar que para el caso de las partículas PM_{2.5} sólo se excede el valor referencial para 24 horas el día 16 de febrero del 2003 en la estación CLAS San Andrés, alcanzándose una concentración de 101.99 ug/m³. Respecto al valor referencial anual, aunque los datos no son suficientes para establecer un valor promedio anual, se puede observar que para todas las estaciones los valores promedio semanales o diarios son mayores al valor referencial anual de 15 ug/m³, convirtiéndose las partículas PM_{2.5} en uno de los principales problemas de calidad del aire de la ciudad de Pisco.¹⁴⁰

¹⁴⁰ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

Cuadro 3.18: Partículas menores a 2.5 micras ($PM_{2.5}$) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ por distrito

Fecha de Muestreo	DISTRITOS			VALOR DE REFERENCIA	
	Pisco*	Túpac Amaru Inca	San Andrés	ECA - Anual	ECA - 24h
11 Feb 2002	22.62	7.91		15	65
	18.20				
12 Feb 2002	14.8	11.15		15	65
	26.62				
	15.94				
13 Feb 2002	17.51	13.83		15	65
	38.14				
	14.19				
	11.64				
14 Feb 2002	22.73	13.01		15	65
	13.64				
	29.74				
16 Dic 2003	21.06	45.73	101.99	15	65
	35.00				
17 Dic 2003	33.95	44.08	38.24	15	65
	15.69				
18 Dic 2003	14.81	18.91		15	65
	10.45				
19 Dic 2003	17.46	29.09	17.74	15	65
	12.50				
20 Dic 2003	6.25	24.63		15	65
	18.84				
21 Dic 2003	20.54	32.64	7.44	15	65
	33.40				
22 Dic 2003	25.26	36.42	33.27	15	65
	40.89				

■ Registros que sobrepasaron uno de los valores de referencia.

*Los dobles valores en el mismo día de muestreo corresponden a registros de diferentes estaciones de muestreo

Fuente: DIGESA 2002, 2003.

○ **Partículas menores a 10 micras (PM_{10})**

Durante los meses de marzo y mayo del 2005 el GESTA Zonal de Aire de Pisco ha desarrollado muestreos en la cuenca atmosférica de Pisco de partículas en suspensión de tamaño menor a 10 micrómetros (PM_{10}). Los resultados de dicho muestreo se aprecian en el cuadro 3.19. De acuerdo al Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad del Aire los valores máximos de PM_{10} en el ambiente son de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para una media aritmética anual, y de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para un valor promedio de 24 horas (la cual no podrá excederse más de 3 veces al año). Comparando los resultados frente al valor de 24 horas podemos ver que sólo en la estación ubicada en la municipalidad de San Clemente se registró un solo valor que sobrepasaba tanto el ECA como el Valor de Tránsito para 24 horas. Aunque los datos son insuficientes para poder establecer un promedio anual, podemos ver que la tendencia en la mayoría de las estaciones, salvo la ubicada en la municipalidad de Paracas, se encuentran dentro de los valores del ECA Anual ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y el Valor de Tránsito de 24 horas ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$), corroborando lo antes mencionado consistente en que el material particulado se constituye en el principal problema de calidad del aire en la ciudad de Pisco.¹⁴¹

¹⁴¹ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

Cuadro 3.19: Partículas menores a 10 micras (PM_{10}) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ por distrito (marzo – mayo 2005)

Distrito*	Concentración Máxima	Concentración Promedio	Valor de Referencia			
			ECA - 24h	ECA - Anual	Valor de Tránsito 24h	Valor de Tránsito Anual
Pisco	53.00	43.86	150	50	200	80
	86.11	73.44	150	50	200	80
	69.24	58.90	150	50	200	80
	92.59	73.03	150	50	200	80
	143.06	81.36	150	50	200	80
	81.48	69.12	150	50	200	80
	58.18	43.29	150	50	200	80
Tupac Amaru Inca	91.18	81.26	150	50	200	80
	100.00	94.12	150	50	200	80
San Andrés	108.79	91.58	150	50	200	80
	70.32	61.00	150	50	200	80
Paracas	98.29	84.48	150	50	200	80
	44.44	37.97	150	50	200	80
San Clemente	86.11	79.16	150	50	200	80
	202.23	138.26	150	50	200	80
	109.72	87.31	150	50	200	80

■ Registros que sobrepasaron uno de los valores de referencia.

*Los dobles valores en el mismo día de muestreo corresponden a registros de diferentes estaciones de muestreo

Fuente: DIGESA 2002, 2003.

o **Dióxido de azufre (SO_2)**

Sobre los resultados obtenidos por DIGESA en los monitoreos efectuados en febrero del 2002 y diciembre del 2003; los valores son bastante bajos en comparación con el ECA de dióxido de azufre para 24 horas ($365 \mu\text{g}/\text{m}^3$), alcanzando el valor mayor en la estación del Centro de Salud de Túpac Amaru con $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Aunque la cantidad de datos no fue suficiente para establecer un promedio anual, los resultados obtenidos permiten estimar que dicho promedio no será mayor a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que es el valor del ECA para SO_2 para un periodo anual.¹⁴²

o **Dióxido de nitrógeno (NO_2)**

Las concentraciones de NO_2 obtenidas por la DIGESA en los monitoreos realizados en febrero del 2002 y diciembre del 2003 muestran que para NO_2 se establecen valores para promedios horarios y anuales, por lo que es difícil comparar los resultados obtenidos por DIGESA con los ECAs, sobre todo para el valor de una hora, ya que el promedio de 24 horas puede esconder valores horarios de alta concentración. Respecto al promedio anual, los valores promedios diarios son en un 94% menores a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lo cual nos permite estimar que dicho promedio no será mayor a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que es el valor del ECA de NO_2 para un periodo anual.¹⁴³

o **Plomo (Pb)**

Sobre las concentraciones de plomo (Pb) obtenidas por la DIGESA en los monitoreos realizados en febrero del 2002; aunque la cantidad de datos no fue suficiente para establecer un promedio mensual y anual, para ser comparados con los valores establecidos en el ECA de plomo, los resultados obtenidos nos permiten estimar que dichos promedios no serán mayores a $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que son los valores del ECA del plomo para periodos mensuales y anuales respectivamente.¹⁴⁴

o **Estudio de saturación**

Entre el 15 de noviembre y el 17 de diciembre del 2004 el GESTA Zonal de Aire de Pisco efectuó un estudio de saturación en la cuenca atmosférica de Pisco, para lo cual se utilizaron muestreadores pasivos para la medición de SO_2 , NO_2 y H_2S . Para todos los casos las concentraciones fueron bastante bajas, no sobrepasándose las

¹⁴² GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹⁴³ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹⁴⁴ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

máximas concentraciones establecidas en el reglamento. Una característica importante a señalar es que durante el muestreo las actividades industriales para la obtención de harina de pescado estuvieron paralizadas.¹⁴⁵

Asimismo, entre el 24 de abril y el 25 de mayo del 2005 el GESTA Zonal de Aire de Pisco desarrolló un segundo estudio de saturación con la diferencia de que en esta oportunidad sí se encontraban en operación las fábricas de harina de pescado. Efectuando la comparación respectiva se pudo apreciar que los valores, en su mayoría, para los parámetros SO_2 , NO_2 y H_2S son menores a los establecidos en la norma de calidad del aire vigente, salvo el caso del SO_2 en la estación ubicada cerca de la planta EPESCA en la cual el resultado obtenido en el periodo abril – mayo del 2005 registra una concentración promedio mensual de 195.60 ug/m^3 , valor mucho mayor que el ECA para SO_2 (80 ug/m^3) y para el Valor Anual de Tránsito (100 ug/m^3). En esta misma estación, en el periodo noviembre – diciembre 2004 se registró un valor de 76 ug/m^3 , por lo que podemos afirmar que existe una fuerte correlación entre las concentraciones obtenidas en la estación ubicada cerca de EPESCA con el funcionamiento de la fábricas de harina de pescado, pero que estas no serían las únicas fuentes responsables de la presencia del SO_2 en la referida estación de muestreo.¹⁴⁶

La calidad del aire es un tema muy importante y que merece especial atención y mayor investigación considerando a la bahía Paracas y su zona de influencia. De acuerdo a la participación de los asistentes en los talleres que apoyaron el desarrollo del presente informe se comenta la preocupación por los malos olores causados por el trabajo de las industrias y especialmente por la actividad de cerca de 17 plantas harineras clandestinas e ilegales que se encuentran operando en el lugar. También se menciona que entre los años 2003 y 2006 se ha generado una cantidad de 260 mil TN de polvo metálico que cae en la bahía, incrementando la contaminación por metales pesados.

3.4 Residuos sólidos

En Pisco, San Andrés, Paracas, San Clemente y Túpac Amaru Inca se generan 80 TM de basura diaria, al año son 29 000 TM de basura. Estos residuos son trasladados a botaderos, hay uno, que es el más grande para Pisco y San Andrés que recibe 42 TM/día, y uno por cada uno de los distritos restantes: Paracas 1 TM/día, San Clemente 3.45 TM/día y Túpac Amaru Inca 3.31 TM/día. No se recolecta 24 TM/día, esto equivale a cerca de 9 000 TM/año .

Cuadro 3.20: Producción de residuos sólidos en TM y composición en porcentajes en el 2004

	Distrito			
	Pisco	San Andrés	Paracas	San Clemente
Producción Toneladas (TM)	60	12	1	8
Composición orgánica (% producción)	46	50	48	53
Inerte (% producción)	9	20	8	20
Plástico (% producción)	10	13	13	9

Fuente: Municipalidad Provincial de Pisco

Los residuos sólidos generados por el ecosistema urbano son tratados, o no, de diversas maneras. Predomina el traslado a botaderos, y es mínimo (menor al 2%) el tratamiento por vía del reciclaje. Es importante el tratamiento que dan algunas empresas a sus residuos.

En los cinco distritos se producen 86.27 TM/día de residuos sólidos.
Existe una capacidad estimada de recolección de 62 TM.
No se recolecta diariamente 24.27 TM.
Llegan a los cuatro botaderos 60.24 TM/día.
Se estima que se recicla 1.76 TM/día.
En el caso de la planta de acero, sus residuos son de 25 TM/mes y su disposición está a cargo de la municipalidad de Pisco.

En la ciudad de Pisco los hogares producen 40 TM/día, el mercado de Pisco 11 TM/día, los colegios algo más de 4 TM/día y producto del barrido 3 TM/día. Del total de residuos el 50% es materia orgánica, entre el 7 y 19% es material inerte y entre el 8 y 13% material plástico.

¹⁴⁵ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹⁴⁶ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

Los botaderos

Según el informe «Elaboración de perfiles técnicos para la clausura de 4 botaderos de residuos sólidos en Pisco», en el perfil correspondiente al de San Andrés, que recibe los residuos sólidos de Pisco, este botadero tiene un área de 5 Ha. Los niveles de contaminación en áreas aledañas al botadero son elevados.

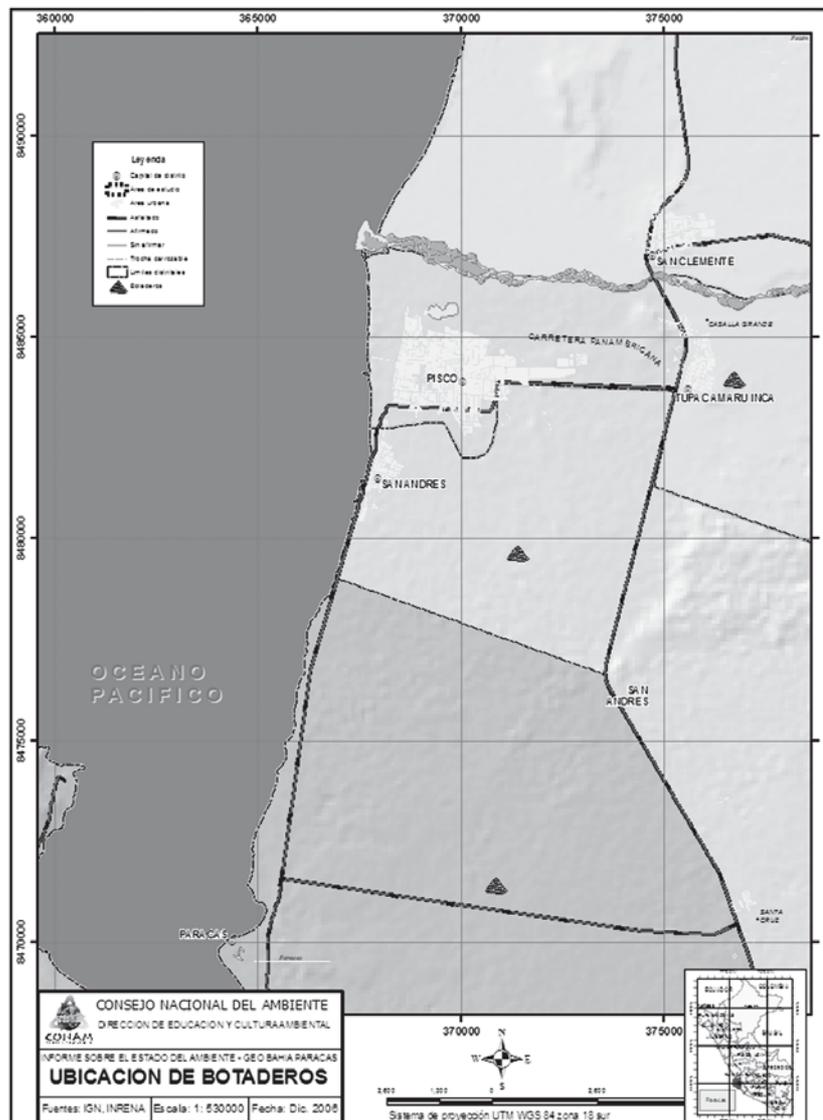
Los suelos agrícolas se ven afectados por los lixiviados que son líquidos que percolan a través de los residuos sólidos, y que acarrear materiales contaminantes sólidos o suspendidos afectando las aguas superficiales y subterráneas. El aire también está impregnado de malos olores que son trasladados por los vientos. Existiendo una fuerte proporción de residuos orgánicos en proceso de putrefacción. Todos estos elementos atraen aves y roedores, perros y moscas.

En este marco se ven afectadas las tierras agrícolas circundantes, 30 recicladores informales, las aguas de pozo y subterráneas, entre 5 y 10 viviendas que se encuentran ubicadas a menos de 1 Km. del botadero, el criadero de animales y la fábrica de tomates que están a menos de 500 metros del mismo.

Es de lamentar, como señala el citado informe, la carencia de estudios técnicos sobre las características físicas del botadero y de los niveles de contaminación. Este no es materia de control ni de monitoreo ambiental.

En este cuadro no hay que dejar de mencionar que los fines de semana principalmente, las playas se ven afectadas por la gran cantidad de basura que abandonan los veraneantes, representada principalmente por restos de comida, bolsas u otros desechos, que deterioran la calidad ambiental.¹⁴⁷

Mapa 3.3: Ubicación de botaderos



¹⁴⁷ INRENA, 2007

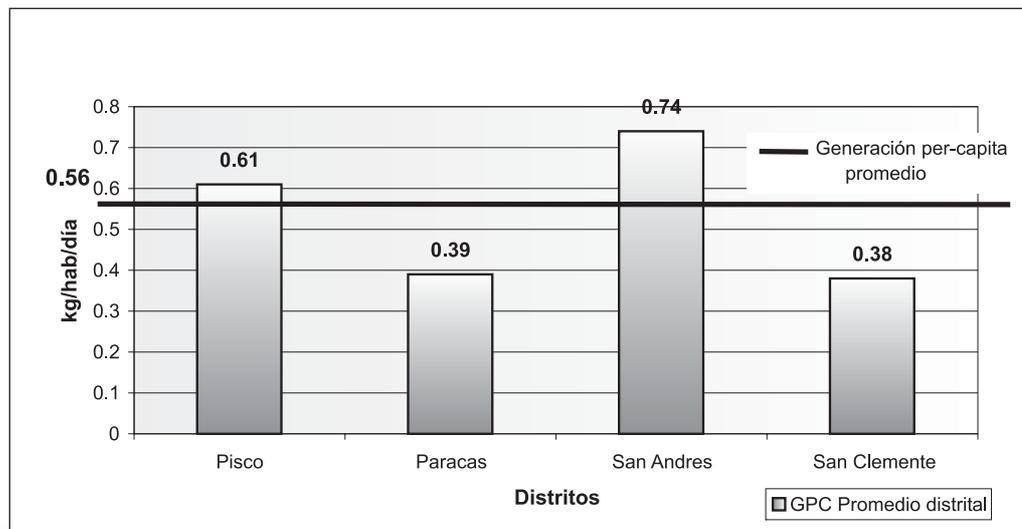
Cuadro 3.21: Actores que intervienen en la gestión de residuos sólidos

Pisco	San Andrés	Paracas	San Clemente	Villa Túpac Amaru
<ul style="list-style-type: none"> MUNICIPALIDAD DE PISCO. IPES. PRONATURALEZA. AQUAREMA. SENASA. UPAV. RNP. DIREPE. CENTRO DE SALUD. COVALES (90). IMARPE. MESA DE CONCERTACIÓN DE PISCO. RECUPERADORES DE RS. COMERCIALIZADORES DE RS. CENTROS EDUCATIVOS. POLICÍA NACIONAL. 	<ul style="list-style-type: none"> MUNICIPALIDAD DE SAN ANDRÉS. IPES. PRONATURALEZA. CEMPRO. SENASA. SENATI. UPAV. RNP. DIREPE. CENTRO DE SALUD. COLFAP. COVALES. IMARPE. MUNICIPALIDAD DE PISCO. MESA DE CONCERTACIÓN SAN ANDRÉS. RECUPERADORES DE RS. COMERCIALIZADORES DE RS. ASOCIACIÓN DE PESCADORES ARTESANALES DE SAN ANDRÉS. 	<ul style="list-style-type: none"> MUNICIPALIDAD DE PARACAS. IPES. RNP. CENTROS DE SALUD (2). CLUBES DE MADRES (9). RECUPERADORES DE RS. COMERCIALIZADORES DE RS. DIRECTIVAS DE BASE (6). CENTROS EDUCATIVOS (3). POLICÍA NACIONAL. GOBERNACIÓN. JUZGADO DE PAZ. ASOCIACIÓN DE OPERADORES DE TRANSPORTES TURÍSTICOS ACUÁTICOS DE PARACAS (AOTAP). IMARPE. MESA DE CONCERTACIÓN DE PARACAS. 	<ul style="list-style-type: none"> MUNICIPALIDAD DE SAN CLEMENTE . CENTRO DE SALUD (2). CLUBES DE MADRES (50). RECUPERADORES DE RS. COMERCIALIZADORES DE RS. MESA DE CONCERTACIÓN DE SAN CLEMENTE. CENTROS EDUCATIVOS. 	<ul style="list-style-type: none"> MUNICIPALIDAD DE VILLA TÚPAC AMARU. CENTROS DE SALUD. CLUBES DE MADRES (44) RECUPERADORES DE RS. COMERCIALIZADORES DE RS. MESA DE CONCERTACIÓN DE VILLA TÚPAC AMARU. CENTROS EDUCATIVOS. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PISCO.

Fuente: CONAM, 2004

Todos los elementos del sistema de manejo de residuos, ya sea la recolección, barrido, transporte, tratamiento y disposición final, se dan en la provincia de Pisco. Pero desafortunadamente no todo el sistema de manejo se está llevando de una manera eficiente, lo cual repercute en los costos y calidad del servicio de limpieza. Quizá el problema mayúsculo se de en el componente de disposición final de los residuos sólidos, el mismo que en su totalidad se da en botaderos a cielo abierto.

Figura 3.14: Generación per-capita promedio de los residuos sólidos en la provincia de Pisco



Fuente: CONAM, 2004

Cuadro 3.22: Generación de residuos sólidos municipales en los distritos de la provincia de Pisco

Distritos	Generación de residuos sólidos municipales (TM/día)						Total (TM/día)
	Domiciliarios	Restaurantes	Mercados	Est. de Salud	Cent. Educ.	Barrido	
Pisco	39.54	0.51	11.35	0.25	4.97	2.94	59.56
Paracas	0.37	0.26	-	0.03	0.14	0.20	1.00
San Andrés	11.00	0.17	0.11	0.01	0.54	0.15	11.97
San Clemente	6.61	-	0.19	0.01	1.19	0.08	8.08
Túpac Amaru Inca	4.90	-	0.04	0.02	0.63	0.06	5.65
TOTAL							86.27

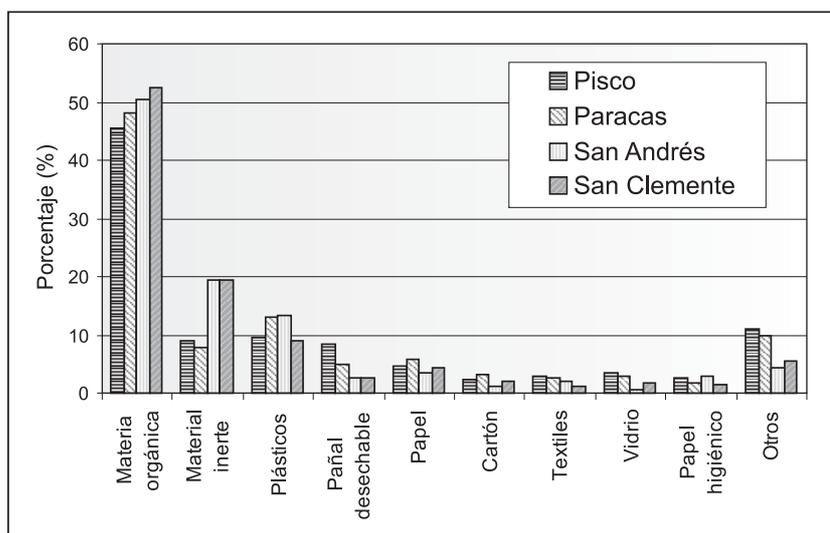
Fuente: CONAM, 2004

Foto 1: Residuos sólidos en la ciudad de Pisco.



Fuente: CONAM, 2004

Figura 3.15: Composición física de los residuos sólidos en el distrito de Pisco



Fuente: CONAM- «Diagnóstico de la Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en la Provincia de Pisco»

En la figura 3.15 se observa que el material predominante en los 4 distritos es el material orgánico representado entre 45% - 53%, le siguen el material inerte entre 7% - 19.5% y el material plástico que varía entre 7.76% y el 13.27%.

En el componente «otros» se incluyeron los siguientes materiales: Metales ferrosos, hojalata, aluminio, baterías y pilas, jebe, cuero, madera y tecnopor.

Cuadro 3.23: Estimado de los residuos sólidos evacuados de las playas de la Reserva Nacional de Paracas

Zona	Cantidad (Kg)	%
Lagunilla	597.00	43.32
La Mina	95.00	6.89
Raspón	0.00	0.00
P. Roja	245.00	17.78
Zumaque	83.50	6.06
La Raya	280.00	20.32
Sto. domingo	16.60	1.20
Mendieta	61.00	4.43
TOTAL	1378.10	100.00

Fuente: CONAM- «Diagnóstico de la Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en la Provincia de Pisco»

Residuos de Desmonte

Existe una gran cantidad de residuos de desmonte observados en el cementerio del distrito de San Clemente.

En el distrito de San Clemente se observó tres puntos críticos de acumulación de residuos:

1. El Mercado Municipal de San Clemente
2. Colegio José Carlos Mariategui
3. Av. Libertadores (Cerca de la Av. Panamericana)

Residuos de establecimientos de salud:

Los establecimientos de salud generan 1 saco que se entrega a los recolectores por las 3 pasadas que realiza por el establecimiento de salud.

El distrito posee 3 establecimientos de salud que en total se estima que genera 24.18 kg/día.

Disposición final de residuos sólidos

En la provincia de Pisco no existe un lugar de disposición adecuada de residuos mediante dicho método de relleno sanitario, debido a ello todos los residuos recolectados son depositados en botaderos que cada distrito genera, causando un impacto negativo al ambiente y afectando a la población aledaña y a los segregadores que están expuestos a contraer diverso tipo de enfermedades.

La vía de entrada a las botaderos de los distritos son de tipo trocha carrozable que van desde 300m a 800m de distancia.

Cabe resaltar que no existe un planteamiento de solución mancomunada que permita reducir los costos de disposición final de residuos por economía de escala. La identificación de áreas para implementar rellenos sanitarios, se efectúa de manera aislada y no con un enfoque de integralidad que admita una solución conjunta para reducir costos y espacios dedicados a esta actividad de disposición final de residuos.

Residuos sólidos y salud

La existencia de los botaderos en los distritos de la provincia de Pisco refleja el grado de contaminación que causan al medio ambiente. La disposición de residuos sólidos a lado de fuentes de agua como ocurre en el botadero de San Clemente genera contaminación de aguas superficiales, la quema de los residuos sólidos que se realiza en los botaderos alteran la calidad del aire, y el vertimiento de los residuos en lugares no apropiados contaminan los suelos.

Foto 2: Segregador laborando en condiciones insalubres botadero de Paracas



Fuente: CONAM, 2004

Cuadro 3.24: Porcentaje de recurso municipal asignado a limpieza pública

Distrito	Presupuesto municipal ejecutado (2002)	Presupuesto limpieza pública ejecutado (2002)	Porcentaje (%)	Presupuesto municipal ejecutado (2003)	Presupuesto limpieza pública ejecutado (2003)	Porcentaje (%)
Pisco	9 058 418.00	732 254.00	8.08	11 127 800.00	133 276.81	1.20
Paracas	2 548 311.00	287 734.00	11.29	10 795 288.00	438 932.00	4.07
San Andrés	1 919 594.00	185 153.00	9.65	2 693 856.00	39 956.00	1.48
San Clemente	ND	20 697.96				
Túpac Amaru Inca	ND	32 685.00		ND	59 518.00	

Fuente: CONAM, «Diagnóstico de la Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en la Provincia de Pisco»

3.5 Biodiversidad

o Bancos naturales existentes

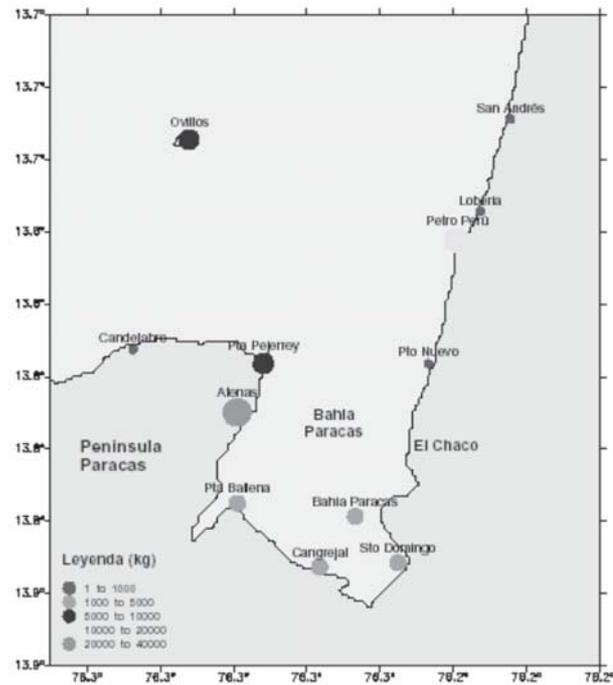
La presencia de bancos naturales de invertebrados comerciales esta referenciada por la información de la pesca artesanal que registra las frecuencias de ocurrencias a zonas de trabajo de la flota marisquera y la comunicación de pescadores artesanales sobre la presencia de algún recurso; sin embargo esto no esta referenciado por estudios de los bancos naturales propiamente dichos de la zona y la delimitación de estos. ¹⁴⁸

En la bahía Paracas se extraen invertebrados comerciales principalmente de 13 zonas de pesca, como son: Talpo, Atenas, Petro Perú, Ovillos, Punta Pejerrey, El Cangrejal, Bahía Paracas, Punta Ballena, Puerto Nuevo, Santo Domingo, Lobería, Candelabro, San Andrés; y 15 especies de invertebrados comerciales como concha de abanico *Argopecten purpuratus*, choro *Aulacomya ater*, caracol *Thais chocolate*, almeja *Gari solida*, lapa *Fissurella* spp, chanque *Concholepas concholepas*, almeja redonda *Semele corrugata*, baboza *Sinum cymba*, pulpo *Octopus mimus*, cangrejo *Cancer setosus*, jaiva *Cancer porteri*, cangrejo morado *Platyxanthus orbigny*, entre otros. ¹⁴⁹

¹⁴⁸ IMARPE, 2005

¹⁴⁹ IMARPE, 2005

Figura 3.16: Zonas de extracción de invertebrados comerciales, bahía Paracas-Pisco, 2001-2004



Fuente: IMARPE, 2005

En la figura 3.16, se muestra las principales zonas de extracción de invertebrados comerciales de los últimos cuatro años, donde Talpo, Atenas y Petro Perú, son las principales. En la zona de Talpo se extrae principalmente jaiva 43%, cangrejo 22% y caracol 20%, de Atenas 44% de concha de abanico y 40% de cangrejo, mientras que de Petro Perú se extrae caracol 57%.¹⁵⁰

La bahía Paracas alberga una variedad de recursos hidrobiológicos, ya que posee un hábitat excelente y propicio para el desove de ciertas especies como el pejerrey; de esta zona se obtiene una considerable extracción de esta especie. Sin embargo, ocurren conflictos entre los pescadores artesanales que utilizan diversos métodos de captura, incluso llegan a usar artes prohibidos o ilegales.

En cuanto a los volúmenes de desembarque artesanal, las caletas de Pisco recibieron durante el año 2004, un acumulado total de 2 371.8 TN, menor en 33.2% respecto al periodo del 2003. Los mayores niveles de descarga por especie, al igual que el año anterior correspondieron a los desembarques de pejerrey y cabinza con una predominancia de 33.9 y 29.8% en peso, respectivamente; las áreas de mayor extracción de pejerrey fueron Punta Pejerrey, Ite. Zarate y Mendieta.¹⁵¹

o Biomasa estimada de las especies pelágicas

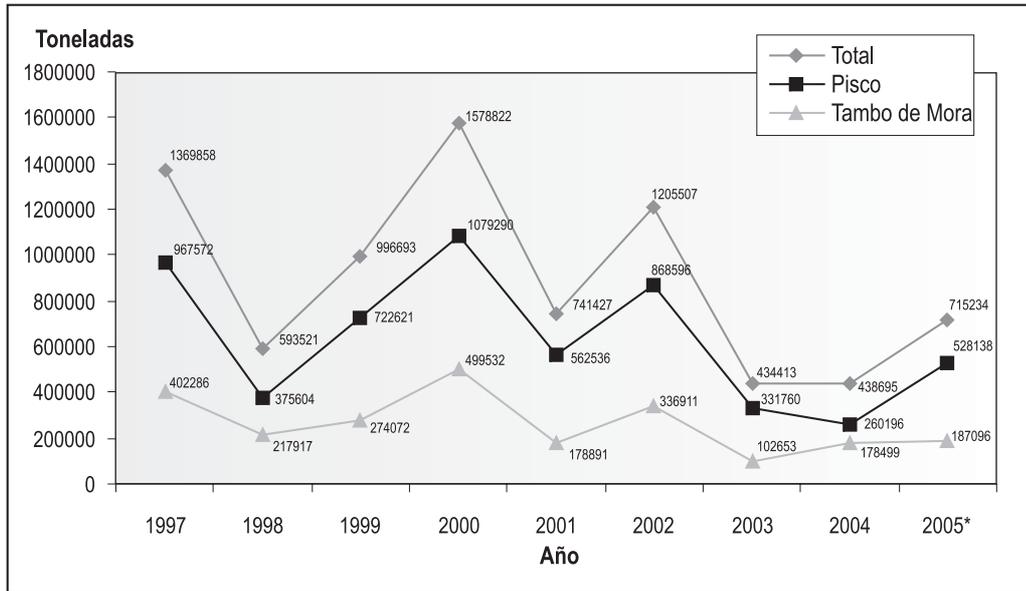
El Instituto del Mar del Perú ejecuta cruceros de investigación de recursos pelágicos al año, orientados a determinar la biomasa estimada de poblaciones de peces, como anchoveta, jurel, caballa, sardina y otros. En este sentido, la evaluación de la biomasa la hace de manera integral; es decir, a nivel de todo el litoral Peruano (no tiene carácter regional). Por este motivo, no se dispone de datos estimados de biomasa de estas especies en el ámbito regional. Sin embargo, se dispone de información de desembarque industrial de las especies pelágicas de los últimos nueve años ocurridos en Pisco y Tambo de Mora (figura 3.17).¹⁵²

¹⁵⁰ IMARPE, 2005

¹⁵¹ IMARPE, 2005

¹⁵² IMARPE, 2005

Figura 3.17: Desembarque industrial en los puertos de Pisco y Tambo de Mora



*Cifras parciales al mes de junio.

Fuente: IMARPE, 2005

o Incidencia de las principales especies de macroalgas en la bahía Paracas, durante el 2005

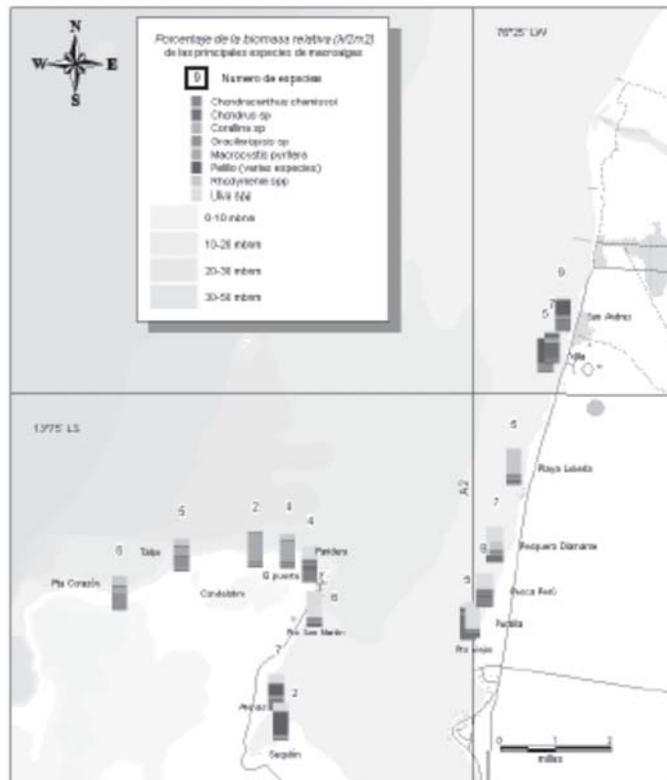
El estudio sobre la distribución y abundancia de las algas marinas en la bahía de Paracas, actualmente en ejecución corresponde al proyecto: «Importancia de las macroalgas submareales en el periodo de desove del pejerrey *Odontesthes regia regia* en las bahías de Pisco y Paracas», razón por la cual aún los resultados son preliminares.¹⁵³

En términos generales las condiciones de las praderas de algas son buenas, considerando que su distribución está restringida por la disponibilidad de sustrato que en muchas de las zonas es bastante reducida. Las principales zonas de distribución son: Punta Corazón, Talpo, El Candelabro, la zona del Puente (antes de Pta. Pejerrey), Paridera (Pta. Pejerrey), Puerto. San Martín, Atenas, Sequión, Puerto. Viejo, La Puntilla, La zona Industrial Pesquera (Pesca Perú, Pesquera Diamante), Playa Lobería, Villa FAP y San Andrés (Fte. R. Mendoza), representadas en la Figura 3.18.¹⁵⁴

La mayor incidencia de microalgas se encontró en la zona industrial pesquera, se registraron hasta 8 especies de macroalgas siendo el punto de muestreo con mayor diversidad frente a la empresa pesquera Diamante, las principales especies y géneros de macroalgas registrados en esta zona son, *Chondracanthus chamissoi*, *Chondrus* sp, y *Rhodymenia* spp, *Corallina* sp y *Ulva* spp.¹⁵⁵

¹⁵³ IMARPE, 2005¹⁵⁴ IMARPE, 2005¹⁵⁵ IMARPE, 2005

Figura 3.18: Distribución de porcentajes en peso de las principales especies de macroalgas en la bahía Paracas, Pisco. Agosto 2005



Fuente: IMARPE, 2005

o *Composición y abundancia de la comunidad de plancton*

Volúmenes de plancton:

Cuadro 3.25: Volúmenes de plancton (mL/m³) en la bahía Paracas-Pisco, por estaciones, 2003-2005

Estaciones	Plancton (mL/m ³)	
	Min	Max
VERANO 2003	0.44	1.15
OTOÑO 2003	0.86	7.57
INVIERNO 2003	0.53	2.58
PRIMAVERA 2003	No hubo prospecciones	
VERANO 2004	0.47	8.75
OTOÑO 2004	0.04	11.15
INVIERNO 2004	0.02	2.19
PRIMAVERA 2004	0.07	10.9
VERANO 2005	0.05	3.61
OTOÑO 2005	0.03	29.4
INVIERNO 2005	0.02	23.6

Fuente: IMARPE, 2005



Comunidad fitoplanctónica:

Cuadro 3.26: Volumen de la comunidad fitoplanctónica residente en la bahía Paracas, 2005

MESES		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
VOLUMEN DE PLANCTON (mL/m ³)	Min	0.14	0.06	0.08	0.03	0.09	0.05	0.2	0.02
	Max	1.61	3.61	3.04	29.4	4.69	3.86	36.6	4.87

Fuente: IMARPE, 2005

o **Especies Amenazadas**

La Dirección de Conservación de la Biodiversidad de la Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre del INRENA ha conducido en los años 2002 y 2004 evaluaciones poblacionales de la nutria marina y del pingüino de Humboldt.

Aparentemente hay una reducción a nivel nacional de pingüino de Humboldt (cuadro 3.27). En el ámbito de la Reserva Nacional de Paracas se contaron 282 individuos durante el año 2003 y 818 durante el año 2004. El potoyunco peruano (*Pelecanoides garnotii*) tiene sus dos únicas colonias reproductivas en la Reserva de Paracas, mientras que el Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) tiene aquí una de las colonias reproductivas más importantes de la costa. Ambas especies se encuentran en la lista nacional de especies amenazadas (cuadro 3.28).¹⁵⁶

El mismo informe señala un total de 28 nutrias marinas registradas para la Reserva de Paracas. La longitud del litoral en las zonas donde se avistaron nutrias fue de aproximadamente 18 km. La densidad de gatos marinos en toda esta zona fue de 1.4 individuos/km.¹⁵⁷

Cuadro 3.27: Estimados de la población de Pingüino de Humboldt adulto en el Perú en los años 1981 (Hays 1984), 1999, 2000 (Paredes et al. 2003), 2002 (Apaza et al. 2002) y 2004

Item/Año	1981	1999	2000	2002	2004
N° total de pingüinos	3200-7500	3749	4303	2013	3101
N° de localidades evaluadas		29	34	36	24
Período de censo	Reproductivo	Muda	Muda	Reproductivo	Reproductivo
Localidades con pingüinos	>31	21	20	17	19
Localidades reproductivas		10-14	10-14	11	>10
Localidades importantes	San Juan Tres Puertas San Fernando Pachacamac	San Juan San Juanito Hornillos Pachacamac	San Juan San Juanito Pachacamac Hornillos Tres Puertas	San Juan Pachacamac Tres Puertas San Juanito Hornillos	San Juan Pachacamac San Gallán Tres Puertas San Juanito

Fuente: INRENA-DCB-IFF 2005 (citado por INRENA 2005)

¹⁵⁶ INRENA, 2005

¹⁵⁷ INRENA, 2005

Cuadro 3.28: Lista de especies con algún grado de amenaza según D.S.0034-2004-AG

Nombre científico	Nombre común	Categoría
AVES		
<i>Pelecanoides garnotii</i>	Potoyunco	CR
<i>Spheniscus humboldti</i>	Pingüino de Humboldt	EN
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	NT
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco	NT
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Guanay	EN
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Chuita	EN
<i>Sula variegata</i>	Piquero	EN
<i>Pelecanus thagus</i>	Pelicano peruano	EN
REPTILES		
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga boba	EN
<i>Cheloma mydas</i>	Tortuga verde	EN
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	EN
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina	EN
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga de mar gigante	CR
MAMÍFEROS		
<i>Otaria byronia</i>	Lobo chusco	VU
<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo fino	EN
<i>Lontra felina</i>	Nutria marina	EN

EN = En Peligro, VU = Vulnerable, CR = En Peligro Crítico, NT = Casi Amenazado
Fuente: INRENA, 2005

Para el caso de los lobos marinos, existe en los pescadores artesanales la percepción de que éstos son una amenaza para las redes y para la pesca misma. Afirman que los lobos marinos tratan de devorar la pesca que es recogida o en otras ocasiones se enredan con las redes. Por ello, algunos pescadores optan por matar a estas especies, lo cual ha hecho que entren en situación de amenaza.

3.6 Percepción de la población

La problemática ambiental no es ajena a la población del lugar. Según un estudio de IRG (2006) realizado en los distritos de Pisco, San Andrés y Paracas y basándose en la aplicación de encuestas y grupos focales, se pudo conocer la percepción de los habitantes con respecto al estado del ambiente de la provincia de Pisco y de la bahía Paracas.

Considerando a la provincia de Pisco, se identificaron 10 problemas priorizados por los pobladores. De acuerdo a ello se supo que, luego de la falta de seguridad ciudadana y delincuencia, las personas tienen muy presente el tema ambiental. La basura y la contaminación (en general) se encuentran en segundo y tercer puesto, respectivamente. Un 36.3% los considera como un problema prioritario (18.7% a la basura y 17.6% a la contaminación).

Aunque conceptualmente no sea un problema ambiental, la presencia de PLUSPETROL también es importante para las personas, como uno de los principales problemas de Pisco. PLUSPETROL se encuentra mencionado en el último lugar de la lista.

Considerando únicamente la problemática ambiental, la población advierte a la contaminación como el principal problema; ubicando en primer lugar a la contaminación por residuos sólidos (32.3%), seguido de contaminación de gases, humos de fábricas (14.8%), contaminación de desagüe (6.9%) y contaminación de petróleo (1.6%). En el listado, también se ubica la contaminación de fábricas (Aceros Arequipa) y la contaminación de fábricas pesqueras (13 y 11.1% respectivamente). Es importante mencionar que se percibe a la deficiencia de las autoridades como uno de los problemas ambientales (4%) seguido por las playas contaminadas (3.0%), entre otros problemas considerados de menor impacto para la población.

Considerando la problemática específica para el ámbito de la bahía de Paracas podemos ver el listado de los problemas priorizados por las personas a continuación:

Cuadro 3.29: Principales problemas ambientales de la bahía

¿Cuáles son los 3 problemas del ambiente de la bahía de Paracas?	Porcentaje total
Contaminación por residuos sólidos	22.5
Contaminación de fábricas pesqueras	14.0
Contaminación de fábricas (Aceros Arequipa)	13.2
Playas contaminadas	9.8
Contaminación del petróleo	6.9
Contaminación de gases / humos de fábricas	6.5
Contaminación	4.4
Aguas contaminadas	4.1
Contaminación de desagüe	3.6
PLUSPETROL	2.8
Matanza de peces / Muerte de peces	2.7
Deficiencia de autoridades	2.5
Contaminación por desechos de animales	2.1
Indeterminado	0.7
No sabe /no responde	4
Otros (contaminación por enfermedad)	0.3
Total	100

Fuente: Encuestas en Paracas Febrero – 2005 (resultado de múltiples respuestas). IRG, 2006

Se aprecia que la contaminación de la basura se mantiene como el principal problema priorizado. La contaminación de fábricas pesqueras, aquí, tiene una predominancia mayor, subiendo de 11% (considerando la problemática de la provincia) a 14%. Lógicamente el tema de las playas contaminadas es más considerado al evaluar la problemática ambiental de la bahía, presentándose en este caso con un 9.8%. Del mismo modo pasa con la contaminación por petróleo, presentándose en un 6.9%.

Al igual que PLUSPETROL, Aceros Arequipa es considerado por los pobladores como un problema ambiental grave para la bahía de Paracas, mencionado como fuente importante de contaminación. Ubicándose en el tercer lugar de los problemas priorizados por las personas del lugar.

Este estudio, nos permite saber que los pobladores consideran que la contaminación de la bahía de Paracas puede producir considerables impactos, en cuanto a la abundancia de peces y demás animales de mar, en la salud de las personas, en la calidad y cantidad de peces y animales del mar, en la recreación de la gente, en la afluencia del turismo, y en la conservación del paisaje.

Sobre la percepción de la población local con respecto a la participación institucional relacionada a la bahía, se da a conocer que 1 de cada 4 personas no conoce a las instituciones vinculadas a la gestión ambiental.

A continuación nos referimos a una lista de instituciones u organizaciones mayormente asociadas por la población con las actividades vinculadas a la bahía Paracas:



Cuadro 3.30: Principales instituciones vinculadas a la bahía

Principales instituciones mencionadas	Instituciones u organizaciones con actividades vinculadas a la bahía de Paracas
Municipalidad (especialmente Paracas)	25.8
ACOREMA	14.5
INRENA	6.6
Capitanía de puertos	2.7
IMARPE	2.2
Comisaría instituciones	1.6
Los pobladores o los pescadores	1.6
PLUSPETROL	1.6
ONG	1.5
Minist.Producción/Pesquería	1.5
APROPISCO	1.5
RENAC	1.3
Agencias de turismo	0.9
CONAM	0.9
DIGESA	0.2
Otros: garita de control, RNP, Inka kola, Promarina, Senasa, Museo, Hospitales, Pronaturaleza, Ipes, Congreso comisión medioambiente, Osinerg	5.2
A ninguno/no hay	4.6
NR/NS	25.8
Total	100

Fuente: Encuestas en Paracas Febrero – 2005. IRG, 2006

Como se aprecia en el cuadro anterior, la municipalidad es la institución más reconocida (25.8%), vinculada a la gestión ambiental. Resalta también la ONG ACOREMA de educación ambiental con un 14.5%. El INRENA aparece luego con un 6.6%. Con menor porcentaje aparecen Capitanía de puertos, IMARPE, comisaría, los pescadores, PLUSPETROL, otras ONGs, el Ministerio de la Producción, APROPISCO, RENAC, Agencias de turismo, CONAM, DIGESA, posiblemente por una menor difusión de las actividades que vienen realizando o han realizado en la zona. Estas instituciones mencionadas por la población son reconocidas como los actores de la bahía de Paracas que de una u otra manera influyen positiva o negativamente en la gestión y solución de los problemas ambientales.

En relación a la Reserva Nacional de Paracas. Ésta es ampliamente conocida por la población local. Un 69.2% la conoce. Sin embargo, el 70% de la población manifiesta, en este estudio, no saber sobre las actividades de esta área protegida. Sólo un tercio (30%) las conoce, considerando su aporte en la limpieza de la bahía de Paracas, dar apoyo y guía turística, ser inspectores de INRENA y dar charlas sobre la RNP. Es importante mencionar que los pobladores identifican a la RNP como un espacio de importancia turística, considerándola también como un espacio importante para nuestra cultura e historia, como zona arqueológica y un espacio de conservación y protección de los animales. Pero, a pesar de esto, la Reserva no necesariamente es conocida en su institucionalidad.

Sobre la Comisión para el Desarrollo Sostenible de la Bahía de Paracas; si bien la CDSP ha conseguido algunos logros, en la actualidad, esta iniciativa es desconocida para la mayoría de los pobladores de la zona. Únicamente un 6.2% la conoce, y es desconocida para un 93.8% de la población encuestada. Curiosamente, ninguno de los pobladores del distrito de Paracas declaró haber escuchado de esta comisión.



Capítulo IV

Impactos

Como se ha visto a lo largo de este texto, la riqueza biológica y belleza natural de la bahía se han constituido en un ecosistema que ha dado soporte y soporta la vida y las actividades de una sucesión de culturas, grupos humanos, asentamientos poblacionales, actividades productivas y sistemas urbanos complejos.

Las actividades humanas se van haciendo más complejas y diversas como consecuencia de los cambios poblacionales, y modificaciones en la economía mundial, nacional y local. Estas actividades constituyen las presiones que, como se señaló en el Capítulo II del GEO Bahía Paracas - Pisco, han alterado de manera fundamental – principalmente desde mediados del siglo XX – las relaciones entre los elementos clave del ecosistema de la ecorregión del mar frío de la corriente peruana a raíz de la sobre pesca de anchoveta para la producción de la harina y el aceite de pescado en volúmenes que no sólo han puesto en peligro las poblaciones de las demás especies, sino que tienen resultados nefastos para toda la cadena trófica.

En Pisco, en la bahía Paracas y en la península del mismo nombre, el conjunto de actividades económicas y sociales han cambiado desde el punto de vista de la producción, población, urbanización, tráfico, debido al crecimiento y a la diversificación de actividades, por la aparición de nuevos emprendimientos.

Ambos aspectos - crecimiento y diversificación de actividades - han sido estimulados por:

- o *Los recursos de la bahía* (bentónicos y pelágicos, desde la anchoveta, pasando por las algas, hasta la concha de abanico y el turismo). Estos recursos varían tanto en relación a los cambios producidos por los sucesivos Niños y su efecto sobre la producción de la concha de abanico y otras especies, como por los niveles de contaminación y explotación.
- o *Las políticas públicas* y la gestión de autoridades y entidades con competencias en la Bahía de Paracas.

Como consecuencia de lo anterior, el estado de la Bahía fue cambiando, como se ha podido apreciar en el Capítulo III, debido a que las presiones contienen una carga contaminante y que por la magnitud y multiplicidad de sus actividades ponen en riesgo (degradando y depredando de una manera poco conocida) las condiciones para el desarrollo de los sistemas de vida de la Bahía.

Los impactos en la bahía son el resultado de las interrelaciones inherentes a las actividades humanas y de éstas con el ecosistema.

La inmensa riqueza del ecosistema del mar frío de la corriente peruana y de la bahía Paracas hizo posible el gran cambio en las características de las actividades humanas hacia el predominio de:

- √ La actividad industrial de la harina y el aceite de pescado,
- √ Su incidencia en la pesca artesanal,
- √ El « boom » de la concha de abanico,
- √ La emergencia del turismo masivo,
- √ El incremento de la infraestructura en diversos puntos de la Bahía,
- √ El arribo de actividades de transformación muy contaminantes, y,
- √ La permanencia y el cambio en la agricultura y en la urbanización.

Los recursos naturales de la Bahía son explotados por diversos actores. La Bahía es presionada y contaminada por unos y otros. Al extraer los productos, usufructuar la belleza escénica, y usarla en el tráfico, carga, manipulación y procesamiento de productos:



- Se efectúan descargas de efluentes y material orgánico y tóxico en formas y magnitudes poco conocidas.
- Se depositan residuos sólidos no tratados en la costa.
- Se efectúan emisiones a la atmósfera.

Estos hechos pueden estar incidiendo en impactos tales como:

- La degradación de áreas naturales, hábitat de los diferentes seres vivos del lugar.
- La disminución o desaparición de los recursos.
- La pérdida de la diversidad biológica.
- El deterioro de las condiciones de vida de la población humana, particularmente en cuanto a la salud, ingresos, bienestar.

Figura 4.1: Fuentes de presión, presiones e impactos

Fuentes de Presión	Dinámica demográfica Industria pesquera Pesca artesanal Turismo Actividades energéticas (operaciones de carga y descarga) Actividades metalúrgicas Actividades de fundición Actividades manufactureras Agricultura Tráfico marino Tráfico terrestre
Presiones	Consumo de agua Aguas residuales Consumo de energía Emisiones atmosféricas Generación de ruido Uso y ocupación del suelo Generación de residuos sólidos Uso y ocupación del espacio marino Extracción de recursos hidrobiológicos
Impactos	Incidencia de desastres Deterioro de las condiciones de vida de la población Enfermedades de origen hídrico Enfermedades respiratorias Costos de atención en salud Costos de descontaminación, recuperación y rehabilitación Degradación de ecosistemas Contaminación de playas Pérdida de biodiversidad Reducción en abundancia de especies de importancia comercial

4.1 Impactos sobre el Subsistema Construido

4.1.1 Desastres Naturales

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) ha registrado, desde el año 1996 hasta el 2005, 14 fenómenos declarados como emergencias para la provincia de Pisco. De ellos, 9 son incidentes naturales y 5 incendios urbanos; siendo las inundaciones los fenómenos de emergencia de causa natural más frecuentes para este período. El 2005, con 4 eventos de emergencia, viene a ser el año con mayor incidencia de estos fenómenos (ver cuadros 4.1, 4.2 y 4.3).

En dicho período no se han registrado fenómenos de emergencia en el distrito de Paracas. En el distrito de Pisco ocurrieron inundaciones, incendios urbanos y más recientemente sismos de 4.9 y 5 grados Richter (en el año 2005). Estos últimos no causaron daños importantes en el mencionado distrito.

El fenómeno de emergencia más importante ocurrió en el distrito de Humay en 1997, siendo éste producido por vendavales (vientos muy fuertes) que ocasionaron un total de 405 afectados y 81 viviendas dañadas.

Cuadro 4.1: Emergencias en la provincia de Pisco: afectados, damnificados, fallecidos y heridos

Año	Distrito	Fenómeno	Afectados	Damnificados	Fallecidos	Heridos
1996	Pisco	Inundación	10	0		
1997	Humay	Vendavales (vientos fuertes)	405	0		
1998	Pisco	Inundación	0	0	0	0
1999	Tupac A. Inca	Inundación	13	0	0	0
2000	San Andrés	Marejada (maretazo)	0	0	2	1
2003	Pisco	Incendio urbano	4	11	0	0
2003	San Andrés	Incendio urbano	11	4	0	0
2004	Pisco	Incendio urbano	5	0	0	0
2004	San Andrés	Incendio urbano	0	4	0	0
2004	Tupac A. Inca	Afloramiento de aguas	0	11	0	0
2005	Pisco	Sismos (4.9° Richter)	0	0	0	0
2005	Pisco	Sismos (5° Richter)	0	0	0	0
2005	Independencia	Erosión de aguas del río	0	0	0	0
2005	Tupac A. Inca	Incendio urbano	0	4	0	0

Fuente: INDECI, 2005

Cuadro 4.2: Emergencias en la provincia de Pisco: viviendas y CCEE destruidos y afectados

Año	Distrito	Fenómeno	Viviendas destruidas	Viviendas afectadas	CCEE afectados	CCEE destruidos
1996	Pisco	Inundación				
1997	Humay	Vendavales (vientos fuertes)		81		
1998	Pisco	Inundación	0	0	0	0
1999	Tupac A. Inca	Inundación	0	5	0	0
2000	San Andrés	Marejada (maretazo)	0	0	0	0
2003	Pisco	Incendio urbano	2	1	0	0
2003	San Andrés	Incendio urbano	1	2	0	0
2004	Pisco	Incendio urbano	0	1	0	0
2004	San Andrés	Incendio urbano	1	0	0	0
2004	Tupac A. Inca	Afloramiento de aguas	2	0	0	0
2005	Pisco	Sismos (4.9° richter)	0	0	0	0
2005	Pisco	Sismos (5° richter)	0	0	0	0
2005	Independencia	Erosión de aguas del río	0	0	0	0
2005	Tupac A. Inca	Incendio urbano	1	0	0	0

Fuente: INDECI, 2005

4.1.2 Fenómeno del Niño

El Fenómeno del Niño es originado por una corriente de aguas calientes conocida también como una contracorriente respecto a la corriente peruana que viaja en dirección al Ecuador, y que se manifiesta alrededor de la época navideña.

Este fenómeno tiene implicancias mundiales, influenciando fuertemente en las condiciones climáticas principalmente en el litoral peruano, y las consecuencias que trae sobre las poblaciones tanto humanas como de los demás seres vivos de la bahía y su zona de influencia, las cuales se han incrementado. El principal sector que se ve afectado en el lugar es el pesquero ya que depende estrechamente de los recursos que sustentan las corrientes marinas

Dentro de sus efectos podemos considerar:

- El aumento de la temperatura a nivel de fondo marino debido a la profundización de la termoclina;
- El aumento de los niveles del contenido de oxígeno en el fondo marino;
- Cambio en la biodiversidad debido a la migración de especies de Norte a Sur; desplazamiento de especies de aguas someras a profundidades mayores; desplazamiento de especies pelágicas hacia el fondo.
- Cambios en la estructura poblacional principalmente en especies demersales que normalmente presentan una estructura de tallas y edades decrecientes de Norte a Sur.
- Cambio en el tamaño y localización de áreas de desove.
- Cambio en la dieta y estrategias alimentarias de algunas especies.

Con respecto a la pesquería, ésta se ve afectada por la baja disponibilidad de ciertas especies, y también beneficiada por la llegada de especies no propias del lugar, como langostinos, que generan mayores ingresos económicos.

Cuadro 4.4: Record de Fenómenos del Niño más intensos

Año de ocurrencia	Característica
1728	Niño muy fuerte
1790	Niño catastrófico
1864	Ancash – Lima – Ica. Segundo nivel de Catástrofe
1925	Llegó hasta Arequipa y Tacna. Tercer nivel de catástrofe
1969 – 1970	Niño débil
1972 – 1973	Niño fuerte
1982 – 1983	Niño hasta Trujillo. Segundo nivel de catástrofe
1986 – 1987	Niño Moderado
1998 – 1999	Muy fuerte

Fuente: PREDES

4.2 Impactos sobre el Subsistema Socioeconómico

4.2.1 Salud

Según la Oficina de Estadística e Informática de la Unidad Territorial de Salud de Pisco (UTES-Pisco); para el año 2002 se registran a los rubros de enfermedades como las 10 primeras causas de morbilidad y mortalidad de la provincia de Pisco (ver cuadros 4.5 y 4.6).

Como las causas principales de morbilidad se encuentran las enfermedades del rubro de «enfermedades del sistema respiratorio», y este mismo rubro se ubica como la tercera causa de mortalidad para la provincia. Los tumores y las enfermedades del aparato circulatorio encabezan la lista de las principales causas de mortalidad.

La categoría de «enfermedad del sistema respiratorio» sobresale en comparación al resto. Esta mayor incidencia puede ser debido a varios factores; uno de ellos podría ser la contaminación atmosférica producida por las emanaciones de la actividad industrial; hipótesis importante para ser determinada en futuros estudios.

Cuadro 4.5: Diez primeras causas de morbilidad, provincia Pisco

Nº	Enfermedad	Casos	%
1	Enfermedad del sistema respiratorio	45 153	41.3
2	Enfermedad del sistema digestivo	16 874	15.4
3	Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	14 739	13.5
4	Enfermedad del sistema circulatorio	4 025	3.7
5	Síntomas, signos y hallazgos anormales	6 504	5.9
6	Traumatismos y envenenamientos	6 280	5.7
7	Enfermedades de la piel	4 004	3.7
8	Enfermedad del sistema osteomuscular	1 747	1.6
9	Enfermedades endocrinas	1 330	1.2
10	Enfermedades del oído y ojo	1 284	1.2
	Otras enfermedades	7 497	6.9
	Total	109 437	100.0

Fuente: Oficina Estadística e Informática UTES-PISCO, Año 2002 (citado por CONAM, 2004)

Cuadro 4.6: Diez primeras causas de mortalidad general, provincia de Pisco

Nº	Enfermedad	Casos	%
1	Tumores	62	17.7
2	Enfermedad aparato circulatorio	47	13.4
3	Enfermedad aparato respiratorio	43	12.3
4	Traumatismo y envenenamiento	43	12.3
5	Enfermedad izquémica del corazón	35	10.0
6	Diabetes melitus	16	4.6
7	Enfermedad aparato digestivo	12	3.4
8	Enfermedad aparato genitourinario	12	3.4
9	Anomalías congénitas	11	3.1
10	SIDA	10	2.8
	Resto de daños	60	17.1
	Total	351	100

Fuente: Oficina Estadística e Informática UTES-PISCO, Año 2002 (citado por CONAM, 2004)

Para el año 2005, el GESTA de Aire de Pisco¹⁵⁸ comenta que las enfermedades que más se han asociado a la presencia de contaminantes en el aire son las infecciones respiratorias agudas y el asma.

Según la Vigilancia Epidemiológica de Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs) en niños menores de 5 años en el Perú, desarrollada por el Ministerio de Salud, el número de casos de IRAs no neumónicas se incrementaron año tras año, lo cual es inverso al comportamiento del número de casos de neumonías, que se encuentran disminuyendo en los últimos 5 años. Los factores que podrían explicar esto serían el incremento de la población, la ampliación de la red nacional de notificación y el acceso al Seguro Integral de Salud.¹⁵⁹

Del mismo modo, durante los años 1999 – 2003, la tasa de Incidencia Acumulada (TIA) de IRAs no neumónicas ha ido en incremento, y la TIA de neumonías ha ido disminuyendo; de tal forma que la razón IRAs no neumónicas / Neumonías se ha incrementado.¹⁶⁰

En el año 2003 se notificaron 3 699 325 casos de IRAs no neumónicas en niños menores de 5 años con una Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) de 128 188.6 x 100 000 hab., que representan un 17% más de casos que los registrados el año 2002. En cuanto a neumonías, en el mismo grupo de edad, en el año 2003, se registraron 53 635 casos (TIA: 1 858.6 x 100 000 hab.), que constituyen un 2% menos de casos notificados en el año 2002.¹⁶¹

¹⁵⁸ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹⁵⁹ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹⁶⁰ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹⁶¹ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

Para los años 2001, 2002 y 2003, Ica se reporta como una de las regiones con mayor TIA e IRAS en el país.¹⁶²

En el caso de la ciudad de Pisco, de acuerdo a datos proporcionados por el Ministerio de Salud, en las primeras 27 semanas epidemiológicas, se atendieron 51 133 casos de IRAS en niños menores a 5 años, presentándose la mayor parte de enfermedades en el cercado de Pisco, sin embargo la mayor incidencia acumulada se presentó en Paracas (ver cuadro 4.7)¹⁶³

Cuadro 4.7: Casos notificados de infecciones respiratorias agudas en menores de 5 años en la provincia de Pisco – Año 2005

DISTRITO	Semana		Total General	Incidencia Acumulada	Población en Riesgo
	01-27	28			
Pisco	3 589	3 842	3 842	6 187.8	6 209
Huancano	137	162	162	6 585.4	245
Humay	699	754	754	15 294.1	493
Independencia	1 208	1 283	1283	12 336.5	1 040
Paracas	434	477	477	35 073.5	136
San Andrés	1 435	1 524	1524	8 975.3	1 698
San Clemente	1 255	1 264	1264	6 712.7	1 883
Túpac Amaru Inca	1 385	1 495	1495	11 679.7	1 280

Fuente: MINSA (citado por GESTA Zonal de Aire Pisco, 2005)

Así también, los Síndromes de Obstrucción Respiratoria (SOB), como el asma, son seguidas por la Oficina General de Epidemiología (OGE) del Ministerio de Salud. Al igual que el caso anterior, el Cercado de Pisco se constituye como la ciudad con más riesgo de enfermar.¹⁶⁴

Cuadro 4.8: Casos notificados de SOB/asma para niños menores de 5 años en la provincia de Pisco – año 2005

DISTRITO	Semana		Total General	Incidencia Acumulada	Población en Riesgo
	01-27	28			
Pisco	259	25	284	457.4	6 209
Huancano					245
Humay	4		4	81.1	493
Independencia	17		17	163.5	1 040
Paracas	5	1	6	441.2	135
San Andrés	80	5	85	500.6	1 698
San Clemente	23		23	122.1	1 883
Túpac Amaru Inca	28		28	218.8	1 280

Fuente: MINSA (citado por GESTA Zonal de Aire Pisco, 2005)

Respecto a los resultados preliminares del «Estudio Epidemiológico de Línea Basal: Prevalencia de Enfermedades respiratorias en niños de 3 a 14 años asociadas a la Calidad del Aire en Pisco», realizado por el Ministerio de Salud a través de la OGE, se tienen los resultados siguientes¹⁶⁵:

- Se logró determinar asociación de riesgo entre asma bronquial y la presencia de un familiar o persona que fuma en la casa.
- En los casos de rinitis, se identificaron como factores de riesgo el uso de lámparas a kerosene o vela como fuente de iluminación de la vivienda.
- Para el caso de faringitis se halló asociación de riesgo con pisos de tierra de la vivienda y el quemar basura en la misma casa o en la casa contigua.
- Respecto a las enfermedades respiratorias en general, se identificaron como factores de riesgo, el tener de 3 a 9 años de edad y la presencia de un familiar o persona que fuma en la vivienda.

Los resultados preliminares no muestran si existen o no asociaciones con contaminación del aire en Pisco.¹⁶⁶

¹⁶² GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹⁶³ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹⁶⁴ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹⁶⁵ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

¹⁶⁶ GESTA Zonal de Aire de Pisco, 2005

4.3 Impactos en el Subsistema Natural

4.3.1 Derrame de petróleo

El informe de los Grupos Técnicos V y VI de la CDSP (2004), como se comentó en el Capítulo Anterior (Presiones), menciona que se han presentado derrames principalmente cerca al Terminal San Martín y Punta Ripio. El mismo informe comenta sobre el caso del derrame de 1998 producido a lo largo de la Compañía Petrolera hasta playa Atenas, que causó un serio impacto en los recursos intermareales ocasionando mortandad en gran número de ejemplares de *Aplysia* sp. «liebre de mar» y otros, con elevadas concentraciones de hidrocarburos poliaromáticos (máx. 11.776 ug/g en la «liebre de mar»). Esta situación advierte un estado de riesgo permanente para la vida en la bahía.

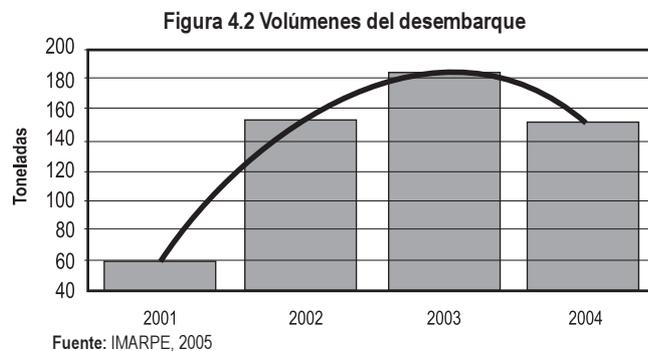
4.3.2 Degradación del ecosistema, disminución y extinción de especies

Las presiones sobre la bahía descritas en el Capítulo II, es producto de múltiples factores inherentes a la riqueza de sus ecosistemas. A esto hay que añadir, como señaló el Presidente de la CDSP, Fernando Cillóniz, que desde fines de la década de 1960 y principios de la de 1970, las Políticas del Estado fueron definiendo a Pisco y a Paracas como un polo de desarrollo pesquero industrial, industrial y agro industrial, dejando en segundo plano el cuidado de la riqueza del ecosistema de la Bahía.

De esta manera, las políticas dieron pie a las presiones, fortalecidas por la disminución de la preocupación en la conservación del ecosistema; produciéndose su degradación.

Al desconocerse directamente la magnitud de los bancos naturales, no podríamos medir la pérdida o disminución de éstos; sin embargo, mediante el esfuerzo pesquero se puede apreciar la disminución de las densidades relativas, directamente relacionadas con el tamaño poblacional y el banco natural.¹⁶⁷

La continua extracción de invertebrados comerciales en bahía Paracas por parte de la flota marisquera y extractores de orilla, indica una tendencia a la disminución, después del incremento en los volúmenes de desembarque (Figura 4.2) en los años 2002 y 2003 (153 y 181 t/año respectivamente).¹⁶⁸



No se tiene reportada la *extinción* de especies comerciales, pero sí se viene ejerciendo una intensa presión de extracción en unas especies, mientras que en otras han aumentado sus desembarques.¹⁶⁹

En cuanto a la pesca de camarones en la parte alta de la cuenca del río Pisco, los pescadores comentan que ya no se encuentra en el lugar ni siquiera larvas para cultivarlas, aludiendo que la responsabilidad la tiene EMAPISCO debido a las descargas de las lagunas de tratamiento.

Con respecto a la población de aves, se advierte que cada vez llegan al lugar un número menor de flamencos (aves muy vistosas que llamativamente adornan el paisaje). En la actualidad se advierte la sobreexposición de luz generada por efectos del reflejo de construcciones de fábricas como Pluspetrol, que aunado con el exceso de ruido hacen que la Bahía sea cada vez menos considerada por las especies migratorias como lugar de descanso, las que se están trasladando hacia Chincha.¹⁷⁰

¹⁶⁷ IMARPE, 2005

¹⁶⁸ IMARPE, 2005

¹⁶⁹ IMARPE, 2005

¹⁷⁰ Preocupación manifestada por los asistentes al taller de validación del presente informe.

Respuestas

En la bahía están presentes actores y entidades relacionados con sus propios intereses y mandatos, ya sean vinculados como se ha visto, al turismo, la maricultura, las algas, la industria - manufacturas, acero, estaño - agricultura, comercio, transporte, almacenes y depósitos de hidrocarburos.

Es una situación en la que el interés básico de cada uno de sus miembros es cumplir con su razón de ser. En el caso de las empresas y los actores económicos se trata de lograr un mayor crecimiento económico y por tanto los beneficios correspondientes.

En el caso de las entidades de gobierno, el interés está acorde a la definición de sus competencias, trátase, por ejemplo del estudio de la biomasa y disponibilidad de anchoveta y mariscos, de las autorizaciones de pesca, y de vertimientos, de la regulación de la ocupación del espacio marino, de certificar la sanidad de los productos hidrobiológicos, de autorizar el proyecto Camisea, de promover el turismo y autorizar actividades económicas en la bahía y en la Reserva.

En el caso de los gobiernos locales, autorizar el uso del espacio y proveer el saneamiento. Salvo en dos casos - la Reserva y las ONG - la tarea de la rehabilitación, conservación de la bahía o el tema ambiental no es su prioridad.

5.1 Gestión Institucional

Acciones de las instituciones que trabajan en la bahía

- o El Ministerio de Comercio Exterior y Turismo ha planeado ordenar el desembarco existente, que hoy sirve para turismo y pesca artesanal, construyendo otro embarcadero para turismo, debido a la gran importancia que tiene el turismo como actividad económica en la zona.
- o La ONG ACOREMA que trabaja el tema de educación ambiental ha elaborado un plan estratégico de educación ambiental.
- o INRENA, PROFONANPE y PLUSPETROL tienen un convenio en el que PLUSPETROL se ha comprometido a dar 7 millones de dólares para la mejora del monitoreo y conservación de la Reserva en 6 años.
- o En Lagunillas y bahía Independencia se están dando en concesión 15 Ha. para cultivar conchas de abanico, la maricultura es un nuevo potencial de la Reserva.
- o La recolección de algas es otra actividad económica que PLUSPETROL viene apoyando, hay un piloto de cultivos de algas en playa Mendieta.
- o Australes se ha comprometido a no contaminar el mar, tratando el 99% de sus efluentes.

Acciones de las municipalidades en el tema ambiental

Las municipalidades tienen varias funciones ambientales asignadas por la vigente Ley de Municipalidades y necesitan desarrollar sus capacidades para poder cumplir con tareas de ordenamiento de uso del espacio, monitoreo de las condiciones ambientales, fiscalización y sanción de prácticas que contaminan e impactan el ambiente, realización de programas que mejoren la conciencia y educación ambiental.

En el período reciente, en convenio con CONAM con apoyo de IRG se ha iniciado el proceso de certificación de las municipalidades de la provincia. Es en virtud a este trabajo que CONAM ha certificado ambientalmente durante el año 2005 a 4 de los 5 distritos que comprenden el ámbito de trabajo de este GEO. Las municipalidades certificadas son:

- Municipalidad provincial de Pisco
- Municipalidad distrital de San Andrés
- Municipalidad distrital de San Clemente
- Municipalidad distrital de Paracas.

En el año 2006 la municipalidad distrital de Túpac Amaru Inca certificó, encontrándose ahora los 5 distritos del ámbito como municipalidades certificadas.

o **El tratamiento de los residuos sólidos y saneamiento**

Como parte de las acciones inmediatas listadas en los compromisos del Gobierno con el BID, está la disposición de los residuos sólidos. En este sentido se han realizado varias acciones.

- ✓ El CONAM realizó el diagnóstico e inició el proceso para la elaboración del Plan Integral de la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos - PIGARS. Esto facilitó la relación entre los municipios y el abordaje del tema en conjunto.
- ✓ En el marco del Grupo Técnico de Municipalidades, la CDSP apoyó la realización de una consultoría para apoyar a las municipalidades en el tema de la gestión del saneamiento - residuos sólidos, agua y alcantarillado.
- ✓ La municipalidad provincial tiene a su cargo la gestión del proyecto: la formalización, el proceso de consulta sobre esta inversión con la colectividad de Pisco y las comunidades aledañas al relleno, la ejecución de la obra y concesión de su operación.
- ✓ En este marco se contrató, con apoyo de la CDSP, la elaboración del expediente técnico para el relleno sanitario.
- ✓ En octubre, el pleno de la CDSP aprobó la asignación de los recursos disponibles del crédito de la CAF, que en el 2004 bordeaban los US\$ 700 000, para que sean invertidos en el relleno sanitario.
- ✓ También se han realizado los estudios de factibilidad para la eliminación de los botaderos existentes en la zona.

o **Tratamiento de las aguas residuales**

Vinculado a lo anterior está el tema de las aguas residuales y del agua potable. Se efectuaron las siguientes acciones.

En el marco de los acuerdos de la CDSP se contrató la realización del diagnóstico de las aguas residuales en Pisco. La situación de las municipalidades en este caso es diferente según la municipalidad de la que se trate y en el caso del agua en Pisco existe la empresa municipal prestadora de servicios EMAPISCO. Ésta se encuentra en medio de grandes dificultades y no está claro aún cómo se ha de resolver la relación con las municipalidades. Es más, Paracas es un tema aparte y la relación con Túpac Amaru Inca y San Clemente adolece de una serie de indefiniciones. Por otro lado, la municipalidad de San Andrés está planeando mejorar el alcantarillado, tratando las aguas servidas.

Con respecto a vertimientos industriales, APROPISCO¹⁷¹ señala que su empresa cuenta con un nuevo emisor que funciona apropiadamente con todas las licencias y permisos desde el 2004 y que desde entonces nunca ha sido sancionado por encontrarle infracciones ambientales.

5.2 Comisión Ambiental Regional - CAR

La Comisión Ambiental Regional Ica (CAR Ica) fue creada por Decreto del Consejo Directivo No.003-00-CD/CONAM de fecha 09 de enero de 2001.

¹⁷¹ Comunicación personal: Freddy Basurco (Gerente Ambiental - APROPISCO), 26 de octubre de 2006.

La CAR Ica se encuentra compuesta por instituciones públicas y privadas, organizaciones representativas de sectores económicos o sociales y, eventualmente, por personas designadas por sus cualidades profesionales y personales e interés en la problemática ambiental de la región; conformándola:

- 01 representante de CONAM
- 01 representante del CTAR de Ica
- 01 representante de INRENA
- 01 representante del Ministerio de Pesquería
- 01 representante de la Municipalidad Provincial de Ica
- 01 representante de la Municipalidad Provincial de Pisco
- 01 representante de la Municipalidad Provincial de Nazca
- 01 representante de la Municipalidad Provincial de Chincha
- 01 representante de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica
- 01 representante de las ONGs ambientalistas
- 01 representante de Capitanía de Puertos.
- 01 representante de la Cámara de Comercio y Producción de Ica
- 01 representante del sector económico agrícola.
- 01 representante del sector económico turismo.
- 01 representante de sector económico pesquero
- 01 representante del Consorcio del Gas de Camisea
- 01 representante de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego de Ica

Se elaboró el Plan de Acción Ambiental de forma participativa y luego de 10 reuniones de consulta en toda la región, en las cuales participaron más de 200 instituciones públicas y privadas. En estas reuniones se recogieron los problemas ambientales, se propusieron objetivos y con ellos se elaboró un primer borrador del plan. En base a esto se priorizaron los problemas que requieren acción inmediata y se elaboró la Agenda Ambiental 2002-2004, que es el plan de corto plazo.

Dicha Agenda Ambiental Regional se estructura en base a tres frentes:

- Verde.-** Conservación y uso sostenible de los recursos naturales;
- Marrón.-** Calidad y salud ambiental;
- Azul.-** Educación y conciencia ambiental.

Para cada frente se establecen objetivos específicos, actividades, indicadores e instituciones comprometidas. Es necesario destacar que los principales objetivos a lograr en corto plazo fueron: el uso adecuado del agua, el fortalecimiento de la Reserva Nacional de Paracas como polo de desarrollo, la mejora de las condiciones ambientales de ecosistemas emblemáticos como la Laguna de Huacachina. Asimismo, se buscó la mejora de la calidad del aire, el tratamiento adecuado de los residuos sólidos y la educación ambiental a todo nivel. Para todo esto, se buscó la concertación a todo nivel y la elaboración de una visión de desarrollo regional.

Posteriormente a la Agenda Ambiental 2002-2004, se ha elaborado la Agenda Ambiental 2007-2009, en la cual se ha incluido un nuevo frente:

- Dorado.-** Comercio y ambiente.

Cada frente tiene sus propios objetivos, los cuales se desarrollan a través de líneas de acción por medio de actividades, e indicadores de estas líneas que buscan cumplir las metas planteadas.

Para esta nueva agenda, los objetivos se presentan a continuación:

Frente verde

- Promover, gestionar, sensibilizar difundir e implementar los procesos técnicos, legales, políticos de manera concertada y participativa para la zonificación económica ecológica en la región Ica.

Este objetivo se piensa alcanzar a través de la capacitación, y fortalecimiento de capacidades para el desarrollo e implementación de proyectos de Zonificación Económica Ecológica (ZEE) y del Sistema Local de Gestión Ambiental (SLGA), considerando las provincias de Chincha, Pisco, Palpa, Nazca e Ica.

- Lograr incidencia política y social para el uso racional y eficiente de los recursos hídricos en la región.

Enfatizando en el uso racional y cuidado del agua a nivel regional y provincial y planificando a gestión integral de recursos hídricos, conformando también el consejo de cuencas y planificando la gestión integral de la zona marino-costera.

- Promover el aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos de la región.

A nivel regional y provincial, se piensa elaborar diagnósticos de biodiversidad y programas de recuperación de especies amenazadas, realizar programas de reforestación, de manejo sostenible de recursos hidrobiológicos y establecer áreas de conservación regional.

Frente marrón

- Promover y fortalecer los sistemas de gestión y manejo de residuos sólidos.

A nivel regional y provincial se espera formular planes para la gestión y manejo adecuada de RRSS y proyectos de plantas de tratamiento y rellenos sanitarios.

- Implementar y monitorear los estándares de calidad del aire para la región.

A través de la elaboración de diagnósticos de calidad del aire a nivel regional y provincial, de la implementación de planes de gestión de calidad del aire y fortalecimiento de las capacidades locales para dicha gestión.

- Promover e implementar un adecuado sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas.

Este objetivo se piensa cumplir a través de la elaboración de un diagnóstico situacional de aguas residuales en la región, de la implementación de planes de manejo y reaprovechamiento de las aguas residuales y del fortalecimiento de las capacidades locales para la gestión adecuada de aguas residuales.

- Promover e impulsar la gestión ambiental y socialmente responsable de la actividad minera.

Se piensa ubicar las zonas vulnerables a la contaminación minera y consolidar organizaciones formales de pequeños y medianos mineros. Se busca el fortalecimiento de capacidades locales para el desarrollo de una minería responsable y se planea también contar con programas de vigilancia ciudadana ambiental de las actividades mineras.

- Promover el desarrollo de una agricultura saludable y sostenible.

A través de la elaboración de estudios de impacto ambiental de la agricultura, del diseño y ejecución de al menos un proyecto piloto provincial de parcelas agroecológicas y al menos un proyecto para el manejo adecuado de cabeceras de cuenca y zonas altoandinas. También se considera el fortalecimiento de capacidades locales para la agroecología y la diversificación de la producción agrícola y pecuaria en zonas rurales.

Frente azul

- Fortalecimiento de los conocimientos del ambiente y gestión ambiental de la Comisión Ambiental Regional (CAR).

Este objetivo incluye actividades como capacitaciones para los miembros de la CAR sobre el Sistema Local de Gestión Ambiental (SLGA); desarrollo e implementación de una estrategia comunicacional para la gestión ambiental; y el posicionamiento de la CAR como referente en temas ambientales.

- Educación y sensibilización ambiental para el desarrollo sostenible de la región.

Se piensa cumplir con este objetivo a través de la participación de la CAR en espacios de concertación sobre temas de desarrollo sostenible; a través de la articulación de una Red Regional de Educación Ambiental; a través de la construcción del Calendario Ecológico; de la promoción de prácticas adecuadas para el manejo del agua, la biodiversidad y los residuos sólidos; y de la elaboración y publicación de guías educativas sobre temas ambientales.

Frente dorado

- Promoción y capacitación para el uso de tecnologías limpias en la producción de la pequeña y mediana empresa.

Para el cumplimiento de este objetivo se planean actividades como la evaluación situacional del uso de tecnologías y su impacto en el ambiente; la sensibilización para el cambio gradual de tecnologías obsoletas por tecnologías limpias; y la promoción de proyectos de investigación sobre tecnologías limpias.

- Promoción y capacitación para el agroturismo, el ecoturismo y el turismo de aventura en la región.

Aquí se busca identificar las potencialidades y limitaciones para el desarrollo turístico alternativo; contar con un programa de capacitación para la implementación de servicios para el turismo alternativo; y dar a conocer las ofertas turísticas de agroturismo y ecoturismo a nivel nacional.

5.3 Grupos Técnicos Ambientales

o GESTA de Aire de Pisco

El 22 de junio del año 2001, mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, se aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (ECA), norma que tiene como principal objetivo proteger la salud de la población, a través del establecimiento de máximas concentraciones de contaminantes en el aire y del desarrollo y ejecución de Planes de Gestión de la Calidad del Aire que permitan de manera gradual, y de acuerdo a las posibilidades socioeconómicas de las ciudades, establecer medidas que prevengan o reduzcan la contaminación y los procesos de contaminación del aire.

Dicha norma estableció 13 zonas de atención prioritaria en las cuales se deben ejecutar los Planes de Gestión de la Calidad del Aire, siendo la ciudad de Pisco una de dichas zonas. Para tal efecto, en el mes de abril del 2002 se instaló el Grupo de Estudio Técnico Ambiental (GESTA) Zonal de Aire de Pisco, el cual está conformado por una serie de instituciones públicas y privadas de la ciudad de Pisco y tiene como presidente a un representante de APROPISCO. El GESTA ha venido desarrollando el diagnóstico de línea base así como el Plan de Acción.

En función a los problemas encontrados en el diagnóstico de línea base en el plan se propone el desarrollo de las siguientes medidas de control:

- Implementación de revisiones técnicas a vehículos automotores.
- Promoción del uso del gas en las unidades de servicio de transporte público y privado.
- Promoción del uso del gas como fuente de energía industrial.
- Disminución de emisiones industriales de material particulado en suspensión (PM_{10} y $PM_{2.5}$).
- Control de emisiones de olores provenientes de las fábricas de harina de pescado.
- Fortalecimiento del Sistema de Gestión de Transporte en la Municipalidad Provincial.
- Implementación de un Sistema de Control y Fiscalización del Tránsito.
- Definición de paraderos de vehículos de servicio público.
- Definición de terminal terrestre.
- Desarrollar e implementar un programa de educación y sensibilización de la población.

Paralelamente al desarrollo de las medidas de control deberán implementarse sistemas de vigilancia que comprenden las siguientes medidas:

- Diseño e implementación de un sistema de monitoreo de la calidad del aire en la cuenca atmosférica de la ciudad de Pisco.
- Diseño e implementación de un sistema de registro integrado de fuentes generadoras de contaminantes del aire en la cuenca atmosférica de la ciudad de Pisco.
- Diseño e implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica de enfermedades causadas por la contaminación atmosférica.
- Diseño e implementación de un sistema de información de la calidad del aire en casos de alerta sanitaria.

Respecto a las medidas que se deberán aplicar para los casos de estados de alerta, generados por los llamados «Vientos Paracas»; al no poder controlar las emisiones de material particulado, el plan propone desarrollar un sistema

de alerta que permita minimizar la exposición de la población a altas concentraciones de partículas en el aire.

Para finalizar, el plan se recomienda realizar adicionalmente las siguientes actividades:

- Desarrollar estudios complementarios para todos los parámetros que se señalan en el D.S. 074-2001-PCM, especialmente los asociados a exposiciones cortas a los contaminantes NO₂, ozono y CO.
- Desarrollo de estudios específicos alrededor de enclaves industriales como: cercanía a las fundiciones de las empresas FUNSUR y Aceros Arequipa, a las fábricas de harina de pescado y a la planta de fraccionamiento de la empresa PLUSPETROL, entre otros.
- Desarrollar estudios sobre la composición de las partículas PM₁₀ y PM_{2.5}, de tal forma de poder diferenciar las partículas que son generadas por la acción de la naturaleza. Asimismo desarrollar estudios para estimar la generación de partículas de forma natural.
- Si bien es cierto la norma de calidad del aire no contempla el parámetro del olor, es importante efectuar una evaluación en la ciudad de Pisco debido a las características de producción de la harina de pescado en dicha zona.

Queda ahora el reto de desarrollar las medidas comprendidas en el presente plan que conduzcan a prevenir y controlar la contaminación del aire en la ciudad de Pisco.

o Grupo Técnico de Residuos Sólidos de Ica

En el mes de julio del año 2000 se aprobó la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314), y el 22 de julio del 2004 se aprobó su reglamento. Estos dos instrumentos legales dan el marco regulatorio a la gestión y manejo de residuos sólidos en nuestro país. De acuerdo a las normas antes señaladas, la gestión de los residuos sólidos de carácter municipal corresponde a los gobiernos locales, y los residuos no municipales son responsabilidad del generador y su gestión es competencia de los sectores (producción, minería, agricultura, etc), para lo cual los municipios provinciales deberán desarrollar sus Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) y las empresas e instituciones deberán presentar sus Planes de Manejo de Residuos.

En la región Ica, la única provincia que ha elaborado su PIGARS es Pisco, lo cual ha permitido que esta provincia cuente hoy en día con importantes proyectos para la recolección, segregación y disposición final de residuos sólidos municipales, por lo que la Comisión Ambiental Regional Ica, entendiendo la importancia que para la población tiene el manejo adecuado de los residuos, no sólo para resguardar su salud sino además para garantizar proyectos económicos desde el punto de vista ambiental. El 27 de abril del 2006 se acordó crear el Grupo Técnico de Gestión de los Residuos Sólidos de la región Ica GTGRS.

Asimismo, de acuerdo al Artículo 14° del Reglamento Interno de la CAR Ica, es potestad de dicha CAR proponer al Gobierno Regional de Ica la creación de grupos técnicos locales.

El objetivo de este grupo técnico es desarrollar un Plan de Acción Regional que permita, a partir del diagnóstico de la gestión y manejo de los residuos sólidos en las ciudades de la región Ica, establecer un conjunto de medidas para mejorar las condiciones respecto a la gestión de los residuos.

Son funciones del Grupo Técnico de Gestión de los Residuos Sólidos de la Región Ica (GTGRS Región) las siguientes:

- Desarrollar conjuntamente con los municipios provinciales y distritales de la región los diagnósticos de línea base de la gestión y manejo de los residuos sólidos de las ciudades de la región Ica. Asimismo, desarrollar con las Direcciones Regionales competentes un diagnóstico del manejo de residuos sólidos de las actividades productivas que se desarrollan en la región.
- Desarrollar conjuntamente con los municipios provinciales y distritales de la región los Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS).
- Desarrollar un Plan de Acción Regional para la Gestión de los Residuos Sólidos Municipales y No municipales, que involucre los PIGARS provinciales de la región Ica.

El GTRS de la región Ica está conformado por las siguientes instituciones:

- Gerencia de Recursos Naturales del Gobierno Regional de Ica.
- Municipalidad provincial de Ica.
- Municipalidad provincial de Pisco.

- Municipalidad provincial de Chincha.
- Municipalidad provincial de Nazca.
- Municipalidad Provincial de Palpa.
- SENAMHI Ica.
- Dirección Regional de Salud.
- Dirección Regional de Producción.
- Dirección Regional de Agricultura.
- Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo.
- Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones.
- Dirección Regional de Educación.
- Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
- Colegio Médico Ica.
- Colegio de Ingenieros Ica.
- Colegio de Biólogos Ica.
- Entre otros.

5.4 Áreas Naturales Protegidas

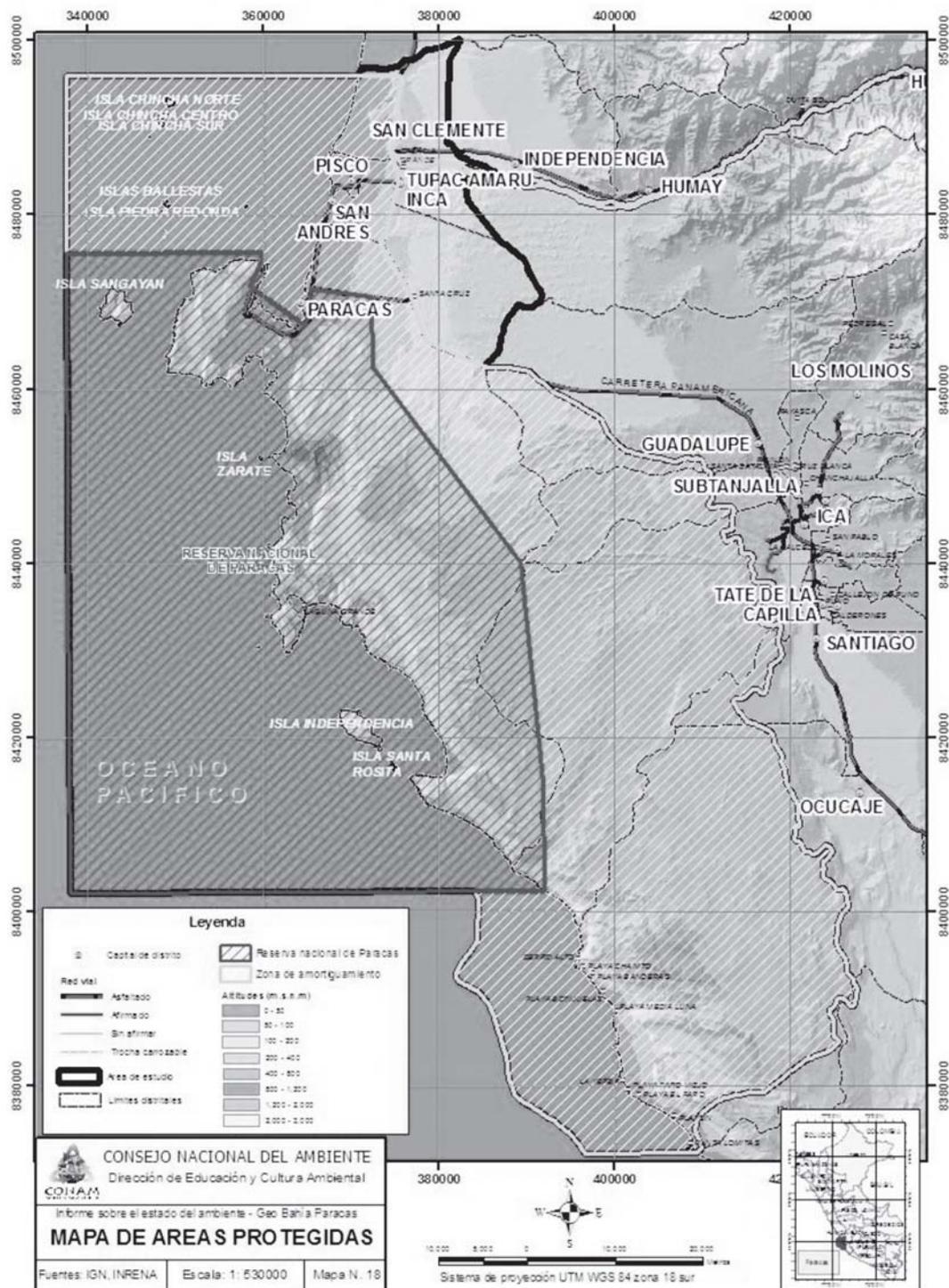
La atención a las características especiales de la bahía y la península de Paracas, así como la necesidad de conservarlas se afirma, con la creación de la Reserva Nacional de Paracas (RNP) mediante D.S.N° 1281-75-AG, el 25 de septiembre de 1975, teniendo una superficie de 335 000.00 Ha. Esta área natural protegida está bajo la responsabilidad de INRENA y se encuentra en la categoría de Reserva Nacional, definida como un «área destinada a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible, incluso comercial, de los recursos de flora y fauna silvestre bajo planes de manejo, con excepción de actividades de aprovechamiento forestal comercial con fines madereros».

Ésta es la única área marino-costera protegida en el litoral peruano, y se encuentra en un espacio donde se han venido enfrentando fuertemente los intereses y preocupaciones de la conservación del ambiente con actividades económicas y sociales de intensa presión ambiental.

Sin embargo, como ya se ha precisado, «a pesar que la bahía forma parte del ecosistema marino costero que protege la Reserva, la mayor parte de ella ha quedado fuera de sus límites y jurisdicción. La bahía en consecuencia forma parte de la zona de amortiguamiento de la RNP»¹⁷² y es un espacio abierto a las actividades humanas y presiones ya descritas. Los impactos necesariamente abarcan en diverso grado el conjunto del ecosistema incluyendo los espacios protegidos por la Reserva.

¹⁷² Bernales, 1999

Mapa 5.1: Áreas Naturales Protegidas



5.5 Educación ambiental

El CONAM, con la finalidad de consolidar una propuesta de educación ambiental en el país, orientada a formar una sólida conciencia ambiental en la comunidad educativa con miras al desarrollo sostenible, diseñó el Sistema de Gestión Ambiental Escolar (SIGAE) teniendo como base la experiencia con el programa RECICLA y las opiniones de instituciones que han venido trabajando el tema de educación ambiental en el país, entre ellas el Ministerio de Educación, APECO, Grupo GEA, IPES, ANIA y la Dirección Regional de Educación de Lima Provincias.

Al respecto, el SIGAE es un proceso orientado a organizar, planificar, ejecutar y evaluar con eficiencia la prevención y solución de problemas ambientales de las instituciones educativas. A través de este proceso se busca la adecuada formación de conciencia ambiental de la comunidad educativa, abordando la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas reales con orientación al desarrollo sostenible.

El gran objetivo del SIGAE es consolidar la incorporación del tema ambiental en la vida diaria de las instituciones educativas (IE) del Perú a través de:

- a. Oficializar el tema ambiental en la institución educativa, a través de un Comité Ambiental Escolar.
- b. Lograr la identificación de la institución educativa con los problemas ambientales de su entorno.
- c. Generar la acción de la institución educativa en relación a los problemas ambientales.
- d. Incorporar los temas ambientales a la currícula escolar.
- e. Generar procesos de cambio en la comunidad circundante al colegio.

Este proceso se ha venido implementando en nuestro país desde el año 2004 en 8 ciudades piloto, siendo una de ellas Pisco. En el marco de las acciones para la implementación del SIGAE, en noviembre del año 2004 se hizo la presentación de la propuesta a las instituciones educativas de la ciudad, logrando en el mes de diciembre inscribir oficialmente en el proceso a 10 instituciones educativas, las mismas que conformaron Comités Ambientales Escolares para institucionalizar el tema ambiental en sus instituciones.

Con la participación de los Comités Ambientales Escolares formados y el apoyo de la Unidad de Gestión Educativa Local de Pisco, se llevaron a cabo talleres de capacitación para la elaboración de los instrumentos de gestión ambiental escolar durante los meses de febrero y marzo del 2005.

Asimismo, en el marco del proceso de implementación del SIGAE se llevó a cabo el de Encuentros del Clubes de Colegios Sostenibles de Pisco, el mismo que tuvo como objetivo lograr el intercambio de experiencias de gestión ambiental escolar entre las instituciones educativas inscritas oficialmente para aplicar el SIGAE y que conforman el Club de Colegios Sostenibles de Pisco.

A lo largo del año 2005, todas las instituciones educativas desarrollaron las actividades que figuraban en sus planes de gestión ambiental, las mismas que fueron monitoreadas y evaluadas finalmente a través de la entrega de informes de gestión ambiental en el mes de noviembre por un Comité Regional de Calificación, teniendo en cuenta los indicadores establecidos en la Directiva N° 20-2005-MD-GORE-ICA-DREI-UGEL-DIGEP/D sobre el Club de Escuelas Sostenibles para la Certificación Ambiental de Instituciones Educativas.

Como resultado de la evaluación hecha por el Comité de Calificación en base a los indicadores de éxito de la implementación del SIGAE, el CONAM como Autoridad Ambiental Nacional reconoció en el mes de diciembre a las siguientes instituciones educativas como Escuelas Ambientales 2005:

- a. Institución Educativa No. 22455 José de la Torre Ugarte.
- b. Institución Educativa No. 22488 Jorge Chávez Dartnell.
- c. Institución Educativa No. 22540 Nuestra Señora de Guadalupe.
- d. Institución Educativa No. 22489 – Paracas.

5.6 Control, regulación y cuidado ambiental

o Ministerio de la Producción

La Dirección Nacional de Medio Ambiente de Pesquería del Ministerio de la Producción, ejerce sus funciones bajo los siguientes Lineamientos de Política Ambiental¹⁷³:

¹⁷³ PRODUCE, 2005

- Proponer e impulsar normas ambientales de regulación que permitan reducir y controlar los impactos negativos que generan las actividades pesqueras y acuícola.
- Impulsar la aplicación de instrumentos de gestión ambiental, privilegiando los de prevención y producción limpia, como condiciones de competitividad empresarial.
- Estimular la inversión ambiental y la transferencia de tecnologías en las actividades pesqueras y acuícola.
- Contribuir al proceso de descentralización de la gestión ambiental.
- Fortalecer la educación y la investigación ambiental.
- Asegurar la coordinación multisectorial, la participación ciudadana, y el cumplimiento de las empresas, en lo referente a criterios y condiciones de protección ambiental.
- Cumplir con los tratados internacionales en materia ambiental, así como facilitar la participación y el apoyo de la cooperación internacional para recuperar y mantener la biodiversidad y el equilibrio ecológico en los cuerpos hídricos.
- Promover el ordenamiento territorial, el manejo de cuencas y zonas marino costeras, así como la recuperación de ambientes degradados.
- Velar por la protección y preservación del Medio Ambiente, los ecosistemas acuáticos, la biodiversidad hidrobiológica y de sus recursos genéticos, así como al acceso y distribución de los beneficios de estos últimos.

A continuación se presenta un conjunto de normas bajo el cual se rige este sector:

Cuadro 5.1: Legislación ambiental del sector pesquero

Norma	Dispositivo
Ley General de Pesca	Ley N° 25977
Ley de Promoción y Desarrollo de la Acuicultura	Ley N° 27460
Reglamento de la Ley General de Pesca	D.S. N° 012-2001-PE
Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de la Acuicultura	D.S. N° 030-2001-PE
Norma Sanitaria para las Actividades Pesqueras y Acuícolas	D.S. N° 040-2001-PE
Protocolo para el Monitoreo de Efluentes y Cuerpo Marino Receptor	R.M. N° 003-2002 PE
Reglamento de Inspecciones y de Procedimiento Sancionador de las Infracciones en las Actividades Pesqueras y Acuícolas	D.S. N° 008-2002-PE
Modificatoria del Reglamento de la Ley General de Pesca y el Reglamento de Inspecciones y del Procedimiento Sancionador de las Infracciones en las Actividades pesqueras y Acuícolas	D.S. N° 013-2003-PRODUCE
Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de la Producción	D.S. N° 035-2003-PRODUCE
Prohibición de Traslado Físico o Cambio de Ubicación de Diversos Establecimientos Industriales Pesqueros	R.M. N° 449-2003-PRODUCE
Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para Proyectos en la Actividad Acuícola	R.M. N° 352-2004-PRODUCE

Fuente: PRODUCE, 2005

o Dirección General de Capitanías y Guardacostas – DICAPI

La Política de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas y de sus Capitanías, Unidades y Dependencias subordinadas está establecida en la Orden DICAPI N° 4503 del 31 de diciembre del 2003 y la Orden CAPISCO.¹⁷⁴

En los planes para el cumplimiento de la gestión ambiental, se consideran los operativos dispuestos en el PRODICAP – Programa de Operativos mensual y los Operativos de Política Marítima inopinados, acciones de control y visitas de control y seguridad a las naves mercantes que arriban a puerto en los actos de recepción y despacho de las mismas.¹⁷⁵

En adición se encuentran las actividades de control y vigilancia para la protección del ambiente marino tales como: Campañas de Limpieza de Playas, Ejercicios de Control de la Contaminación por derrame e Hidrocarburos y otras sustancias nocivas al mar, entre otros.¹⁷⁶

¹⁷⁴ DICAPI, 2005

¹⁷⁵ DICAPI, 2005

¹⁷⁶ DICAPI, 2005

Acciones realizadas:¹⁷⁷

- Una Campaña de Limpieza de Playas. Junio 2005.
- Un ejercicio del Plan de Acción Local de Contingencia – Defensa de Costa.

Acciones Previstas:

- Una Campaña de Limpieza de Playas. Octubre 2005
- Un Ejercicio del Plan de Acción Local de Contingencia.

La DICAPI cuenta con un conjunto de normas bajo las cuales se rige dentro del sector pesquero. Las mismas que se presentan a continuación:

- Ley N° 26620 – Ley de Control y Vigilancia de las Actividades Marítimas Fluviales y Lacustre. 07 junio 1996.
- Reglamento de la Ley de Control y Vigilancia de las Actividades Marítimas Fluviales y Lacustre aprobada por Decreto Supremo N° 028 DE/MGP. 25 de mayo 2001.
- Tabla de Multas de Capitanías del Reglamento de la Ley de Control y Vigilancia de las Actividades Marítimas Fluviales y Lacustre.
- Texto Único de Procedimientos Administrativos de la Marina de Guerra del Perú TUPAM-I 5001 aprobado con Decreto Supremo N° 016-2005-DE/MGP. 20 junio 2005.
- Relación de normas vigentes aplicables de obligado cumplimiento para las operaciones de empresas pesqueras, pescadores artesanales, embarcaciones turísticas, buques mercantes que se muestra en el cuadro 5.2.

Cuadro 5.2: Relación de normas

N°	REFERENCIA DE LA NORMA	ASUNTO – DISPONE	APLICABLE A:
1	R/D N° 442-2005/DCG del 31 Agosto 2005 (que modificó la R/D N° 342-91-DC-MGP del 18 de Diciembre 1991 y R/D N° 0058-96/DCG del 8 de Marzo 1996.	Orientada a prevenir y controlar la descarga de residuos de mezclas oleosas en el área marítima por parte de embarcaciones menores de 400 AB, las mismas que deben efectuarse a facilidades de recepción en terminales, puertos, muelles y chatas.	Naves menores a 400 AB (embarcaciones pesqueras) o naves petroleras superiores a 400 AB e inferior a 10000.
2	Que, mediante Resolución Directoral N° 0283-96/DCG de fecha 21 octubre 1996 se aprobó los lineamientos para el desarrollo de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) relacionados con proyectos de construcciones fijas.	Establece lineamientos para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) aplicables a los proyectos de construcción de muelles, embarcaderos, espigones y otras obras similares de carácter acuático permanente.	Empresas Públicas y Privadas.
3	R/D N° 0052-96/DCG DEL 29 FEBREROV2005. Lineamientos para el desarrollo de Estudios de Impacto Ambiental (EIA), para la instalación de tuberías subacuáticas.	Establece lineamientos para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) aplicables a los proyectos de instalación de tuberías subacuáticas de transporte de líquidos, gases y aguas residuales industriales y domésticas.	Empresas Públicas y Privadas.
4	R/D N° 441/DCG del 31 agosto 2005. Modifica la R/D N° 0197-98/DCG del 8 junio 1998. «Norma sobre la participación ciudadana en el Proceso de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental».	Establece procedimientos para la realización de Audiencias Públicas en el proceso de evaluación de Estudios de Impacto Ambiental.	Empresas Públicas y Privadas.
5	R/D N° 066-96/DCG del 13 marzo 1996.	Establece procedimientos para aprobar el uso de productos químicos como dispersante para combatir derrame de hidrocarburos en el mar.	Empresas pesqueras y operadoras de instalaciones acuáticas.

continúa...

¹⁷⁷ DICAPI, 2005

...continuación

N°	REFERENCIA DE LA NORMA	ASUNTO – DISPONE	APLICABLE A:
6	R/D N° 103-96/DCG del 17 abril 2004.	Prohíbe la navegación a las naves que transportan hidrocarburo como carga y a las naves de cualquier otro tipo de 200 TRB o más en el área marítima de la Reserva de Paracas.	Buques tanque y naves mayores de 200 TRB.
7	R/D N° 160-96/DCG del 26 junio 1996.	Que establece las directrices para la elaboración de planes de emergencia de abordó en casos de contaminación por hidrocarburos.	Buques petroleros de 150 AB y no petroleros mayores a 400 AB.
8	R/D N° 0178-96/DCG del 10 julio 1996.	Disponer que todo buque procedente directamente del extranjero y que transporte agua del mar como lastre, deberá renovarlo una vez como mínimo fuera de las 12 Millas de la costa peruana.	Naves procedentes del extranjero.
9	R/D N° 0127-97/DCG del 5 junio 1997.	Mediante el cual se da a conocer el significado de «contaminantes del mar», conforme lo establece el anexo 1 del MARPOL 73/78 así como los criterios técnicos establecidos internacionalmente para su identificación a fin que la autoridad marítima local y aquellos que operan con dichas sustancias puedan identificarlas adecuadamente y tomar las medidas preventivas durante la descarga en el área marítima y costera, así como contribuir a los esfuerzos que se vienen realizando para proteger adecuadamente nuestro mar, sus recursos y riquezas.	Operadores de naves, artefactos navales e instalaciones acuáticas.
10	R/D N° 0069-98/DCG del 9 junio 1998.	Aprueba las normas para la prevención y control de la contaminación por aguas sucias procedente de buque, aplicable a todo tipo de embarcaciones mayores a 200 AB o que transporten más de 10 personas.	Naves mayores a 200 AB.
11	R/D N° 001-98/DCG del 12 enero 1998.	Dispone el cumplimiento obligatorio del «Código Internacional de Gestión de la Seguridad Operacional del Buque y la Prevención de la Contaminación» (Código Internacional de Gestión de la Seguridad Código IGS).	Buques mayores a 500 TRB.
12	R/D N° 0497-98/DCG del 1 diciembre 1998.	Se aprueba lineamientos para elaboración de planes de contingencia en caso de derrame de hidrocarburos y sustancias nocivas al mar, ríos o lagos navegables.	Empresas pesqueras y operadoras de instalaciones acuáticas.
13	R/D N° 0371-99/DCG del 14 septiembre 1999.	Se aprueba directrices y normas para la remoción de instalaciones y estructuras emplazadas en el mar.	Titulares de derecho de uso de área acuática.
14	R/D N° 0372-99/DCG del 14 septiembre 1999.	Se aprueban normas y procedimientos para el alijo o transferencia de hidrocarburos entre naves fondeadas en Bahía.	Buques tanque.
15	R/D N° 0399-99/DCG del 19 octubre 1999.	Se aprueban los procedimientos de seguridad para el ingreso a espacios cerrados en los buques y Artefactos Navales.	Operadores de buques y artefactos navales.
16	R/D N° 0510-99/DCG del 30 noviembre 1999.	Actualiza «Normas para prevenir y controlar la contaminación por basuras procedentes de los Buques».	Operadores de buques y artefactos navales.
17	R/D N° 0129-04/DCG del 29 marzo 2004.	Mediante el cual se establecen las normas para obtener la aprobación y certificación de prototipos o modelos de embalajes, envases y recipientes intermedios para graneles que se utilicen para el transporte Marítimo de Mercancías Peligrosas.	Operadores marítimos consignatarios de carga peligrosa.
18	R/D N° 0632-00/DCG del 27 noviembre 2000.	Aprueba los lineamientos para los recintos portuarios especiales para casos de incendio, explosión, sismo, sabotajes y similares.	Operadores de recintos especiales y motonaves.

continúa...

...continuación

N°	REFERENCIA DE LA NORMA	ASUNTO – DISPONE	APLICABLE A:
19	R/D N° 0029-01/DCG del 16 febrero 2001.	Mediante la cual se establece aplicación a nivel nacional del Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).	A todo operador marítimo de nave o instalación acuática.
20	R/D N° 0766-01/DCG del 31 diciembre 2003.	Aprueba diversas disposiciones relativas a la recepción de residuos de mezclas oleosas, aguas sucias y basura procedente de buques e instalaciones acuáticas, en el marco del convenio MARPOL 73/78.	Terminales portuarios, terminales pesqueros, de carga de hidrocarburos, refinerías, astilleros, muelles, diques y varaderos, marinas y chatas.
21	R/D N° 0051-96/DCG del 29 febrero 1996, norma la responsabilidad civil por contaminación para las naves peruanas y extranjeras que se dediquen al transporte de hidrocarburos.	Establece la necesidad de suscribir un seguro u otra garantía financiera, tales como la garantía de un banco o un certificado expedido por un fondo internacional de indemnizaciones, por un monto mínimo equivalente a los límites de responsabilidad establecidos por el Convenio Internacional de Responsabilidad Civil por daños causados por la contaminación de las aguas del mar por hidrocarburos, de 1969.	Toda nave de bandera peruana, que transporte más de 2000 toneladas de hidrocarburos a granel como carga-mento.
22	R/D N° 0103-96/DCG del 17 abril 1996, que prohíbe la navegación dentro del área marítima de la Reserva Nacional de Paracas.	Prohíbe la navegación en la Reserva Nacional de Paracas con el fin de proteger dicha zona y como una medida de prevención de la contaminación por los buques.	Los buques que transportan hidrocarburos como carga y a las naves de cualquier otro tipo de 200 TRB o más.

Fuente: DICAPI, 2005

5.7 Sector Productivo

o Planes y Programas

Los establecimientos industriales pesqueros ubicados en la Bahía de Paracas, alcanzan sus Reportes de Monitoreos mensuales de las características físico-químicas de los efluentes y del cuerpo marino receptor.

Asimismo, en época de producción, se programan operativos de inspección técnico ambiental a los establecimientos pesqueros, para verificar el correcto funcionamiento de los equipos utilizados en el tratamiento de los efluentes, así como también el cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos en sus PAMAs.

Cuadro 5.3: Acciones realizadas y previstas. Listado específico

Acciones	Fecha
Estandarización del Protocolo para el Monitoreo de Efluentes y Cuerpo Marino Receptor.	Mayo 2002
Verificación de Cumplimiento de Compromisos Ambientales de la Actividad de Maricultura en la Bahía de Paracas.	Abril 2005
Estudio de Eficiencia de los Equipos Utilizados en el Segundo de Tratamiento del Efluente Agua de Bombeo.	Primera Etapa: Mayo - Junio 2003
Programa de Capacitación y Delegación de Funciones a las Direcciones Regionales de la Producción - Pisco.	Mar-04
Estudio de Eficiencia de los Equipos Utilizados en el Segundo de Tratamiento del Efluente Agua de Bombeo.	Segunda Etapa: Mayo - Julio 2004
Evaluación de Ecosistemas Acuáticos - Bahía Independencia.	Junio - Julio 2005
Operativos Técnicos Ambientales a los Establecimientos Industriales Pesqueros.	En Época de Producción

Fuente: PRODUCE, 2005

o Evaluaciones de Impacto Ambiental

La gestión Ambiental del Sector de la Bahía Pisco-Paracas se realiza en concordancia con el Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera, aprobado por D.S. N° 019-97-ITINCI, el cual establece la aplicación flexible de las obligaciones incluidas en él, por lo que la adecuación ambiental de las empresas se viene llevando a cabo de forma gradual, ya sea a iniciativa de parte, por denuncias o por exigencia de la norma de grupos priorizados, a través de los instrumentos de gestión ambiental, llámese Informes Ambientales (IA), Declaración de Impacto Ambiental (DIA), Estudios de Impacto Ambiental (EIA), Diagnóstico Ambiental Preliminar (DAP), Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) e Informes de Monitoreo.¹⁷⁸

Cuadro 5.4: Empresas con PAMAs

Empresa	Distrito	Actividad
Mont Blanc Export S.R.L.	Pisco	Congelado
Internacional Frío Service S.A.	Pisco	Congelado
Acuicultores Pisco S.A.	San Andrés	Congelado
Congelados Dana S.A.	San Andrés	Congelado
Conservas y Derivados San Andrés S.A.	San Andrés	Curado
American Food S.A.	San Andrés	Enlatado Congelado Curado
Empresa Peruana de Servicios Pesqueros S.A.	Paracas	Congelado
Pesquera Industrial El Angel S.A.	Paracas	Congelado
Pesquera San Andrés del Sur S.A.	Paracas	Enlatado
Inversiones Malla S.A.	Paracas	Enlatado Congelado Harina de Pescado
EPESCA S.A.	Paracas	Harina de Pescado
Tecnología de Alimentos S.A.	Paracas	Harina de Pescado
Austral Group S.A.	Paracas	Harina de Pescado
Pesquera Diamante S.A.	Paracas	Harina de Pescado
PRISCO S.A.	Paracas	Enlatado Curado Harina de Pescado
Grupo Sindicato Pesquero del Perú S.A.	Paracas	Harina de Pescado

Fuente: PRODUCE, 2005

Nivel de cumplimiento de los PAMAs ¹⁷⁹: Los establecimientos industriales pesqueros han cumplido con implementar sus PAMAs. La DINAMA (PRODUCE) se encuentra trabajando en los términos de referencia para la presentación de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental II.

La industria pesquera de harina y aceite de pescado en la bahía Paracas, ha optimizado sus sistemas de tratamiento de efluentes en relación a los indicadores en sus Programas de Adecuación y Manejo Ambiental. Asimismo, ha implementado equipos que disminuyen la generación de los efluentes (en la operación de descarga de materia prima). Últimamente han instalado un Emisor Submarino de 13 Km., el cual vierte los efluentes tratados fuera de la bahía.¹⁸⁰

o Aceros Arequipa S.A.

Aceros Arequipa es una empresa que según el diagnóstico tenía un efecto contaminante considerable en los humos de acería que emitía. La empresa ha invertido 6.5 millones de US\$ en la instalación de la planta de tratamiento de humos de acería.

Además, ha convertido el horno de recalentamiento de palaquillas a gas natural, lo cual constituye un proyecto de producción más limpia.

¹⁷⁸ PRODUCE, 2005

¹⁷⁹ PRODUCE, 2005

¹⁸⁰ PRODUCE, 2005

También están abocados a otros aspectos del mejoramiento del desempeño ambiental relativo a las emisiones atmosféricas, el tratamiento de efluentes líquidos y la reducción del consumo de recursos.

La empresa está implementando los proyectos de su PAMA y también realiza monitoreos ambientales trimestralmente. Ha iniciado la implementación del sistema de gestión ambiental conforme a la norma ISO 14001.

Esta empresa fue una activa participante en los talleres de elaboración del Plan, tanto en los diversos grupos temáticos como en los plenos. A pesar de verse afectada por el cese del desguace, su caso es un caso de incorporación a la dinámica de la CDSP que se puede considerar de ejemplar desde el punto de vista de su aporte al Plan y al desarrollo de acciones de respuesta.

o FUNSUR S.A.

En la actualidad, MINSUR Planta de Fundición, según reporta¹⁸¹, ha realizado las siguientes respuestas para disminuir el impacto que la planta pudiera generar en el ambiente:

- Cuenta y mantiene implementado desde el año 2000 un sistema de Gestión de la Calidad bajo la norma internacional ISO 9001 certificada por SGS Ibérica de España.
- Cuenta y mantiene implementado desde el año 2002 un sistema de Gestión Ambiental bajo la norma Internacional ISO 14001 certificada por BVQI Bureau Veritas Quality Internacional del Perú.
- Presentó en el año 2003 un EIA para ampliar su capacidad de tratamiento de 185 a 240 TM/Día. Dicho estudio fue aprobado con la resolución N° 261-2005 MEM/AAM del 20 de Junio del 2005.
- Presento en el año 2005 un EIA para instalar una Planta de tratamiento de escorias, para moler la escoria obtenida en el proceso de fundición. Este EIA fue aprobado mediante Resolución N° 052-2006 MEM/AAM del 13 de febrero del 2006. La escoria ya no va ser depositada en los botaderos autorizados dentro de la concesión, sino, molidos a una granulometría cercana a los 2000 blaine, en una planta especialmente diseñada.
- Desde noviembre del 2005 la empresa comenzó a emplear en todas sus operaciones el gas natural, en reemplazo del petróleo residual 6, reduciendo sus emisiones de CO₂.

5.8 Turismo

- A pesar de la importancia del turismo y de los operadores locales, éstos no estaban presentes en la dinámica de la CDSP. Desde mayo del 2004 se invitó a dos operadores a participar en los talleres del Plan. Se sumaron los encargados del tema en las municipalidades y en la Reserva. Se contrató la realización de un diagnóstico sobre el turismo en Pisco. El mismo que se efectuó por Pro Desarrollo con el apoyo local.
- El diagnóstico y su presentación permitió nuclear al conjunto de operadores locales quienes estaban reacios a asistir a las invitaciones. Esto debido a que normalmente estas iniciativas para el sector provienen de fuera y no guardan relación con las necesidades y el sentir locales, ya que no se les considera interlocutores. Al comprender que ellos formarían parte de la dinámica de la CDSP, constituyendo un grupo que sería interlocutor de la problemática y parte de las decisiones sobre la misma, ellos se avinieron a participar de estas labores.
- Se constituyó el Grupo Técnico de Turismo, el cual propuso y consiguió el apoyo del Pleno para la preparación de un Plan de Acción Inmediato en turismo, lo que se llevó a la práctica en el marco de un conjunto de talleres a lo largo de varios meses. Esto ha permitido identificar tareas prioritarias en cuanto a ordenamiento de sector, organización y realización de inversiones.

5.9 Proyecto Camisea

En el marco del desarrollo del proyecto Camisea, el gobierno peruano ha decidido realizar una gestión ambiental estratégica para enfrentar adecuadamente y en forma integral, los posibles problemas ambientales y sociales que se presenten durante las etapas de construcción y operación del proyecto Camisea.¹⁸²

Mediante D.S. N° 120-2002-PCM, del 23 de noviembre de 2002, se crea el Grupo Técnico de Coordinación Interinstitucional (GTCI Camisea) y su Reglamento (R.M. N° 228-2003-EM-DM), que articula y coordina las acciones

¹⁸¹ FUNSUR, 2006

¹⁸² CONAM – GTCI. Plan Sistémico Integrado de Monitoreo Socioambiental del Estado del Proyecto Camisea

de las entidades del Estado en el ámbito del Proyecto Camisea; mediante el «Programa de Fortalecimiento Institucional y Apoyo a la Gestión Ambiental y Social del Proyecto Camisea». ¹⁸³

El GTCI, está integrado por las Instituciones Públicas siguientes:

- a) Consejo Nacional del Ambiente –CONAM
- b) Ministerio de Energía y Minas – DGAA y DGH
- c) Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC
- d) Órgano Supervisor de la Inversión en Energía – OSINERG
- e) Defensoría del Pueblo
- f) Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA
- g) Instituto Nacional de Cultura – INC
- h) Instituto Nacional de Desarrollo – INADE
- i) Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA
- j) Dirección de Capitanía de Puerto – DICAPI
- k) Proyecto Especial de Titulación de Tierras – PETT
- l) Comisión Nacional de Pueblos Andinos, Amazónicos y Afroperuanos - CONAPA

Como objetivos específicos del GTCI, se consideran ¹⁸⁴:

- a) Fortalecimiento de la capacidad institucional de las entidades del Gobierno Peruano, con competencias ambientales y sociales en el Proyecto Camisea.
- b) Atender actividades prioritarias que reduzcan impactos ambientales y sociales del Proyecto Camisea.
- c) Establecer un Fondo de Desarrollo Ambiental y Social, para la Zona de Influencia del Proyecto Camisea (FODASC).

Comprende la zona de influencia sistémica y socioambiental global del proyecto Camisea. Involucra un territorio de más de 752.00 Km de largo. Dentro de esta zona de influencia está una zona costera marítima del mar peruano, en la bahía Paracas, de 20 x 20 Km. descrita como un entorno semi cerrado con alta productividad primaria; con ciudades, industrias pesqueras, puertos, restos arqueológicos, turismo nacional e internacional de primer orden. ¹⁸⁵

Así, el proyecto trabaja a nivel de nodos de vigilancia, monitoreo, supervisión, y fiscalización ambiental y social y zonas de roturas, y uno de ellos es el Nodo Pisco – Ica, donde se encuentra la Planta de Fraccionamiento Lobería. Este ámbito abarca un área de 1 905 376 Ha., e incluye a 700 502 habitantes ubicados en 2 327 centros poblados.

Debido a que la Comisión Multisectorial para la Rehabilitación y Desarrollo Sostenible de la Bahía de Paracas – CDSP, ha desarrollado un Plan, en el que se considera el Monitoreo de ese componente del Proyecto Camisea, es que este proyecto decide aplicar el Plan de Monitoreo aprobado en el Seno de la CDSP.

5.10 La Comisión para el Desarrollo Sostenible de la Bahía de Paracas – CDSP

El Gobierno estableció el 8 de Septiembre del 2003, con la firma del Decreto Supremo - 029-2003-EM - la Comisión para el Desarrollo Sostenible de la Bahía de Paracas, con el mandato de proponer respuestas a la situación ambiental de la misma.

En este decreto se especifica en detalle el mandato de la Comisión. Básicamente, el núcleo del mandato de la CDSP está centrado en que hay que recuperar y conservar la Bahía, y así lograr proteger el conjunto de la Reserva Nacional de Paracas. Para que esto sea posible deben participar los agentes involucrados a la mayoría de los cuales convoca el Gobierno.

La CDSP pone a las partes convocadas y a la colectividad interesada en la Bahía ante un mandato consistente en estudiar la forma de rehabilitar, manejar los riesgos, y conservar la bahía.

Esto sin duda exige un gran esfuerzo por modificar las prácticas y ópticas prevalentes caracterizadas por la visión fragmentada y especializada de la Bahía que hace posible la realización de los intereses de cada parte sin tener en consideración el hecho que se es parte de un todo.

¹⁸³ CONAM – GTCI. Plan Sistémico Integrado de Monitoreo Socioambiental del Estado del Proyecto Camisea

¹⁸⁴ CONAM – GTCI. Plan Sistémico Integrado de Monitoreo Socioambiental del Estado del Proyecto Camisea

¹⁸⁵ CONAM – GTCI. Plan Sistémico Integrado de Monitoreo Socioambiental del Estado del Proyecto Camisea

En septiembre del 2003 se inició un proceso liderado por la Autoridad Ambiental Nacional, el Consejo Nacional del Ambiente del Perú, y que requirió la participación más amplia de los actores involucrados en el conocimiento y la acción.

a. **El Plan Estratégico para la rehabilitación y manejo de riesgos de la Bahía de Paracas**

Para lograr los cambios, la Comisión según el Decreto que la estableció recibió el mandato de elaborar un «Plan de Rehabilitación y Manejo de riesgos de la Bahía de Paracas»

El trabajo de la Comisión consistió en combinar varios elementos de importancia para el cumplimiento de su cometido:

- ✓ La necesidad de contar con un conocimiento compartido por los diversos actores a través de un diagnóstico elaborado en conjunto.
- ✓ La necesidad de vigilar los eventos de la Bahía,
- ✓ La necesidad de elaborar el plan estratégico de acciones y respuestas
- ✓ La necesidad de dar respuesta inmediata a los impactos que recibe cotidianamente la Bahía.

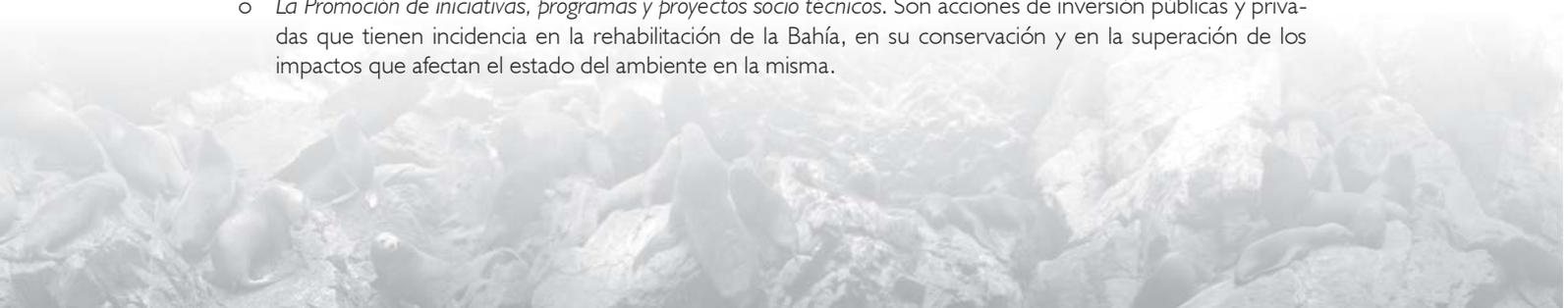
El contenido del plan constituye lineamientos que involucran compromisos de los actores involucrados. Este contenido tiene los siguientes componentes o campos:

- *El Plan parte de la preocupación central por la rehabilitación de la Bahía* que implica el manejo marino costero (la zonificación, el ordenamiento territorial y los planes de ordenamiento de cinco recursos pesqueros) y la recuperación de ecosistemas (manejar la captura incidental, recuperación de especies, disminución de vertimientos, recuperación de los humedales y de la calidad del agua del río Pisco).
- *En cuanto al Monitoreo*, propone llegar a acuerdos interinstitucionales sobre el tema, definir el sistema de monitoreo, efectuar el monitoreo con mecanismos de alerta y establecer la participación de la población en el monitoreo y vigilancia. En este punto el plan incluye actividades de investigación y desarrollo de la comunicación y conciencia ecológica de la Bahía.
- *El Manejo de riesgos* debe abordarse según el plan identificando y evaluando los riesgos de la Bahía, e implementando las acciones de prevención necesarias
- *La gestión ambiental municipal* va a requerir de un singular esfuerzo para generar y fortalecer las capacidades de gestión, concertación y provisión de servicios de saneamiento de la municipalidad provincial y de las municipalidades distritales de la provincia. También actualizar el ordenamiento y los planes de desarrollo urbanos. Finalmente desarrollar las capacidades para cumplir con las competencias ambientales municipales.
- *La industria elaborará acuerdos para recuperar la Bahía de Paracas*,
 - ✓ Estableciendo prácticas de producción más limpia (el 100% de las empresas contará con sistemas de gestión ambiental).
 - ✓ Las empresas minimizan sus impactos a la Bahía.
 - ✓ La Industria Pesquera no contamina la Bahía.
 - ✓ Se establecen y se cumple con los estándares ambientales (de Calidad Ambiental y de Límites Máximos Permisibles).

b. **La matriz del Plan**

En cada campo que forma parte del Plan, las acciones se orientan a uno o varios de los siguientes aspectos:

- o *El ordenamiento* que requiere de acuerdos entre los actores y normas de la autoridad competente.
- o *El monitoreo* que es la vigilancia de las condiciones y eventos que pueden impactar negativamente a la Bahía. Comprende la alerta temprana, la capacidad de responder y se basa en la participación de las organizaciones sociales locales y en el esfuerzo conjunto de las entidades especializadas.
- o *La Promoción de iniciativas, programas y proyectos socio técnicos*. Son acciones de inversión públicas y privadas que tienen incidencia en la rehabilitación de la Bahía, en su conservación y en la superación de los impactos que afectan el estado del ambiente en la misma.



Si se cruzan los *componentes o campos* del eje vertical con los aspectos del plan, en el eje horizontal, se tendrá la matriz del Plan. En esta se puede apreciar que las acciones del mismo no consisten en la realización sólo de proyectos, debido a que estos no pueden estar al margen de la rehabilitación de la Bahía que se sustenta en los acuerdos de las partes para lograr el ordenamiento de las actividades humanas. El Monitoreo es una herramienta esencial para efectuar el seguimiento de la situación de la Bahía y para evaluar los avances en cuanto a su rehabilitación. Los proyectos hacen posible la realización de inversiones indispensables para la recuperación de la Bahía.

El Plan requiere para su implementación de acuerdos, vigilancia y acción.

c. Las respuestas de los diversos actores a partir del 2004 en el marco de la Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas - CDSP

Si bien el mandato de la Comisión creada por el gobierno fue el de elaborar el Plan Estratégico para la Rehabilitación y Manejo de Riesgos en la Bahía de Paracas, las acciones inmediatas han estado presentes en la agenda de la CDSP a lo largo del proceso seguido por la misma. Estas acciones inmediatas se han entretreído con la elaboración del Plan en sus distintas fases de diagnóstico, propuesta y el diseño de la organización implementadora del mismo.

Los grupos técnicos estuvieron conformados por los diversos actores de la bahía, y establecieron la siguiente pauta de comportamiento: Lo primero ante un evento, es que este debía ser verificado in situ. Luego, encontrar mecanismos de respuesta. Poco a poco la CDSP encontró maneras de realizar la vigilancia de lo que ocurría en la Bahía y estimular las respuestas mediante acciones inmediatas.

En lo que sigue se examinan algunos de los resultados de estas acciones con miras a efectuar un recuento de la manera en que se abordaron los distintos temas, las respuestas que se dieron, las controversias suscitadas y anotar las lecciones aprendidas.

o Generación de información sobre el desguace de naves

- La vigilancia en la bahía y las tareas de diagnóstico sobre los aspectos que la impactan, produjeron información suficiente sobre el desguace de naves en la bahía.
- El Presidente de la Comisión y el Secretario Ejecutivo de CONAM convocaron a la Comisión de Desarrollo Sostenible de Paracas –CDSP - para dar tratamiento al tema.
- Se debatió sobre las implicancias del asunto y la necesidad de erradicar esta actividad.
- Se formó un grupo técnico y se arribó a un rápido consenso que hizo posible que las instituciones competentes- en particular DICAPI- resolviesen que estas actividades eran incompatibles con la bahía y que por tanto debían discontinuarse. Debe anotarse que esto afectó a la empresa Siderúrgica que se abastecía de la chatarra de las naves desguasadas.

o El Monitoreo

Durante el 2004 fue necesario efectuar el monitoreo y vigilancia y dar respuesta en tres períodos de especial importancia.

- ✓ *Abril* vinculado a la gran varazón de peces ocurrida durante la primera semana del mencionado mes, y concurrente con el inicio de las actividades de pesca industrial,
- ✓ *Junio 24* en que continuaba la temporada de pesca y se dio una varazón a la par que hubo vertimientos en la bahía.
- ✓ *Diciembre* en que el mencionado Comité de Monitoreo realizó por acuerdo de la CDSP el Monitoreo Preventivo de la bahía en relación a la instalación del nuevo emisor submarino de la industria de la pesca harinera.

En abril en el marco de las labores del grupo técnico de monitoreo que estaba realizando el diagnóstico sobre el monitoreo, se efectuó en los días 17 y 18 el monitoreo integrado de la Bahía de Paracas. Este ejercicio fue recusado por los pescadores artesanales pues se efectuaba inoportunamente, luego de la varazón, siendo que lo que se requería en ese momento no era el monitoreo sino la toma de medidas por parte del ministerio de la Producción.

Durante la reunión del Pleno de la Comisión convocada para tratar sobre la varazón,

- ✓ Las instituciones públicas informaron que no tenían elementos para afirmar categóricamente las causas de lo ocurrido. Conjeturaron que se trataría de una marea roja. Vistos los hechos el IMARPE manifestó que recomendó al Ministro de la Producción que se suspenda la pesca y así se materializó.

- ✓ Los pescadores artesanales presentaron un video con lo ocurrido: la varazón, la presencia de grasas y la afectación en la zona en la que se asientan las fábricas procesadoras de harina y aceite de pescado. Manifestaron que ellos eran vigilantes de la bahía y que su único objetivo es la recuperación y conservación de la zona afectada.
- ✓ En junio no se dio una actividad de monitoreo organizada como tal por la Comisión. Sin embargo, el 24 de junio luego del Pleno, los miembros de la CDSP se constituyeron en la bahía para efectuar una acción de vigilancia y constatación de los eventos que ocurrían en la misma: vertimientos de materia orgánica y varazón.

En presencia del Director Ejecutivo del IMARPE, se redactó el siguiente documento «El Director del Laboratorio de Pisco de Instituto del Mar del Perú informó que de acuerdo al programa de monitoreo que se viene realizando diariamente en la bahía de Pisco, se ha determinado que las condiciones ambientales de la misma se han venido deteriorando en los últimos tres días como consecuencia de un alto volumen de procesamiento del recurso de anchoveta en las plantas de harina y aceite de pescado, el mismo que ha alcanzado el día 23 de junio 11 900 TM, ocasionando cuadros de anoxia e hipoxia en las aguas de la bahía, que han sido la causa de la varazón de peces acontecida el 24 de junio en horas de la madrugada.

- Acción de monitoreo efectuada en diciembre. La CDSP acordó en octubre, que a través del Comité de Monitoreo se realice en diciembre el monitoreo preventivo del emisor submarino que estaba construyendo e instalando en la Bahía APROPISCO por encargo de las empresas dedicadas a la industria de harina y aceite de pescado.
 - ✓ El Comité diseñó el monitoreo,
 - ✓ IMARPE, INRENA y la Asociación de Pescadores Artesanales –APA- ejecutaron las acciones de monitoreo durante el mes de diciembre.
 - ✓ La campaña de producción de harina de pescado se inició el 10 de diciembre y concluyó el 19 del mencionado mes.
 - ✓ El monitoreo, que combinó el análisis de muestras con las acciones de vigilancia, permitió registrar vertimientos a través de emisores de algunas empresas, y en el punto hasta donde llegaba el tendido del emisor que estaba siendo instalado. Los recolectores de algas en las zonas aledañas a las plantas fueron afectados, así como los cuerpos de agua.

El monitoreo se orientó tanto por el criterio enunciado por el Presidente del CONAM de que en el caso de la Bahía se transitaría a una situación de tolerancia cero en cuanto a la contaminación, como por el compromiso del Presidente de APROPISCO en el sentido de verter cero efluentes en la Bahía, se lograría gracias a la instalación del emisor a partir del 2004.

- o **Creación del Comité de Coordinación para el Monitoreo ambiental, sanitario y social de la Bahía de Paracas.**
 - ✓ El monitoreo es un aspecto crucial para el cuidado de la Bahía. Las entidades con competencias en el tema constituyeron el grupo técnico responsable del diagnóstico del monitoreo.
 - ✓ Sus hallazgos refieren las limitaciones que en cuanto al monitoreo tiene cada entidad y las limitaciones del conjunto para efectuar el monitoreo de la Bahía. El monitoreo es puntual, muchas veces discontinuo, con series de datos interrumpidas y dificultades en la comparación de los datos obtenidos por distintas organizaciones.
 - ✓ A raíz de la existencia de la CDSP, varias entidades han reforzado su presencia y actividades en Paracas como es el caso de IMARPE, DIGESA, además del esfuerzo privado como el de Pluspetrol.
 - ✓ En el seno de la CDSP se creó el ya mencionado Comité de Monitoreo, conformado por el IMARPE - Instituto del Mar del Perú-, la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA- , Municipalidad de Pisco, CONAM, Dirección de Capitanía de Puertos –DICAPI-, Asociación de Pescadores Artesanales –APA-, y el Instituto Nacional de Recursos Artesanales - INRENA.

- o **El nuevo emisor submarino de APROPISCO- de las empresas productoras de Harina y Aceite de Pescado**

En julio del 2004, el presidente de APROPISCO comunicó al presidente de la CDSP que a partir de esa fecha se instalaría un nuevo emisor para el traslado de los efluentes de la industria fuera de la bahía. Señaló en la comunicación que el emisor estaría operativo en octubre de 2004.

En una reunión en el viceministerio de pesquería, el Presidente de APROPISCO expuso ante las autoridades administrativas y empresarios del sector las características del emisor, la urgencia de construirlo y la necesidad de contar con el apoyo necesario de las instituciones públicas para los trámites requeridos.

El emisor es un logro de los empresarios pesqueros motivado por la necesidad de no contaminar y rehabilitar la Bahía. Según el representante de los empresarios en la CDSP, se atribuye este paso a la existencia de la CDSP.

5.11 PROPARACAS

En el plan estratégico se incluyó luego de un amplio debate la propuesta para la creación de la organización implementadora del mismo, denominada PROPARACAS.

- *La Elaboración del Plan*

- ✓ El Plan Estratégico para la rehabilitación y manejo de riesgos en la bahía Paracas fue elaborado por los actores de la Bahía designados por el Gobierno y convocados por la Comisión.
- ✓ Se basó en el supuesto de la inexistencia de recursos para la rehabilitación de la bahía.
- ✓ Adoptó el supuesto que la implementación del mismo requiere de un modelo de organización en el que las decisiones se toman con la participación de los actores, y se implementan descentralizadamente.

- *La implementación del Plan*

Requiere que las partes se pongan de acuerdo sobre lo que hay que hacer desde el punto de vista operativo, así como ya lo hicieron al elaborar el Plan, desde el punto de vista estratégico. Casi ninguna actividad puede ser efectuada sin el conocimiento y participación de los demás actores.

Es sobre la base de los acuerdos entre los diversos actores sobre la manera de ejecutar tal o cual meta o actividad que se podrá abordar el tema de los recursos y las responsabilidades en la ejecución de proyectos.

- *La organización de PROPARACAS*

- ✓ coordina la puesta en práctica de los acuerdos,
- ✓ convoca las competencias implicadas en las respuestas a acontecimientos en la bahía,
- ✓ posibilita el resolver importantes asuntos pertinentes al ordenamiento de las actividades, al monitoreo de la bahía, a la definición de proyectos, o para abordar el tema del financiamiento.

- *La creación de PROPARACAS*

El 2 de septiembre del 2005, el Gobierno Regional de Ica promulgó la Ordenanza Regional 016-2005 GORE/ICA que crea PROPARACAS.



Escenarios Futuros

Marco General

Los «escenarios» son instrumentos que permiten examinar distintas combinaciones de fuerzas impulsoras, las dudas que se presentarán a lo largo del camino y las consecuencias que tendrán las acciones que emprendamos y las que dejemos de emprender. Un escenario es un relato contado con palabras y números, que puede ayudar a los tomadores de decisiones a orientar los acontecimientos por caminos sostenibles y a evitar aquellos que puedan acarrear consecuencias adversas en desarrollo, equidad y sostenibilidad («GEO América Latina y el Caribe», 2003). Los «escenarios», pues, son herramientas que permiten contemplar distintas combinaciones de fuerzas motrices y presiones bajo distintas opciones políticas, y que posibilitan identificar las consecuencias que podrían tener las acciones que son emprendidas y las que se dejan de emprender (PNUMA, 2003)

Los escenarios no buscan hacer una predicción del futuro. Buscan visualizar qué pasaría si continúan o se modifican algunas tendencias. Todo esto se realiza bajo una práctica que implica lógica, criterio y sentido común. También se precisa de fe, imaginación y de una tenacidad infatigable aunados a sacrificios y desprendimientos de visiones egoístas y estrecha perspectiva, si se desea verdaderos cambios concretos para alcanzar un auténtico desarrollo sostenible. Pero también debe existir un conocimiento profundo de los temas que se analizan, ya que conociéndolos se puede saber cómo reaccionan o cómo evolucionan las tendencias ante los diferentes «factores desencadenantes» que se pueden presentar en el camino.

Si se piensa en un horizonte futuro al 2020, están involucrados tres gobiernos sucesivos (siempre y cuando no haya rupturas democráticas), cuyas particularidades son difíciles de esbozar y predecir. Eso puede dificultar el análisis, sin embargo se asume como supuesto una homogenización no de políticas específicas, sino en la dinámica del país como todo.

Para este ejercicio, se suponen, condiciones específicas en la dinámica del país. En función de ello, se plantean tres supuestos importantes, mutuamente excluyentes, que son los que darán origen a tres tipos de escenarios:

- *Supuesto 1: Existe mercado no regulado (desregulación),*
- *Supuesto 2: Se han emprendido Reformas (intervención moderada), y*
- *Supuesto 3: Existe una tendencia a generar Grandes transiciones (sostenibilidad).*

En el *Supuesto de mercado no regulado*, se plantea el enfoque pesimista, de zaga, de estancamiento o de inercia del aspecto analizado, que no ha de cambiar, al margen de lo que hoy exige un proceso de desarrollo sostenible. En este «escenario» sucede lo siguiente:

- Los instrumentos de regulación directa e indirecta no se aplican.
- La legislación no se cumple.
- Existe un papel limitado del Estado.
- No se internalizan costos sociales y ambientales.
- Dimensión ambiental sin peso político.
- Hay liberalización completa.
- Existe institucionalidad débil.
- Existe centralización.

Esto significa, en los términos económicos, sociales y de gestión ambiental, lo siguiente:

Económico	Social	Gestión Ambiental
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mercado como regulador de la actividad económica. 2. Baja asignación de recursos estatales y privados para la gestión ambiental. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Mantenimiento de la tasa 3. Mantenimiento de la tasa migratoria campo-ciudad. 4. Crece porcentaje de personas que no cuentan con servicios básicos (luz, agua y desagüe). 5. Escaso acceso a servicios de salud y educativos. 6. Asistencia y paternalismo por parte del Estado y de los entes privados. 7. Políticas públicas y privadas reactivas. 8. Institucionalidad pública y privada débil. 9. Población no incluida en procesos de desarrollo. 10. Proceso de descentralización débil e incipiente. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Escaso control. 4. Débil conciencia ambiental de los tomadores de decisiones públicos y privados. 5. Políticas reactivas. 6. Crecimiento desordenado de las ciudades. 7. Crecimiento desordenado de las actividades 8. Dispersión de esfuerzos en el sector público. 9. Manejo centralizado y sectorializado de la gestión ambiental.

En el *Supuesto de reformas*, en cambio, el enfoque prospectivo está referido a cambios positivos, aunque todavía débiles, pero que conllevan a tendencias de importancia. Representa la posición intermedia o moderada, por el hecho de mantener ciertos factores barrera que todavía se consideran utópicos y alejados de las profundas transformaciones. En este supuesto:

- Hay énfasis en la regulación a través de una intervención moderada del Estado.
- Supone cierto progreso de la institucionalidad.
- Desarrollo de políticas para corregir imperfecciones del mercado.
- Se toman en cuenta los costos sociales y ambientales a que dan lugar el consumo y la producción, aunque sólo en función de las exigencias del Gobierno, cuando existen.
- Existe una evolución en la conciencia pública, y ya existe en ciertos actores un nivel de compromiso, pero valores como la solidaridad social y el cuidado del ambiente no forman parte todavía de la moral pública.
- Existen esbozos de lo que sería la factibilidad política y social de vincular el crecimiento orientado hacia el mercado con políticas sostenibles orientadas a erradicar la pobreza extrema y el deterioro ambiental.
- Moderado peso político de la dimensión ambiental.
- Primeras acciones de descentralización.

Esto significa en los términos económicos, sociales y de gestión ambiental, lo siguiente:

Económico	Social	Gestión Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> • Estado interviene en algunas actividades económicas, fundamentalmente como regulador. • Crece levemente el gasto privado y público en temas ambientales. • Mayor internalización de costos sociales y ambientales de las decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • La pobreza en el país no se incrementa o disminuye ligeramente. • Disminución y/o reorientación de los flujos migratorios campo-ciudad. • No existe crecimiento o ligera disminución de tasa de personas sin servicios básicos. • Existe mayor inversión en actividades productivas por parte del Estado y de los entes privados, manteniéndose algunas actividades donde se aplica el paternalismo. • Mayor proactividad de las políticas públicas y privadas, aunque aún sin una práctica difundida de prevención de problemas. • Institucionalidad pública y privada en proceso de fortalecimiento. • Población incluida en algunos procesos de desarrollo. • Proceso de descentralización más fuerte, pero aún en proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor control en algunas actividades priorizadas. • Incremento de la conciencia ambiental de los tomadores de decisiones públicos y privados, pero el uso adecuado del ambiente y los recursos naturales no configura aún un valor. • Políticas con mayor proactividad, sin configurar aún una práctica generalizada. • Crecimiento ordenado de algunas ciudades. • Crecimiento ordenado de las actividades económicas en algunas regiones del país. • Mayor coordinación de esfuerzos en el sector público.

Finalmente, en el *Supuesto de las grandes transiciones* representa un enfoque optimista y, en consecuencia, de vanguardia. Ello exige un gran esfuerzo de perseverancia y continuidad, tanto de los diferentes actores del sector público y privado, como de la sociedad en general. Constituye un escenario óptimo, que implica:

- Incorporación sistemática y conciente de los conceptos y criterios del dominio de la sostenibilidad, en los actores económicos.
- Las dimensiones económica, social y ambiental son comprendidas por la ciudadanía y los tomadores de decisiones.
- Hay gran expansión de la conciencia pública y cumplimiento por parte de la sociedad civil.
- Existe nivel educativo adecuado.
- Existe compromiso, por parte del Estado, de asumir la sostenibilidad de los procesos.
- Los cambios del país son analizados en función de su contribución al desarrollo sostenible.
- Descentralización de las decisiones de desarrollo.

Esto significa en los términos económicos, sociales y de gestión ambiental, lo siguiente:

Económico	Social	Gestión Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> • Estado y el mercado regulan las actividades económicas incorporando los costos sociales y ambientales y redistribuyendo riqueza. • Alto nivel de gasto privado y público en temas ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Franca disminución de la pobreza en el país. • Bajo nivel y/o reorientación ordenada de los flujos migratorios campo-ciudad. • Disminución de tasa de personas sin servicios básicos. • Mayor inversión en actividades productivas por parte del Estado y de los entes privados. • Proactividad de las políticas públicas y privadas, teniendo cómo difundir la prevención de problemas. • Institucionalidad pública y privada fuerte. • Población incluida en procesos de desarrollo. • País descentralizado en sus decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor control y autocontrol en todas las actividades. • Incremento de la conciencia ambiental de los tomadores de decisiones públicos y privados, siendo el uso adecuado del ambiente y los recursos naturales un valor difundido y aceptado. • Políticas proactivas y que previenen los problemas. • Crecimiento ordenado de ciudades como práctica generalizada. • Crecimiento ordenado de las actividades económicas. • Coordinación de esfuerzos en el sector público es una práctica común.

Temas prioritarios para la Bahía de Paracas

Se han planteado los siguientes temas prioritarios para la Bahía de Paracas en los próximos 20 años.

1. Rehabilitación de la Bahía de Paracas, que es el gran objetivo de las decisiones de política que se toman alrededor de la Bahía. Esto significa:
 - i. Implementación de procesos de ordenamiento territorial en la Bahía.
 - ii. Recuperación del ecosistema marino.
 - iii. Recuperación y descontaminación del fondo marino.
 - iv. Mejoramiento de la calidad de las aguas del Río Pisco.
 - v. Adecuada vigilancia y monitoreo.
 - vi. Fortalecimiento de la participación de la población.
2. Gestión Ambiental urbana adecuada.
 - i. Mejora de las capacidades de concertación.
 - ii. Adecuado tratamiento de agua.
 - iii. Adecuada gestión de residuos sólidos.
 - iv. Implementación de Sistemas de Gestión Ambiental Local.
3. Adecuada Gestión Ambiental Industrial.
 - i. Implementación de Tecnologías Limpias.
 - ii. Sistemas de Gestión Ambiental implementados.
 - iii. Control de vertimientos a la Bahía.

- iv. Disminución de los humos arrojados a la atmósfera.
 - v. Responsabilidad Social Empresarial.
4. Gestión sostenible de la pesca artesanal.
- i. Zonificación de zonas de pesca.
 - ii. Mejora de las condiciones ambientales de la pesca artesanal.
 - iii. Enraizamiento de actitudes pro ambientales de los pescadores artesanales.
 - iv. Fortalecimiento de organizaciones gremiales.
5. Turismo:
- i. Mejora de la gestión ambiental de los operadores turísticos.
 - ii. Aplicación de un Plan de Desarrollo Turístico.
 - iii. Mejorar la oferta de museos.
 - iv. Mejora de los hoteles.
 - v. Incorporación de otros actores a la gestión y práctica del turismo.

A continuación, pasaremos a describir como se desarrollaría cada uno de estos temas, en función de las hipótesis planteadas:

ESCENARIOS EN HIPOTESIS DE MERCADO NO REGULADO

Rehabilitación	Gestión ambiental urbana	Gestión ambiental industrial	Pesca artesanal	Turismo
La probabilidad que la Bahía pueda ser objeto de procesos de rehabilitación es muy baja en esta hipótesis. Siendo el mercado el regulador, no existirán los marcos legales adecuados que puedan respaldar y/o exigir las prácticas ambientales adecuadas. Además no se contará con los recursos para una gestión ambiental adecuada. La población pobre seguirá presionando sobre los recursos y los espacios de la Bahía buscando sustento diario. Esto aunado a una baja conciencia ambiental de parte de la población que prioriza el hoy antes que el futuro. Por otro lado, la escasez de control impediría generar procesos de vigilancia adecuada.	<p>Al no haber una gran exigencia ciudadana, la probabilidad de una gestión urbana es baja, aunque no tanto en comparación con otros temas.</p> <p>Si bien es cierto el mercado es regulador, ya existen indicios que en espacios de competencia, muchos municipios ya han implementado procesos de gestión ambiental en sus espacios.</p> <p>A pesar de eso, sin participación de la población será muy difícil lograr el crecimiento ordenado de las ciudades y un manejo adecuado de problemas ambientales como los residuos sólidos o aguas servidas, más aún si no existen las capacidades de vigilancia y control adecuadamente implementadas.</p>	<p>Una hipótesis como la de Mercado no regulado, donde no existe adecuada conciencia, no existen controles y hay una débil conciencia ciudadana, es un espacio donde la generación de tecnologías limpias y una gestión ambiental respetuosa del medio tienen escasas probabilidades de ocurrencia, más aún si el mercado es el ordenador de los espacios locales.</p> <p>Por otro lado, la conciencia ambiental de los empresarios no contará con los medios adecuados para ser reforzada, en aras de una adecuada gestión ambiental de las empresas y del ejercicio de la Responsabilidad Social Empresarial</p>	<p>En esta hipótesis no existe una gran probabilidad que la actividad pesquera artesanal se desenvuelva en forma sostenible y con calidad ambiental.</p> <p>Al ser el mercado el único regulador, además aunado a migraciones campo-ciudad y con escasez de empleos, la presión por sacar más del mar hará que la pesca artesanal deprede los recursos marinos y genere contaminación del mar y la zona marino-costera.</p> <p>Esto se agrava al existir un crecimiento desordenado de las ciudades y el poco involucramiento de la población en los procesos de desarrollo</p>	<p>El turismo será una actividad importante en la Bahía, mientras existan escenarios naturales adecuados y en buen estado de conservación.</p> <p>Sin embargo, en esta hipótesis es muy probable que la oferta turística se vea deteriorada, por sufrir la contaminación de los recursos y la extinción de especies que es precisamente su sustento.</p> <p>Sin embargo, al existir ya una intención del sector Turismo de mejorar las condiciones favorables de su accionar, el Turismo puede convertirse en el eje de trabajo de la zona, e influir en los demás sectores y actores de la Bahía. Pero hay que decir que esto es difícil de lograr en esta hipótesis, pues no existe en ella un gran involucramiento de la población en mejora ambiental</p>

Conclusiones y Recomendaciones

La bahía Paracas es un escenario natural muy bello, y que se ha venido convirtiendo en un atractivo de miles de turistas nacionales y extranjeros. Razones para ello son no sólo la Reserva Nacional de Paracas, única Reserva marino costera en el Perú, sino además su historia, ya que en sus tierras se enclavó una cultura que aportó al mundo adelantos increíbles en medicina y sus hermosos mantos. También, porque la bahía alberga a la ciudad de Pisco, de donde es natural la bebida que es admirada y reconocida en el mundo.

Pero la bahía Paracas es escenario también de múltiples presiones y de múltiples actividades. En éstas destacan las pugnas entre actividades pesquera, artesanal e industrial; el crecimiento desordenado de la ciudad; y la excesiva descarga de efluentes al mar, de naturaleza industrial y doméstica. También por ser el principal atractivo para migraciones campo ciudad, lo cual ha dado por resultado el crecimiento de ciudades como San Andrés, cuya actividad principal es la pesquera artesanal. No menos importantes son las emisiones al aire de diversas fuentes industriales y del parque automotor.

Otra presión que sufre la bahía es la turística. No existe evidencia empírica que lleve a afirmar que ésta se realiza de tal manera de no afectar la calidad de la bahía. Todo esto agregado a la pobreza en zonas de Paracas, origina una gran presión sobre los recursos marinos y no permite el despegue de esta zona, ubicada estratégicamente casi en el centro del país.

Sin embargo, ya hay respuestas que están en marcha. Por ejemplo, la acción municipal en el tema, que ha merecido reconocimiento de CONAM como Autoridad Ambiental Nacional, que ha certificado ambientalmente las cinco municipalidades que comprenden el ámbito de acción de este GEO: Paracas, San Andrés, San Clemente, Túpac Amaru Inca y Pisco. Acciones como las que vienen desde los colegios o las normas, o los intentos de las plantas pesqueras de mejorar su trabajo ambiental.

Mención aparte merece el Plan de Desarrollo Sostenible de la bahía Paracas, generado mediante una acción institucional sacrificada, pero coordinada y consensuada. Esto ha dado lugar a PROPRACAS, entidad adscrita al Gobierno Regional cuyo objetivo es ejecutar el plan, que genere el desarrollo de la provincia.

Los escenarios posibles para la bahía nos hablan de la necesidad de fortalecer las instituciones y la participación de la población y de las empresas en la gestión de la bahía, asumiendo cada quien la responsabilidad que les compete. Sólo así se podrá generar el desarrollo que la bahía necesita.

En cuanto a recomendaciones, es muy difícil dar recomendaciones para el desarrollo de la bahía Paracas que no estén escritas en el Plan de Desarrollo Sostenible de la bahía Paracas. Este documento debe ser la guía del trabajo futuro, y al cual este Informe GEO busca contribuir.

Sin embargo, la única recomendación es la necesidad de generar un desarrollo armónico, incorporando a las personas y a las instituciones a los procesos de desarrollo. Sólo así lograremos comprometer a todos en la tarea de desarrollo que se ha planteado para esta importante zona del país.

El objetivo es tener una bahía no sólo limpia, sino sostenible, en la cual todos puedan gozar tanto de la belleza natural, como del desarrollo que se genere.



Bibliografía

- BERNALES Alvarado Antonio. 1999. *Conservación de la Diversidad Biológica y Manejo de Ecosistemas Frágiles*. AID-IRG/BIOFOR. Lima.
- BLAS Ramos Walter, Avendaño Fernández Cayo & Prieto Cotos Mesías. 2002. *Aprovechamiento de residuos en el procesamiento de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía de Paracas* [en línea] Rev. Wiñay Yachay Vol 6 N° 1. Universidad Nacional Federico Villarreal. <<http://www.unfv.edu.pe/publicaciones%5Funfv/wi%C3%Blay%5Fl/index.htm>>.
- BRACK Egg Antonio & Mendiola V. Cecilia. 2000. *Ecología del Perú*. Bruño. Lima.
- CDSP – Comisión para el Desarrollo Sostenible de Paracas. 2005. *Plan Estratégico para la Rehabilitación y Manejo de Riesgos de la Bahía de Paracas y Áreas Circundantes*. Serie: Planes de Descontaminación N° 1. CONAM/CDSP Pisco.
- CDSP – Grupo Técnico I. 2004. *Acciones Ciudadanas «Evaluación de las Acciones Ciudadanas y Promoción de Actividades de Rehabilitación Ambiental Participativa»*. Pisco-Paracas.
- CDSP – Grupo Técnico II. 2004. *Monitoreo Ambiental «Informe del Grupo Técnico II Monitoreo Ambiental»*. Pisco - Paracas.
- CDSP – Grupo Técnico III. 2004. *Informe del Grupo III; Actividad Pesquera Artesanal «La Pesca Artesanal en la Bahía de Paracas»*. Pisco-Paracas.
- CDSP – Grupo Técnico IV. 2004. *Informe del Grupo Técnico IV: Evaluación de Ecosistemas*. Pisco-Paracas.
- CDSP – Grupo Técnico V – VI. 2004. *Informe Integrado de los Grupos Técnicos V – VI «Actividades Productivas – Procesos Urbanos, Planes de Manejo»*. Paracas-Pisco.
- CONAM – GTCI. 2006. *Plan Sistémico Integrado de Vigilancia, Fiscalización y Monitoreo Ambiental y Social del Estado en el Proyecto Camisea (PSI Camisea)* [en línea] <http://www.conam.gob.pe/modulos/home/proyecto_camisea1.asp>.
- CONAM. 2004. *Plan Integral de Gestión Ambiental, de Residuos Sólidos- (PIGARS para la provincia de Pisco)*. CONAM. Lima.
- COPERSA, Ingeniería SAC. 2006. *Perfil de Proyecto de Inversión Pública: Clausura del Botadero de San Andrés, Provincia de Pisco*. CDSP, CONAM, AID/IRG-STEM.
- DIGESA – Dirección General de Salud Ambiental. 2002. *Evaluación de la Calidad del Aire de la Ciudad de Pisco*. Ministerio de Salud.
- DIGESA – Dirección General de Salud Ambiental. 2003. *Evaluación de la Calidad del Aire de la Ciudad de Pisco*. Ministerio de Salud.
- FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO AGRARIO, Mendo J., Orrego H., Soto I., Carrillo L., Rojas J.C. & Bandín R. 2005. *Diseño y Ejecución de una Encuesta Estructural, Social y Económica Ambiental de la Pesquería, Artesanal en la Región de Pisco y Paracas*. CONAM, AID IRG/STEM.
- GEA-ICID. 2006. *Asistencia Técnica para la Implementación de la Estrategia de Comunicación en Apoyo al Desarrollo Sostenible de Paracas*. Lima.
- GESTA Zonal del Aire de Pisco – Grupo de Estudio Técnico Ambiental. 2005. *Diagnóstico de Línea Base – Calidad del Aire en la Cuenca Atmosférica de la Ciudad de Pisco*. CONAM. Pisco.
- IMARPE – Instituto del Mar del Perú. 2002. *Proyecto Manejo Integrado Gran Ecosistema Marino de la Corriente del Humboldt*. IMARPE-IFOP-ONUDI. Módulo I Productividad. Informe de Avance.

IMARPE – Instituto del Mar del Perú. 2006 [en línea] *El IMARPE presenta los resultados de monitoreo de la zona marino costera de la Bahía de Paracas*. Instituto del Mar del Perú. <http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/aler_menu_ambiente.php>.

INRENA. 2002. *Reserva Nacional de Paracas «Plan de maestro 2003 - 2007»*. INRENA – USAID. Pisco.

INRENA. 2007. *Estudio de Zonificación Territorial de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Paracas*. OGATEIRN/INRENA.

IRG. 2006. *Estudio sobre desarrollo sostenible de la Bahía de Paracas*. IRG Programa STEM-USAID.

LAHMAYER, Consultores. 2004. *Estudios de Aguas Residuales en Pisco*. CDSP/CONAM/IRG-STEM. Lima.

MAJLUF Patricia, Valdez Armando, Kuroiwa Alicia & Valqui Michel. 2004. *Reporte Preliminar de la Propuesta de Sistema Integrado de Monitores para la Bahía de Paracas*. Unidad de Ciencias de la Conservación, Universidad Peruana Cayetano Heredia. USAID/IRG - CONAM. Lima.

OBANDO Llajaruna Carlos, Campos Grimaldo Milagros, García Zeila & Romero Huamaní Nancy. 1998. *Inventario de la Diversidad Ornitológica del Humedal de Caucato, Pisco, durante 1997* [en línea] Rev. Ecología. Vol 1 N° 1. Universidad Nacional Agraria La Molina. <<http://www.lamolina.edu.pe/ciencias/ecologia/>>.

PNUMA. 2003. *Metodología Para la Elaboración de los Informes GEO Ciudades (Manual de Aplicación Versión 1)*. PNUMA PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, Unidad para el Medio Ambiente.

PRO DESARROLLO. 2004. *Diagnóstico de la Situación del Turismo en el Área de Pisco – San Andrés – Paracas, y Propuesta para un Desarrollo Sostenible*. USAID/IRG/CONAM. Lima.

PRO DESARROLLO. 2005. «*Plan de Acción Inmediata y Documentos Técnicos*» para el Desarrollo del Turismo en Pisco. CDSP, CONAM AID/IRG-STEM.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIDO DE HUMEDADES – PERU. 1996. *Estrategia nacional por la conservación de humedades en el Perú*. UICN. Lima.

QUALITAS DEL PERÚ SAC. 2006. *Asesoría, Monitoreo y Evaluación de Programas de Gestión de Calidad Ambiental en los Municipios de la Provincia de Pisco*. CDSP, CONAM / AID / IRG – STEM.

REYES Julio, Hamman Soledad. 2002. *Paracas, Nuestra Reserva (Información Básica Sobre la Reserva Nacional de Paracas)*. ACOREMA-WWF OPP. Pisco-Ica.

RODRÍGUEZ Casavilca Marco Antonio, EMA Pisco S.A. 2005. *Problemática de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de Pisco: Obras Prioritarias*. Pisco.

SENAMHI. 2005. *Informe Preliminar sobre la Cuenca Atmosférica de Pisco*. Ica.

VEGAS Velez Manuel. 1989. *Ecología y Mar Peruano*. Serie Documentos de Conservación N° 3. Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza. Lima.

VIDART Daniel. 1986. *Filosofía Ambiental (epistemología, praxología, didáctica)*. Editorial Nueva América, B.



Documentos Institucionales

DICAPI – Dirección General de Capitanías y Guardacostas. 2005. *Información para el informe del estado del ambiente – GEO Bahía Pisco-Paracas*. Adjunto al Oficio # V.200 – 4386. Dirigido al Dr. Mariano Castro Sánchez-Moreno (Secretario Ejecutivo del Consejo Nacional del Ambiente). Callao, 18 de octubre de 2005.

FUNSUR S.A. 2006. *Actualización de Información para el GEO Bahía Paracas – Pisco*. Adjunto al Oficio # FSP-342-06. Dirigido al Sr. Manuel Ernesto Bernal Alvarado (Presidente del Consejo Nacional del Ambiente). Pisco, 07 de noviembre 2006.

IMARPE – Instituto del Mar del Perú. 2005. *Información del Estado Ambiental de la Bahía Paracas-Pisco*. Adjunto al Oficio # DE-300-2005-PRODUCE/IMP. Dirigido al Dr. Mariano Castro Sánchez-Moreno (Secretario Ejecutivo del Consejo Nacional del Ambiente). Callao 13 de octubre de 2005.

INDECI - Instituto Nacional de Defensa Civil. 2005. Adjunto al Oficio # 7336-2005-INDECI/20.0. Dirigido al Dr. Mariano Castro Sánchez-Moreno (Secretario Ejecutivo del Consejo Nacional del Ambiente). Lima, 8 de septiembre de 2005.

INRENA. 2005. *Informe N° 35 I -INRENA-IFFS/DCB*. Adjunto al Oficio # 958-05-INRENA-OGATEIRN. Dirigido al Dr. Mariano Castro Sánchez-Moreno (Secretario Ejecutivo del Consejo Nacional del Ambiente). Lima, 11 de octubre del 2005.

POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ, Comisaría Paracas. 2005. *Informe N° 28 05 IXDTPA/RPICPSc*. Adjunto al Oficio # 375-05 IXDTPA/RPI/PC.Sc. Dirigido a la Ing. Verónica Mendoza Díaz. Paracas, 11 de octubre del 2005.

PROABONOS. 2005. *INFORME N° 137-2005-AG-PROABONOS-GO-CFS*. Adjunto al Oficio # 408-2005-AG-PROABONOS-GO/DE. Dirigido al Dr. Mariano Castro Sánchez-Moreno (Secretario Ejecutivo del Consejo Nacional del Ambiente). Callao, 12 de septiembre de 2005.

PRODUCE – Ministerio de la Producción. 2006. Adjunto al Oficio # 02645-2006-PRODUCE/DVI/DGI-DAAI. Dirigido al Sr. Raúl Roca Pinto (Gerente de Calidad Ambiental). Lima, 15 de noviembre del 2006.

PRODUCE/OGTIE – Ministerio de la Producción / Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística. 2005. Adjunto al Oficio # 738-2005—PRODUCE/OGTIE-OE. Dirigido al Dr. Mariano Castro Sánchez-Moreno (Secretario Ejecutivo del Consejo Nacional del Ambiente). Lima, 17 de octubre del 2005.

