

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA, METALÚRGICA  
Y GEOGRÁFICA**

**E. A. P. DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA**

**“PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL  
ORDENAMIENTO AMBIENTAL DE LA ZONA  
COSTERA - MARINA DEL ÁREA  
METROPOLITANA DE LIMA – CALLAO”**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de Ingeniero Geógrafo**

**AUTOR**

**Máximo Ayala Gutiérrez**

**ASESOR**

**Carlos Cabrera Carranza**

**Lima – Perú**

**2006**

A quienes se esfuerzan en desarrollar Investigaciones y plantear alternativas para mejorar la calidad ambiental del entorno donde viven.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesor de Tesis Mg.sc. Ing. Carlos Cabrera Carranza, agradecerle la confianza y el apoyo durante el proceso de investigación, por compartir sus conocimientos y experiencia en el tema propuesto.

Al Dr. Rogelio Villanueva, Ing. Renán Pacheco y Geog. Alfredo Giraldo por las invaluableles sugerencias y alcances brindados.

A la Ing. Carolina Barreda, por sus innumerables críticas y sugerencias y por su apoyo en los últimos tramos del proceso.

A mis amigos y compañeros de la E. A. P. de Ingeniería Geográfica de la UNMSM, por el aliento permanente y el apoyo incondicional con información y logística.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes	2
1.2. Planteamiento del Problema	4
1.3. Hipótesis	6
1.4. Objetivos	7
1.4.1. Objetivo General	7
1.4.2. Objetivos Específicos	7
1.5. Justificación	7
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>9</b>
2.1. Ordenamiento y zonificación ambiental	9
2.1.1. Ordenamiento ambiental	9
2.1.2. Ordenamiento ambiental y legislación peruana	9
2.1.3. Ordenamiento territorial	10
2.1.4. Zonificación	10
2.1.5. Zonificación ambiental	11
2.1.6. Uso de la tierra	11
2.1.7. Clasificación del suelo	11
2.1.8. Unidades ambientales	13
2.1.9. Unidades de gestión ambiental	13
2.1.10. Zonas ambientalmente críticas	13
2.1.11. Zonificación vertical y horizontal del mar peruano	15
2.2. Zona Costera Marina y Playas	16
2.2.1. Zona costera	16
2.2.2. Importancia de la zona costera	20
2.2.3. Manejo integrado de la zona costera marina	21
2.2.4. Uso de la zona costera marina	22
2.2.5. Tipo de actividades en la zona costera - marina	23
2.2.6. Análisis sistémico de la zona costera marina	23
2.2.7. Biodiversidad costera-marina y terrestre	24
2.2.8. Definición de playas	25
2.2.9. Playas como unidad de planeamiento	25
2.2.10. Dinámica de playas	26
2.2.11. Proceso de ocupación de playas	27
2.2.12. Áreas costeras y marinas reservadas	27

2.2.13. Capacidad de autodepuración del medio	28
2.2.14. Aspectos microbiológicos de la calidad de playas	28
2.3. Desarrollo Urbano en la ZCM	29
2.3.1. Patrones de localización de Lima	29
2.3.2. Plan de desarrollo metropolitano de Lima	29
2.3.3. Tipos de zonificación urbana	30
2.3.4. Zonificación de los usos del suelo y del mar	31
2.3.5. Conflictos de uso en la zona costera-marina	31
<b>3. METODOLOGÍA</b>	<b>32</b>
3.1. Ubicación del área de estudio	32
3.2. Diseño de la metodología	32
3.3. Etapas de la investigación	32
3.4. Materiales y equipos	35
3.5. Métodos	35
3.5.1. Diagnóstico de la zona de estudio	35
3.5.2. Conflictos de uso del suelo	37
3.5.3. Zonas ambientalmente críticas	38
3.5.4. Zonificación del suelo según condiciones generales de uso para el ámbito continental y marino	38
<b>4. PROPUESTA METODOLÓGICA DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL DE LA ZONA COSTERA MARINA (ZCM)</b>	<b>39</b>
4.1. Fase de organización	39
4.2. Fase de descripción	39
4.2.1. Delimitación y descripción del área de ordenamiento ambiental	40
4.2.2. Definición y descripción de unidades ambientales	42
4.3. Fase de diagnóstico	43
4.3.1. Diagnóstico de las Unidades Ambientales	43
4.3.2. Evaluación de la aptitud del suelo del área de ordenamiento Ambiental	43
4.3.3. Evaluación del uso del suelo y del ámbito marino	44
4.3.4. Evaluación de conflictos de uso del suelo	45
4.3.5. Evaluación de zonas ambientalmente críticas	46
4.3.6. Evaluación integral de amenazas naturales	47
4.4. Fase de prognosis	48
4.4.1. Escenario tendencial	49
4.4.2. Escenario alternativo	49

4.5. Fase de propuestas	50
4.5.1. Definición de unidades de gestión ambiental (UGA)	51
4.5.2. Definición de estrategias de ordenamiento	51
4.5.2.1. Categorías de ordenamiento	51
4.5.2.2. Zonificación del uso del suelo y del ámbito marino	51
4.5.3. Definición de programas y proyectos	52
4.6. Fase de ejecución y seguimiento	54
4.6.1. Instrumentación y gestión	54
4.6.2. Programa de seguimiento y control	54
<b>5. DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>55</b>
5.1. Descripción del área de estudio	55
5.1.1. Subsistema físico natural	55
5.1.1.1. Clima	55
5.1.1.2. Geología	55
5.1.1.3. Geomorfología	58
5.1.1.4. Ecología	60
5.1.1.5. Flora y fauna	60
5.1.1.6. Suelo	62
5.1.1.7. Hidrología	64
5.1.1.8. Sedimentos del fondo marino	65
5.1.1.9. Oceanografía	65
5.1.1.10. Características atmosférica	72
5.1.1.11. Contaminación marina	73
5.1.1.12. Playas de Lima Metropolitana	73
5.1.2. Subsistema socioeconómico cultural	77
5.1.2.1. Aspecto regional del área de estudio	77
5.1.2.2. Proceso de litoralización	78
5.1.2.3. Desarrollo Urbano del área de estudio	79
5.1.2.4. Uso del suelo urbano	80
5.1.2.5. Población	82
5.1.2.6. Actividades productivas	82
5.1.2.7. Educación	84
5.1.2.8. Vivienda	85
5.1.2.9. Saneamiento Ambiental	85
5.1.2.10. Salud	86
5.1.2.11. Turismo	87

5.1.3. Marco Legal e Institucional	88
5.2. Delimitación del área de estudio	91
5.2.1. Delimitación de la Zona Costera – Marina	91
5.2.2. Definición de unidades ambientales	92
5.3. Diagnóstico de las unidades ambientales	94
Caracterización física, socioeconómica y normativa	94
5.3.1. Caracterización del deterioro ambiental	94
5.4. Conflictos de uso del suelo	105
5.4.1. Evaluación de la aptitud del suelo	105
5.4.2. Evaluación de conflictos de uso y ocupación	107
5.5. Evaluación de zonas ambientalmente críticas	109
5.6. Evaluación integral de amenazas naturales	111
5.7. Análisis “FODA” del área de estudio	112
<b>6. PROGNOSIS Y PROPUESTA DE ORDENAMIENTO</b>	<b>117</b>
6.1. Escenario tendencial y alternativo	117
6.2. Unidades de Gestión Ambiental	121
6.3. Definición de estrategias de ordenamiento	123
6.3.1. Categorías de Ordenamiento	123
6.3.2. Zonificación de uso del suelo y del ámbito marino	126
6.4. Programas y proyectos	131
<b>7. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA ZONA DE PLAYAS</b>	<b>134</b>
7.1. Económico	134
7.2. Social	134
7.3. Territorial	134
7.4. Ambiental	135
7.5. Político- Administrativo y de Gestión	135
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>137</b>
<b>9. RECOMENDACIONES</b>	<b>141</b>
Bibliografía	
Anexos	

## 1. INTRODUCCIÓN

La Zona Costera-Marina (ZCM) de Lima metropolitana, es una unidad ambiental conformada por dos ecosistemas, costero y marino. Como ocurre en otras ciudades del mundo, esta unidad viene siendo afectada por el desarrollo urbano y por el incremento de la población con la consiguiente intensificación en el uso turístico, agrícola, industrial, de transporte, pesquero y otros.

El proceso de litoralización, definido como la despoblación relativa del área andina a favor de la costa (Meneses 1,998), viene ejerciendo presión sobre la Zona Costera Marina, desnaturalizando porciones del dominio público litoral. Muchos espacios particulares cerca de la línea de costa están siendo reconocidos como propiedad privada y entregados en concesión, especialmente áreas de protección ecológica y de recreación metropolitana; como consecuencia de esta acción, ciertas extensiones de la ribera del mar han quedado injustificadamente sustraídas al disfrute de la colectividad. A esto se suma, la alta contaminación producto del vertido incontrolado de aguas servidas y residuos sólidos que viene deteriorando la calidad de las aguas del mar y las playas de la Metrópoli. En general, la incidencia negativa de la presión edificatoria, los usos indebidos de suelo y actividades económicas poco reguladas vienen generando en el medio natural, daños irreparables o de muy difícil y costosa recuperación.

Entre los impactos negativos en la ZCM, se identifica la destrucción de los importantes núcleos generadores de vida. En el ámbito marino; zonas de desove de peces de Pucusana y Ancón, banco de conchas marinas, áreas de reproducción, descanso y alimentación de aves y mamíferos marinos, etc. En el ámbito continental: humedales de Ventanilla, humedales de Villa, etc. Estos problemas, amenazan extenderse mas allá de la metrópoli, exigiendo de modo apremiante una propuesta acorde con la naturaleza de estos espacios.

Las instituciones involucradas en la gestión de la ZCM aún no han planteado políticas de desarrollo integral, por el contrario se observa falta de criterios y de lineamientos básicos, así como, deficiencias en la coordinación interinstitucional y superposición de competencias.

Como perspectiva, esta unidad ambiental debe lograr la defensa de su equilibrio y su progreso físico, la protección y conservación de sus valores naturales y culturales, el aprovechamiento racional de sus recursos, la garantía de su uso y el disfrute abierto para todos. Para ello, es necesario contar con un

ente responsable de velar por el desarrollo de esta unidad ambiental, un Plan de Ordenamiento Ambiental y una Legislación adecuada que debe: a) determinar el dominio público marino-costero asegurando su integridad y un adecuado uso, conservación, protección y restauración si fuera necesaria, b) garantizar el uso público del mar, de su ribera, sus playas, etc., c) regular la utilización racional de estos bienes en términos acordes con su naturaleza, sus fines y con el respeto al paisaje, al medio ambiente y al patrimonio histórico y d) conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de las aguas; y la participación de la sociedad civil, como actor importante en todo el proceso, formulación, toma de decisión y gestión del desarrollo.

En este sentido, la presente investigación propone una metodología de Ordenamiento Ambiental para la Zona Costero-Marina de Lima Metropolitana, y en este marco, el diagnóstico integral de los tres subsistemas: físico-natural, socioeconómico-cultural y marco legal e institucional de la actual ocupación espacial. Asimismo, se establecen las áreas que presentan conflictos de uso del suelo, las zonas ambientalmente críticas y la zonificación de suelo para el desarrollo urbano según condiciones generales de uso. Se propone alternativas de solución a la actual problemática ambiental y lineamientos de política ambiental para el desarrollo integral de las zonas de playa.

### **1.1. Antecedentes**

Los territorios litorales o costeros, han sido ocupados a lo largo de la historia por distintas culturas, quienes han logrado su progreso a partir de los beneficios que les brinda el acceso al mar, ya sea a través de la provisión de alimentos, obtención de materias primas, como por la posibilidad de transporte y comercio con otras culturas.

La sociedad moderna sigue viviendo cerca de zonas costeras y explotando los recursos naturales. Sin embargo, los numerosos recursos a pesar de su enorme potencial, han sufrido un notable deterioro.

Las zonas costeras se caracterizan por una intensa actividad humana y por una gran riqueza ecológica. Es una zona donde co-existen procesos interdependientes físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales.

La Zona Costera – Marina de Lima de Lima Metropolitana, es una unidad ambiental con enormes potencialidades; pero también con muchos problemas. Sin embargo, no ha recibido el tratamiento que debiera, los estudios e investigaciones existentes no ayudan a lograr una gestión

adecuada. En el ámbito nacional, tampoco se cuenta con estudios e investigaciones con un enfoque integral de desarrollo, muy poca literatura podría considerarse como antecedente para el objetivo de esta investigación.

En 1,983, la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) realizó el Plan de Ordenamiento ambiental para el desarrollo turístico. Sectores: Playa hermosa, Puerto Pizarro y Playa Jelí del Departamento de Tumbes. Si bien éste presenta un enfoque integral de desarrollo, ha sido realizado para un ambiente natural y como parte de un proyecto de intervención; a diferencia de la Zona Costero-Marina de Lima, ya urbanizada y ocupada.

Asimismo, el Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima-Callao 1,990-2,010, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (1992), analiza y propone muchas acciones de desarrollo para la parte continental de la metrópoli; sin embargo, no considera a la Zona Costero-marina como unidad ambiental.

El Proyecto Manejo de las Aguas Residuales de Lima Metropolitana (PROMAR 1,996) en su estudio de prefactibilidad realizó un diagnóstico del problema de las aguas residuales de Lima Metropolitana y formuló alternativas en relación a la descarga de colectores y a la reutilización de aguas tratadas para nuevas áreas agrícolas. El Ministerio de Salud, a través de la Dirección General de Salud Ambiental en el año 1,997, publicó la Revista Salud Ambiental "Playas", donde presenta el monitoreo de la calidad microbiológica del agua de mar de 69 playas de Lima, desde 1,986 a 1,996; clasificando a las playas en cinco categorías: Muy bueno, Bueno, Regular, Malo y Muy malo. El 50% de las playas estuvieron por debajo de regular.

El Instituto de Estadística e informática (INEI) en 1,997, en un estudio titulado, "Tendencias del crecimiento Urbano de Lima Metropolitana al año 2,015", formuló a través de proyecciones estadísticas la tendencia del crecimiento urbano y las necesidades básicas demandadas al año 2,015, información valiosa que ayuda comprender las tendencias del área inmediata a la ZCM.

En 1,977 mediante la Resolución Suprema N° 230-77/VC-1100 del 29-09-77, se aprobó el Reglamento de Usos en la Costa Verde de Lima Metropolitana; incluida luego como anexo en el Reglamento de Zonificación General de Lima Metropolitana, aprobada por Resolución Suprema N° 349-

75-VC-5500 del 05-02-79; Posteriormente el 16 de Octubre de 1,997 se publicó la actualización de este Reglamento a cargo de la Autoridad del Proyecto Costa Verde (APCV) con el título de Reglamentos de Usos del suelo y del mar, habilitación urbana, construcción y medio ambiente de la Costa Verde. Sin embargo, este Reglamento no se ha puesto en práctica, los estudios y propuestas sólo se enmarcan para el área comprendida entre Magdalena y Chorrillos.

En el año 1,999, la Comisión Nacional del Ambiente (CONAM), a través del Grupo Técnico (RP N° 012-99-CONAM-PCD), preparó los lineamientos para la formulación del Programa Nacional y los planes regionales de manejo integrado de la zona costera-marina. Sin embargo, para la Zona Costera–Marina de Lima Metropolitana aún no se han formulado investigaciones o estudios integrales, mucho menos un plan de Ordenamiento Ambiental.

## **1.2. Planteamiento del Problema**

La ciudad de Lima ha experimentado un proceso de metropolización, dicho proceso se expresa a través de crecimiento urbano y la concentración de actividades económicas, socio-culturales y político-administrativas, como consecuencia del centralismo y la dependencia que ha originado el modo particular de desarrollo del país. El proceso migratorio del interior hacia la metrópoli Lima-Callao originó una desorganización físico–espacial del área metropolitana, ocasionando conflictos de uso de suelo, deterioro ambiental, problemas de derechos de propiedad, pérdida de recursos naturales y espacios paisajísticos, de recreación y de disfrute como las playas, ríos, acantilados, etc.

Según INEI, el número de habitantes en Lima Metropolitana al año 2,015 llegaría a cerca de 10 millones de habitantes, con una densidad de 130 hab./ha., y la tendencia de ocupación del suelo actual, requeriría cerca de 100 mil hectáreas para atender los requerimientos de superficie de la población; lo cual, representa un problema ante la inminente ocupación futura de espacios considerados como áreas de protección ecológica, áreas agrícolas intangibles, áreas de recreación metropolitana, etc.

El número total de viviendas según el censo de 1,993 fue de 1'343,000 y en base a la relación de 5.1 habitantes por vivienda, los requerimientos mínimos adicionales de vivienda serían de cerca de 630,000

que, agregado a los 252,000 viviendas que constituyen el déficit cuantitativo, totaliza un requerimiento acumulado al año 2,015 de más de 900,000 viviendas (INEI 1,997), lo cual también generaría la necesidad de cubrir servicios básicos. De no lograrlo, se incrementaría el grado de contaminación ambiental y problemas económicos sociales y legales.

En los próximos años se espera un mayor crecimiento urbano de Lima metropolitana, en especial hacia la zona sur de la Ciudad, concretamente a terrenos agrícolas y eriazos de los distritos de Lurín y Pachacamac, dentro de 10 años el sur de Lima tendrá unos dos millones y medio de habitantes (Titingier 2,002); este crecimiento urbano ejercerá una presión sobre los ecosistemas terrestre y marino, incrementando los conflictos de uso, el deterioro ambiental, mal aprovechamiento de recursos naturales, pérdida de espacios de recreación, paisajístico y de disfrute, contaminación de playas, procesos de privatización de áreas litorales entre otros problemas, ocasionando así peligro para la Zona Costera Marina de la Ciudad.

Según DIGESA (1,997), alrededor de 15m<sup>3</sup>/s de aguas residuales domésticas son descargadas a través de 6 colectores (5 directamente al mar y 1 a través del río Rímac). Asimismo, toneladas de residuos sólidos, desmonte, descargas de desagües provenientes de industrias, viviendas y de restaurantes ubicados cerca de la línea de playa vienen empeorando la calidad de las aguas de playa.

Otro problema en la zona costera marina de Lima Metropolitana, es la restricción al libre acceso a las playas (por lo contaminado de sus aguas o por limitación al libre acceso a las mismas por las concesiones y propiedades privadas).

Las playas, en la actualidad tienen diferentes fuentes y grados de contaminación, en especial las comprendidas desde Ancón hasta Cantolao y desde La Punta hasta La Herradura, sobrepasando los límites de coliformes fecales - 250 NMP/100 ml; De no tomarse acciones correctivas, esta tendencia podría continuar o incrementarse el grado de contaminación y generarse conflictos sociales (DIGESA 1,997).

La situación de las aguas de mar que se encuentran frente a la Provincia del Callao, viene empeorándose, por la contaminación biológica proveniente de la limpieza de las embarcaciones pesqueras, de las aguas servidas, de los residuos sólidos mal dispuestos, de la eliminación de agua

de lastre (agua inyectado a los barcos cargueros para lograr el punto de flotación) y por las aguas transportados por los ríos Rímac y Chillón.

La Zona Costera – Marina (ZCM) de Lima metropolitana, siendo una unidad ambiental de gran importancia, no recibe una gestión adecuada de los Gobiernos Local y Regional. Además, esta unidad ambiental no cuenta con una adecuada normatividad; como por ejemplo la Ley de Costas que respalde su desarrollo sostenido, y por otro lado la institucionalidad es muy débil, existiendo superposición de competencias y falta de coordinación para proponer herramientas técnicas de planificación como el de Ordenamiento Ambiental.

### **1.3. Hipótesis**

**H0.** La metodología de ordenamiento ambiental contribuye al planteamiento de estrategias integrales para el manejo de los recursos naturales de la Zona Costero-Marina de Lima Metropolitana.

**H1.** La ausencia de un diagnóstico integral de la Zona Costera – Marina de Lima Metropolitana, impide conocer los graves problemas de contaminación, uso indebido del suelo, restricciones al libre acceso a las playas, pérdida de áreas de esparcimiento y disfrute y disminución del valor de uso del paisaje.

**H2.** Establecer áreas con problemas de conflictos de uso del suelo, permite plantear políticas de ocupación racional del suelo y proponer acciones para su vigilancia y control.

**H3.** Determinar zonas ambientalmente críticas, permite identificar y priorizar zonas de intervención en la Zona Costera Marina de Lima Metropolitana.

**H4.** La zonificación del ámbito continental y marino, permite establecer directrices para la ocupación racional del espacio.

**H5.** Formular lineamientos de política ambiental para el desarrollo integral de la zona de playas, ayudará a las autoridades a plantear políticas de gestión.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo General**

Proponer una metodología de ordenamiento ambiental de la Zona Costera - Marina de Lima Metropolitana (entre Pucusana y Ancón) y las directrices para su implementación.

##### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Elaborar el diagnóstico integral de la Zona Costera-Marina de Lima Metropolitana en los tres subsistemas: físico-natural, socio-cultural y normativo-institucional
- Determinar las áreas con conflicto de uso de suelo en la Zona Costera-Marina de Lima Metropolitana.
- Identificar las zonas ambientalmente críticas en la Zona Costera-Marina de Lima Metropolitana.
- Plantear una zonificación del suelo según condiciones generales de uso para el ámbito continental y marino de la Zona Costera-Marina de Lima Metropolitana.
- Formular lineamientos de política ambiental para el desarrollo integral de la zona de las playas de la Zona Costera-Marina de Lima Metropolitana.

#### **1.5. Justificación**

Ante la ausencia de Planes de Ordenamiento ambiental para la Zona Costero-Marina de Lima Metropolitana, la gestión de esta Unidad Ambiental resulta deficiente. La contaminación y los conflictos de uso de suelo son cada vez mayores y las acciones para corregir estos problemas son insuficientes. En general, las municipalidades que tienen jurisdicción sobre la franja costera, realizan acciones de forma aislada, los programas y proyectos propuestos para sus jurisdicciones, no está enmarcados en un plan integral de desarrollo, interviniendo sólo en el ámbito continental.

Esta unidad ambiental, tiene características muy especiales por ser un área de contacto de dos ecosistemas (costero – marino). Su potencial ecológico y paisajístico ofrece muchas posibilidades de aprovechamiento, lo que amerita la elaboración de un diagnóstico integral, la generación de metodologías de ordenamiento Ambiental y el desarrollo de planes y proyectos.

De las 18 Municipalidades costeras de Lima Metropolitana, solo ocho de ellas han planteado proyectos o estudios a favor de esta unidad ambiental, pero éstos no están enmarcados dentro de un Plan de Ordenamiento Ambiental. Observándose un desaprovechamiento de las ventajas geográficas y paisajísticas de la unidad ambiental. En tal sentido, se hace necesario presentar una metodología adecuada para la zonificación y el ordenamiento ambiental y al mismo tiempo plantear programas con paquetes de proyectos que sean alternativas de solución a problemas existentes, esperando de esta forma que el modelo sirva para ser replicado en otros ambientes o unidades ambientales similares.

Los conceptos, criterios, metodología y alternativas propuestas en la investigación servirán como herramienta para la toma de decisiones para las autoridades e instituciones responsables del manejo y aprovechamiento de la zona costera-marina.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ORDENAMIENTO Y ZONIFICACION AMBIENTAL**

#### **2.1.1. ORDENAMIENTO AMBIENTAL**

El Ordenamiento Ambiental es un componente fundamental e indisoluble del ordenamiento territorial. Debe brindar a éste una síntesis de la estructura y dinámica de los ecosistemas, una valoración de los principales conflictos o potencialidades y propuestas de alternativas de usos, actividades y programas, con criterios claros de localización y previniendo los conflictos ambientales que se puedan generar en el futuro (Andrade 1,996).

Asimismo, el ordenamiento ambiental es un conjunto de acciones instrumentales de la política ambiental y se constituye en la herramienta fundamental para la planificación y la gestión del ambiente nacional, regional y local, tendiente a garantizar la renovabilidad del capital natural, prevenir el deterioro de los ecosistemas, proteger la biodiversidad y la diversidad cultural y fortalecer y consolidar la presencia internacional del país de acuerdo con las prioridades e intereses nacionales (Ministerio del Medio Ambiente de Colombia 1,998b)

#### **2.1.2. ORDENAMIENTO AMBIENTAL Y LEGISLACIÓN PERUANA**

La Ley General del Ambiente (Ley N° 28611) en el Artículo 19º define al Ordenamiento Territorial Ambiental como un instrumento que forma parte de la política de ordenamiento territorial. Es un proceso técnico-político orientado a la definición de criterios e indicadores ambientales que condicionan la asignación de usos territoriales y ocupación ordenada del territorio.

El Reglamento de Organizaciones y Funciones del Consejo Nacional del Ambiente (PCM 2,001), precisa que el Ordenamiento Ambiental tiene por objeto “orientar y establecer las condiciones de uso del espacio y sus componentes de acuerdo con sus características ambientales, económicas, culturales y sociales con el fin de obtener su máximo aprovechamiento sin comprometer su calidad y sostenibilidad”. Mientras que el Plan de Ordenamiento Ambiental (POA), como instrumento de planificación, normativo y técnico (CONAM 1,999), establece las condiciones del uso del espacio y de sus componentes de acuerdo a las características ambientales,

económicas, culturales y sociales, con el fin de obtener su máximo aprovechamiento sin comprometer su calidad y sostenibilidad.

En el Artículo 53 inciso a, de la Ley 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, se menciona que el Plan de Ordenamiento Ambiental debe ser elaborado por el Gobierno Regional, en forma participativa y aprobado mediante Ordenanza Regional.

### **2.1.3. ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

El Ordenamiento Territorial se entiende como una política de Estado y a la vez como un instrumento de planificación. Como política de Estado, permite orientar la planificación del desarrollo desde una perspectiva holística, prospectiva, democrática y participativa. Como instrumento de planificación, aporta al proceso enfoques, métodos y procedimientos que permiten acercar las políticas de desarrollo a la problemática particular de un territorio" (Ministerio del Medio Ambiente de Colombia 1,998b)

El ordenamiento territorial aporta un horizonte de corto, mediano y largo plazo, lo cual es fundamental si se tiene en cuenta que muchos de los problemas ambientales no se resuelven en el corto plazo.

### **2.1.4. ZONIFICACIÓN**

En términos generales, se entiende por zonificación a la acción de asignar usos, funciones, potenciales, valores u objetivos a diferentes partes o porciones del territorio, claramente delimitables, en el marco de un proceso de ordenamiento territorial (Horst *et al* 2,002).

Según INEI (2,000), la zonificación es la clasificación de usos que se realiza dentro de las unidades territoriales de conformidad a un análisis previo de sus aptitudes, características y cualidades abióticas, bióticas y antrópicas.

La zonificación es un proceso dinámico y a la vez un instrumento de gestión y de negociación, no sólo identifica y delimita áreas con características particulares, sino que integra las diferentes propuestas de desarrollo de los actores sociales e institucionales que intervienen en el territorio, a partir del conocimiento y valoración de sus recursos y las posibilidades de aprovechamiento sostenibles (Ministerio del Medio Ambiente de Colombia 1,998a).

### **2.1.5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL**

Consiste básicamente en la espacialización de los fenómenos que caracterizan el territorio, la delimitación de unidades o áreas con rasgos particulares y la obtención de una visión de conjunto de los fenómenos y espacios geográficos (Ministerio del Medio Ambiente de Colombia 1,998a). Representará la proyección en el territorio de las actividades, usos e infraestructuras básicas que sustentarán el desarrollo. La utilidad de la zonificación es la base técnica y operativa para el ordenamiento ambiental y brinda los elementos para:

- La determinación de los espacios a conservar o ampliar por su interés natural, agrícola, forestal o paisajístico.
- La determinación de las áreas de protección de los elementos del patrimonio histórico y/o cultural.
- La distribución en el territorio de los usos y actividades a los que debe destinarse el suelo, señalando el uso principal o secundario, excluyente o alternativo de tales usos y actividades.
- La distribución y función de los asentamientos de población, así como de las relaciones entre ellos, áreas de servicio, etc.
- La definición de los núcleos más adecuados para localizar los equipamientos de ámbito municipal.
- La definición de espacios aptos para la ubicación de grandes infraestructuras según sus características.

### **2.1.6. USO DE LA TIERRA**

El uso de la tierra comprende el conjunto de actividades desarrolladas por el hombre en un área determinada, bajo ciertas condiciones tecnológicas, sociales, económicas y culturales. Está referido a actividades de tipo agrícola, pecuario, industrial, forestal, conservacionista, urbano, recreacional, etc. (Andrade y Amaya 1,996)

### **2.1.7. CLASIFICACIÓN DEL SUELO**

La clasificación del suelo, es una de las principales acciones urbanísticas para la orientación y organización del proceso de uso y ocupación del territorio (Ministerio de Medio Ambiente de Colombia 1,998b). En su definición y delimitación, se tendrán en cuenta criterios de tipo económico, social, ambiental, cultural y tecnológico y la integración entre

ellas, toda vez, que las acciones que se promuevan y realicen en cada una de ellas tendrá incidencias sobre las otras.

**El suelo Urbano;** constituido por las áreas del territorio distrital o municipal destinadas a usos urbanos. Se realizan actividades productivas diversificadas y actividades sociales de naturaleza predominantemente colectiva. Deben contar con la infraestructura vial y redes primarias de energía, redes de agua potable y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, según sea el caso. Los usos urbanos más frecuentes, según el DS 027-2003-VIVIENDA (MVCS 2,003) son: residenciales, industriales, comerciales, de servicios y otros (zonas de reglamentación especial, de recreación, usos especiales, pre-urbana, servicios complementarios y zona monumental).

**El suelo de expansión urbana;** es la porción del territorio municipal destinado a la expansión urbana. Con la delimitación de ésta clase, se orienta el crecimiento urbano de tal manera que no se sacrifiquen áreas de importancia ambiental y agropecuaria. Se ajusta al crecimiento de la ciudad y a la posibilidad de dotación de infraestructura de equipamiento urbano necesario (sistema vial, de transporte, de servicios públicos domiciliarios, áreas libres, parques y equipamiento colectivo de interés público o social).

**El suelo rural;** representa terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas.

**El suelo suburbano;** está constituido por las áreas ubicadas dentro del suelo rural, en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad. Son diferentes a las clasificadas como áreas de expansión urbana, que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad, garantizando el autoabastecimiento en servicios públicos domiciliarios.

**El suelo de protección;** está constituido por las zonas y áreas de terrenos localizados dentro de cualquiera de las anteriores clasificaciones, que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse.

### **2.1.8. UNIDADES AMBIENTALES**

La Unidad Ambiental, es una unidad homogénea tanto en sus características físicas como en su comportamiento o respuesta frente a determinadas actuaciones o estímulos exteriores (Ministerio de Medio Ambiente de España 1,996)

Para identificar las unidades ambientales, es imprescindible estudiar la estructura ecológica de la zona, con el propósito de conocer los mecanismos de integración y funcionamiento de los elementos naturales e introducidos que conforman los ecosistemas de playas, esteros y otros (ONERN 1,983)

Las unidades ambientales son sectores o porciones del territorio identificadas y cartografiadas a partir de los análisis físico, biológico, urbanos, etc. Tales unidades se consideran y tratan, como ecosistemas, y su interés estriba en que la potencialidad del medio no depende de los factores o recursos ambientales considerados aisladamente, sino de su interacción como sistema (Gómez 2,002).

### **2.1.9. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) son agrupaciones de Unidades Ambientales y áreas político administrativas que tienen una problemática ambiental y recursos naturales comunes. Estas unidades procuran ponderar algunos aspectos como: las tendencias del comportamiento ambiental y económico; grado de integración o autonomía política y administrativa; nivel de desarrollo en infraestructura de comunicaciones, urbana e industrial; entre otros (SEDUE 1,991).

El objetivo principal de establecer las UGA es determinar espacios para la gestión administrativo, económico, social y ambiental; siendo importante también, para proponer políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo; identificar autoridades responsables, sectores e instituciones involucradas.

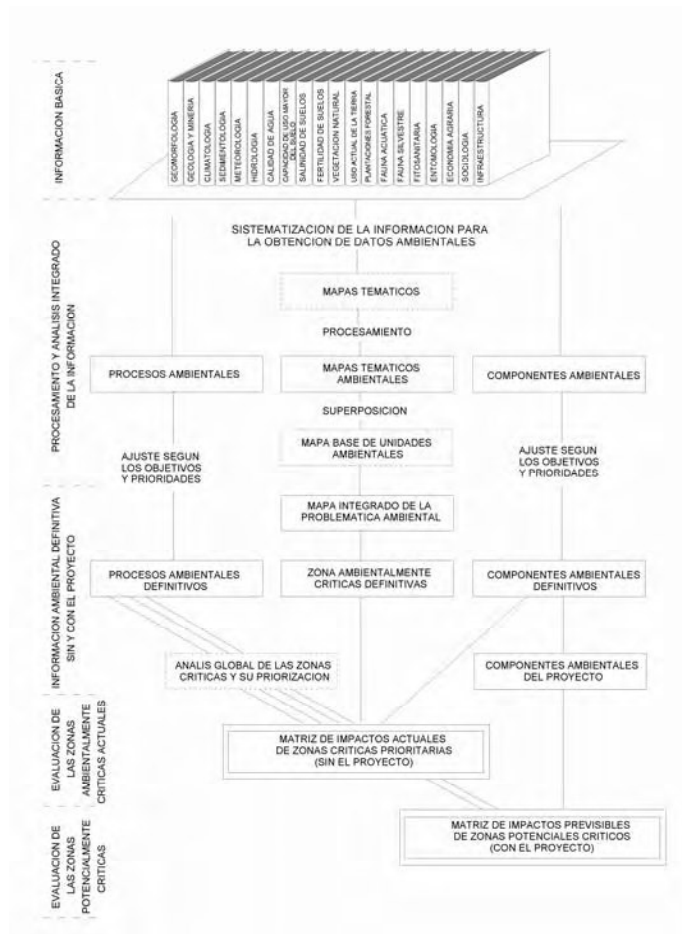
### **2.1.10. ZONAS AMBIENTALMENTE CRÍTICAS**

Son zonas dentro de las cuales se vienen dando procesos geodinámicos muy activos naturales e introducidos, que promueven efectos deteriorantes que pueden calificarse como serios desde el punto de vista de la magnitud de los daños y la importancia socioeconómica que ellos representan (ONERN 1,988). El procesamiento y análisis integrado de la

información se resume en el esquema metodológico para la determinación de las “Zonas Ambientales Críticas y sus Impactos” (Figura N° 1), en el que destacan cinco etapas principales del procesamiento:

- Información básica
- Procesamiento y análisis integrado de la información
- Información ambiental definitiva (Mapa integrado)
- Evaluación de las zonas ambientales críticas actuales
- Evaluación de las zonas ambientalmente críticas previsible.

Figura N° 1. Esquema Metodológico para la determinación de las zonas ambientalmente críticas y sus impactos.



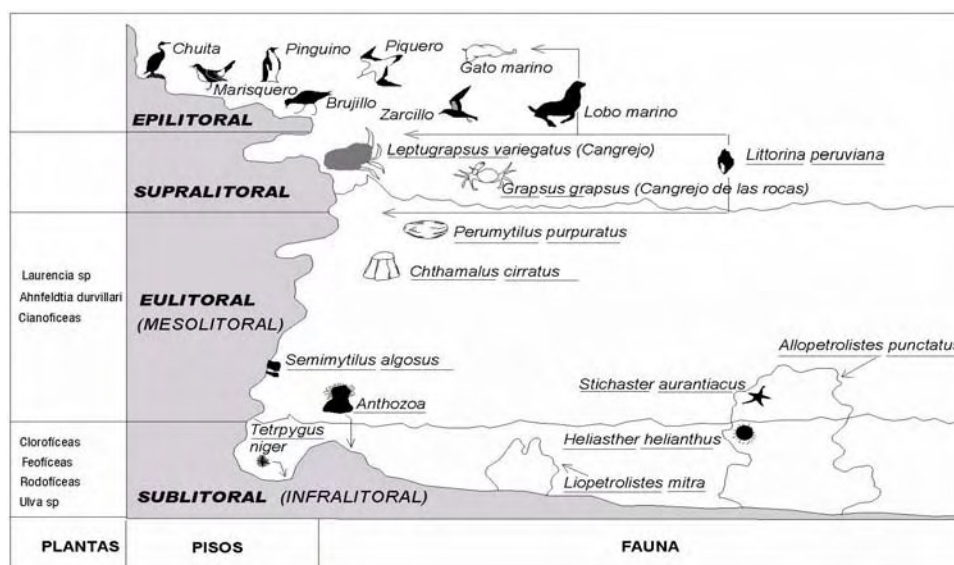
Fuente: ONERN 1,983

### 2.1.11. ZONIFICACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL DEL MAR PERUANO

Según (Peres 1,961 citado por Brack 1,988) se pueden distinguir dos zonas:

1. El Sistema Litoral, que abarca la zona del zócalo continental y hasta donde llega la vegetación submarina (Figura N° 2). Comprende el *supralitoral*, donde viven los organismos que exigen emersión total y adonde llega sólo la humedad del mar y excepcionalmente grandes olas; el *mesolitoral*, entre el pleamar y bajamar, donde se producen inmersiones y emersiones continuas; *infralitoral*, siempre sumergido y que llega hasta el límite de las algas fotófitas; y *circalitoral*, hasta la profundidad compatible con la vida de las algas adaptadas a la iluminación más débil.

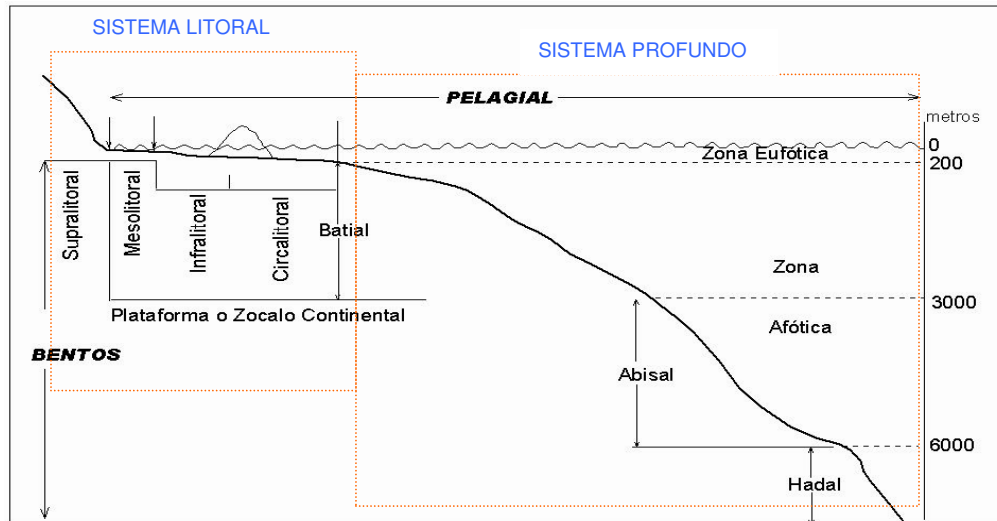
Figura N° 2. Zonificación y especies representativas en el litoral rocoso de la corriente peruana.



Fuente: Brack Egg, Antonio. La Fauna, en Gran Geografía del Perú: Naturaleza y Hombre. Tomo III.

2. El sistema profundo, desde la ruptura de la plataforma continental hasta las profundidades del mar (Figura N° 3). Se le denomina también afital, por carecer de plantas. Se distinguen las zonas: *Batial*, hasta más o menos 3,000 metros de profundidad; *Abisal*, desde los 3,000 hasta los 6,000 metros de profundidad y *Hadal* sobre los 6,000 metros.

Figura N° 3. Zonificación vertical y horizontal del mar



Fuente: Brack Egg, Antonio. La Fauna, en Gran Geografía del Perú: Naturaleza y Hombre. Tomo III.

En la zona horizontal del mar, la superficie se denomina pelagial o pelágica, los organismos que lo habitan flotan (plancton) o nadan (necton) en el medio acuático. Se distinguen dos zonas: *nerítico*, que abarca la masa de agua encima del zócalo continental, es decir, la comprendida entre la playa y los 200 metros de profundidad y *oceánico*, que comprende el océano fuera del zócalo continental.

En la zona vertical, basada en la penetración de la luz, se tiene la zona: *eufótica*, aquella que va desde la superficie del mar hasta donde penetra la luz, es la región productora del mar y su límite está entre 100 y 200 metros de profundidad en aguas claras y 30 metros en las aguas costeras más turbias, la zona *afótica* es aquella donde no logra penetrar la luz.

## 2.2. ZONA COSTERA MARINA Y PLAYAS

### 2.2.1. ZONA COSTERA

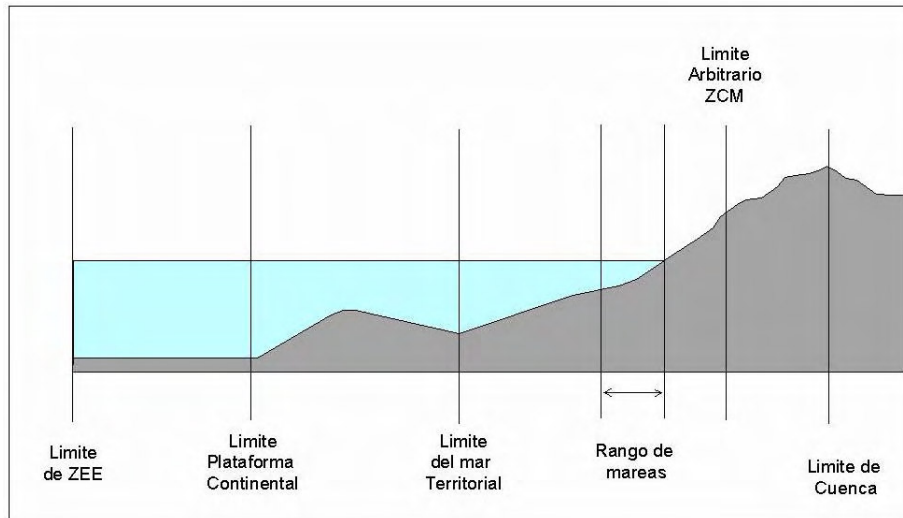
La costa se define como la interfase entre el océano y la tierra, mientras que el concepto de *zona costera* se refiere al espacio delimitado por tal interfase (Rodríguez y Windevoxhel 1,998).

La definición más básica de zona costera es: *la parte de la tierra afectada por su proximidad al océano y aquella parte del océano afectada*

por su proximidad a la tierra (US Commission on Marine Sciences 1,969, citado por Rodríguez y Windevoxhel 1,998).

Algunas definiciones de zona costera, sólo describen las características físicas, mientras que otras incluyen aspectos demográficos, de funcionalidad ecológica y consideraciones geográficas (Sorensen y McCreary 1,990). Desde la perspectiva legal, también hay una multiplicidad de definiciones de zona costera (Figura. N° 4).

Figura N° 4. Diagrama de la zona costera - marina y sus distintas definiciones



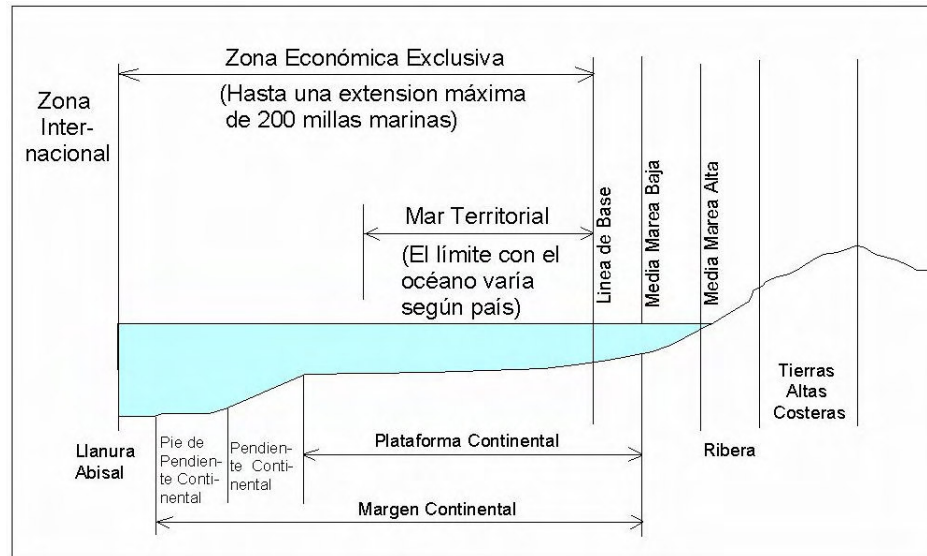
Fuente: Sorensen y McCreary 1,990

Algunos países la han definido como: la unidad territorial que va desde los límites de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) hasta el límite terrestre de influencia climática (p. ej. Estados Unidos), mientras que otros han utilizado un enfoque más artificial, declarando su zona costera a partir de límites arbitrarios, como el caso de Costa Rica - desde el límite promedio de la marea baja hasta los 200 metros tierra adentro (Rodríguez y Windevoxhel 1,998).

Los límites costeros (Figura N° 5) comprenden la ribera misma, es decir, la transición física entre la tierra y el mar, los sistemas terrestres adyacentes que afectan al mar y los ecosistemas marinos afectados por su proximidad a la tierra (Lemay 1,998a). Esta amplia definición implica límites que: a) abarcan aquellas áreas y actividades dentro de las cuencas hidrográficas que afectan la costa de manera significativa, y b) se extienden

en dirección del mar hasta la orilla de la plataforma continental o la zona económica exclusiva (ZEE) (GESAMP 1,997).

Figura N° 5. Extensión Geográfica de la Zona Costero-Marina



Fuente: Lemay 1,998<sup>a</sup>

En consecuencia, las zonas costeras comprenden tanto los recursos terrestres y marinos, como los ecosistemas que se encuentran en la intersección entre la tierra y el mar, como los deltas fluviales, las tierras húmedas, las playas y dunas, las lagunas, los estuarios, los arrecifes de coral y los terraplenes frente a la costa (Lemay 1,998b).

La delimitación en términos físicos y biológicos no es la única ni la más interesante desde la perspectiva de la ordenación del territorio. La importancia de esta estrecha franja es tan grande para las actividades humanas, que condicionan completamente los usos de suelo en una banda mucho más ancha (Pujadas y Font 1,998).

Según el OCDE<sup>1</sup> (1,993), la delimitación debe ser hecha caso a caso y de acuerdo con los problemas de gestión y los que se tengan que realizar. La definición de borde costero, en comparación a la de zona costera, es más bien de tipo administrativo y mucho más restringida.

La zona costera-marina, definida como la zona de influencia litoral, corresponde a los espacios terrestre y marítimo donde se hace sentir la

<sup>1</sup> OCDE: Organization for economic co-operation and development.

influencia de algunas de las actividades del litoral, con una anchura variable. Su amplitud por el lado terrestre, puede llegar a 40 Km. de distancia de la costa; y hacia el lado marítimo hasta la zona económica exclusiva o las 200 millas marítimas que incluye el mar territorial.

El capítulo 17 del Programa 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED) (ONU 1,992) se refiere a una faja terrestre de 60 km. de ancho.

En el Cuadro N° 1, se puede apreciar una serie de definiciones de límites de la zona marina costera empleadas en varios países.

Cuadro N° 1. Algunos ejemplos de límites de zonas costeras

<b>País</b>	<b>Límite terrestre</b>	<b>Límite oceánico</b>
Brasil	2 Km. del LPMA	12 Km. del LPMA
China	10 Km. del LPMA	15 m de profundidad
Costa Rica	200 m del LPMA	Línea de PMB
Ecuador	Variable según el caso	
España	500 m del LPMM	12 millas náuticas
Israel	1 1-2 Km.	Variable 500 m PMB
Sri Lanka	300 m del LPMA	2 Km. de PMB

Fuente: Sorensen y McCreary, 1,990

LPMA= Límite Promedio de Marea Alta; PMB= Promedio Marea Baja; LPMM= Límite Promedio Marea Máxima

En el Perú, la Marina de Guerra del Perú (2,001), define como zona marítima terrestre a la franja acuática de (5) millas marinas medidas desde la línea de marea alta hacia mar adentro, incluidas islas e islotes, y la franja terrestre en la costa, medida desde dicha línea hasta los 1,000 metros hacia tierra. Se consideran incluidas en esta zona: a). Las marismas, albuferas, esteros, y en general los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración de agua de mar; y b.) los acantilados sensiblemente verticales que estén en contacto con el mar, hasta su coronación.

Por otra parte (CONAM 1,999), considera que la zona costera o espacio litoral puede tener distintas connotaciones según se trate del campo de estudio, de las actividades que en él se desarrollen o del enfoque conceptual con que se le trate. Así, por naturaleza, es un espacio de contacto formado por la interactividad de tres medios: terrestre, acuático y aéreo y su resultado es una banda o franja de variable amplitud que genera

un espacio geográfico con procesos interactivos de distinta envergadura y naturaleza.

### **2.2.2. IMPORTANCIA DE LA ZONA COSTERA**

Según (Hinrichsen 1,997), aproximadamente el 75% de los habitantes de la región de América Latina y el Caribe viven en ciudades costeras, 60 de las 77 ciudades más grandes son ciudades costeras. Muchas de ellas están creciendo a un ritmo más rápido que el promedio nacional; en consecuencia, a medida que se urbaniza, también se está tornando mucho más costera.

Uno de los aspectos importantes de la zona costera es que muchos de sus componentes son recursos de propiedad pública, sujetos a la jurisdicción estatal (Rodríguez y Windevoxhel 1,998).

Esta característica ha permitido que dichos recursos hayan sido utilizados como recursos de acceso libre, sujetos a la sobreexplotación y al deterioro (Pierce y Turner 1,990). En consecuencia, es común en algunos países encontrar regulaciones orientadas a proteger el bienestar de los recursos de propiedad común del uso individual indiscriminado, como por ejemplo, la restricción de construcciones cerca de las playas, la protección de áreas protegidas, la zonificación, los estándares de calidad del agua, etc.

La zona marina costera ofrece una serie de funciones y servicios cuya utilidad obliga incorporar la perspectiva ambiental y socioeconómica, vitales para el desarrollo de las naciones (Rodríguez y Windevoxhel 1,998)

Desde la perspectiva ambiental, la zona costera marina es un sistema abierto en el que confluyen las aguas de los sistemas terrestre y marino, desde las partes altas de las cuencas hidrográficas hasta las profundidades del mar. Por eso, la calidad ambiental de ZCM sirve como indicador de las actividades realizadas al nivel de cuencas.

Desde la perspectiva socioeconómica, las zonas costeras representan un importante recurso estratégico para el desarrollo socioeconómico pues ofrecen enormes oportunidades de diversificación y de integración de sus economías, el comercio a través de los puertos y rutas de navegación. A lo largo de todo el litoral se realizan actividades agrícolas e industriales que generan divisas y empleo.

Otra característica de importancia de la ZCM es la susceptibilidad al efecto de los fenómenos naturales, a las inundaciones provocadas por la

relación existente entre las lluvias excepcionales y las condiciones de deterioro de las cuencas medias y altas.

### **2.2.3. MANEJO INTEGRADO DE LA ZONA COSTERO MARINA**

El manejo integrado es un proceso dinámico mediante el cual se desarrollan y ejecutan estrategias coordinadas de distribución de los recursos ambientales, socioculturales e institucionales con el fin de lograr la conservación y el manejo múltiple de la zona costera.

En el contexto del manejo costero integrado, la planificación implica que los objetivos programáticos se balancean por medio de: a) la optimización del desarrollo económico; b) el uso público de los recursos; y, c) la protección ambiental mediante la coordinación intersectorial. Ese balance se logra haciendo uso de herramientas de planificación tales como el ordenamiento territorial, las evaluaciones de impactos ambientales, el análisis de la relación costo-beneficio, los planes de manejo y la participación de la sociedad civil.

El concepto general de manejo costero integrado es relativamente nuevo (mediados de los años sesenta) por lo que se encuentra en estado de evolución. Aunque sus herramientas de trabajo sean bien conocidas, la manera de diseñar un proceso de planificación y su adaptación a las diferentes condiciones de cada país deben crearse en cada caso.

La eficacia de un proceso de manejo costero integrado se basa en la creación de un método de coordinación dinámico y adaptable que permita iniciar un proceso de generación de soluciones viables en aras de un desarrollo más sostenible (Olsen *et al.* 1,996).

La expresión manejo costero integrado pasó a ser de uso común a partir de 1,972, cuando se promulgó la Ley Estadounidense de Manejo de la Zona Costera, y por la recomendación en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCED), como el marco para responder a las cuestiones mundiales y nacionales planteadas por las relaciones entre la sociedad humana y los medios costeros y marinos. En 1,992 en el Capítulo 17 del Programa 21 (ONU 1,992), se insta a todas las naciones con litoral a adoptar planes de manejo costero integrado para el año 2,000.

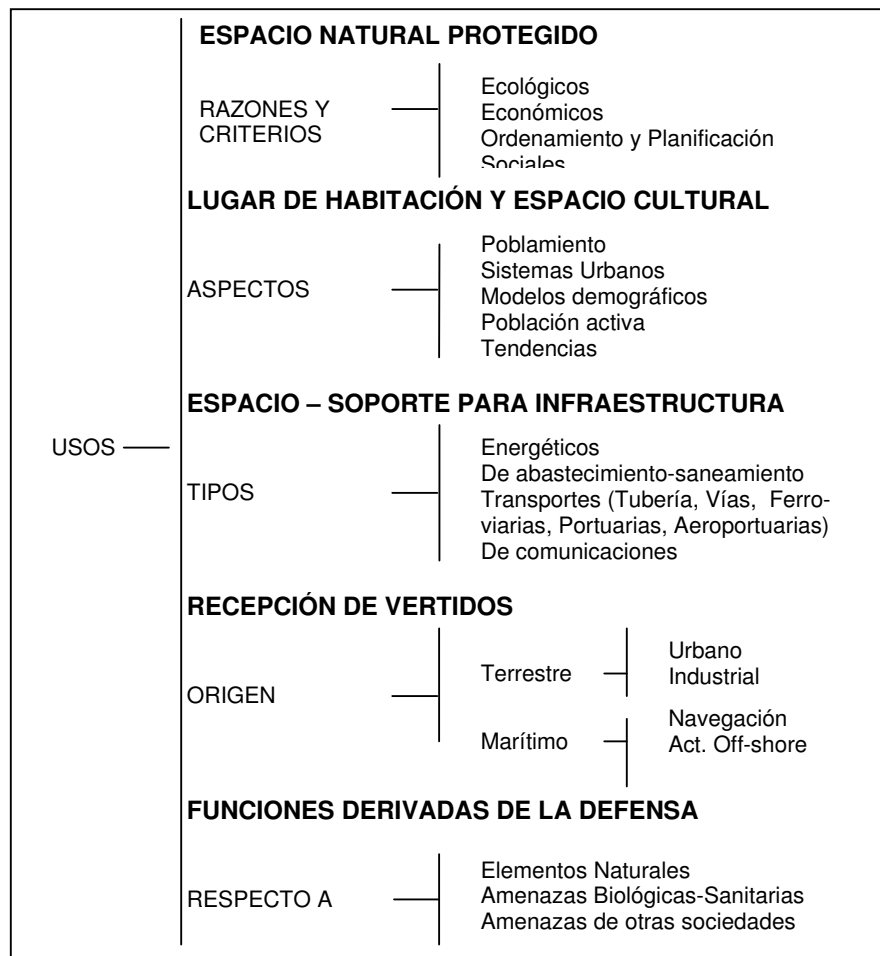
Para lograr sus objetivos específicos el manejo costero se apoya en una diversidad de técnicas; como los planes de manejo costero; la

zonificación del uso de la tierra; la protección de áreas marinas; el manejo y restauración de hábitat costeros; el control de la contaminación; la estabilización de la ribera; la reglamentación de acceso libre; el fortalecimiento de la capacidad institucional; la coordinación interinstitucional; el manejo comunitario; y la resolución de conflictos (Lemay 1,998a).

#### 2.2.4. USO DE LA ZONA COSTERA MARINA

Según (Barragán 1,994), el uso convergente de la zona Costera-Marina o también llamado espacio litoral se puede agrupar en cinco grandes apartados: Espacio natural protegido; lugar de habitación y espacio cultural; espacio soporte para infraestructura; recepción de vertidos; y funciones derivadas de la defensa (Cuadro N° 2).

Cuadro N° 2 Usos convergentes en el espacio costero-marino



Fuente: Barragán 1,994

En cambio, el Instituto del Territorio y Urbanismo (ITUR) citado por Pujadas y Font (1,998), distinguieron 6 usos principales: uso de urbanización litoral y población, turismo, industria, infraestructura de transporte, y de pesca, acuicultura y otras actividades extractivas. De otro lado (Pujadas y Font 1,998), consideraron el uso en función a la mayor proximidad o lejanía de la línea de mar (Cuadro N° 3).

Cuadro N° 3. Distribución espacial de usos del suelo en la ZCM.

Zona de influencia litoral	Litoral	Costa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urbanización de 1ª residencia</li> <li>• Instalaciones industriales</li> <li>• Agricultura mixta o continental</li> <li>• Bosques, montes, ganadería.</li> <li>• Infraestructura vial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urbanización</li> <li>• Equipamientos costeros</li> <li>• Infraestructuras viales</li> <li>• Aeropuertos</li> <li>• Complejos industriales</li> <li>• Agricultura litoral</li> <li>• Áreas forestales</li> <li>• Servicios diversos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puertos</li> <li>• Astilleros y náutica</li> <li>• Reparación naval</li> <li>• Turismo de playa</li> <li>• Pesca deportiva</li> <li>• Cultivos acuícola</li> <li>• Instalaciones militares</li> </ul>

Fuente: Pujadas y Font 1,998

## 2.2.5. TIPO DE ACTIVIDADES EN LA ZONA COSTERA MARINA

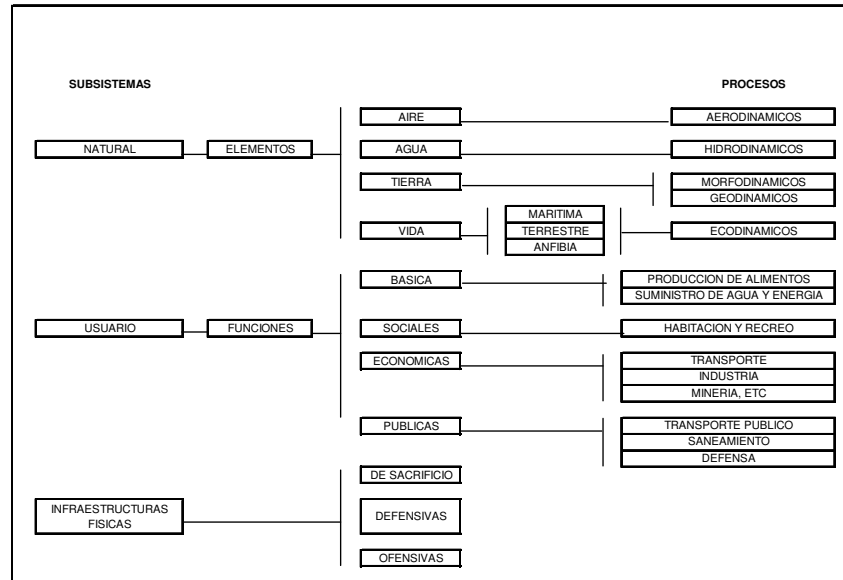
La zona costera-marina o espacio litoral permite la posibilidad de realizar una serie de actividades económicas: de naturaleza extractiva (Pesca, marisqueo, gas, petróleo, arena y materiales de construcción); acuícolas y agropecuarias (de tipo ostricultura, miticultura, piscicultura, agricultura, ganadería y silvicultura); de índole transformadora (de tipo industrias de enclave, industrias portuarias, industrias energéticas y relacionadas con la defensa); comercio y comunicaciones (dependiendo de la especialización); y por último al turismo, recreativas y ocio (Barragán 1,994).

## 2.2.6. ANÁLISIS SISTÉMICO DE LA ZONA COSTERA MARINA

Barragán (1,994); menciona que existen tres elementos o subsistemas conformantes (Cuadro N° 4): Sistema Natural, descrito a través de procesos físicos, biológicos y químicos; Funciones usuarias, las cuales consumen los recursos naturales en el desarrollo de sus actividades; e

Infraestructura física, construidas por los usuarios para facilitar el acceso y uso de los recursos naturales.

Cuadro N° 4. Análisis sistémico de la Zona Costera-Marina o espacio litoral



Fuente: Barragán 1,994

### 2.2.7. BIODIVERSIDAD COSTERA - MARINA Y TERRESTRE

Escobar (1,995), menciona que las principales diferencias entre biodiversidad marina y costera son:

- Los océanos son espacios abiertos, los biomas marinos están sujetos a mayores influencias ambientales y biológicas que los terrestres.
- Los problemas relacionados con la biodiversidad marina tienden a ser muy amplios en tiempo y escala, generalmente tienen efecto de cascada.
- Los límites físicos entre los ecosistemas marinos son menos pronunciados, donde efectos de los cambios ambientales se difunden rápidamente.
- Los cambios en la biodiversidad de los ecosistemas marinos pueden llevar a una crucial inestabilidad ecológica funcional que afecta la productividad y el ciclo de los nutrientes.
- El medio marino tiene generalmente una condición de propiedad común y régimen del libre acceso.

- La intensidad de explotación de los recursos marinos es más fácilmente excedida que la de los recursos terrestres.
- Hay un espectro más amplio de diferentes formas de vida en el océano que en la tierra, lo que se refleja en el número de especies y demás variedades clasificadas que representan mayores diferencias genéticas.
- El espectro de las variaciones medioambientales es fundamentalmente diferente entre los ecosistemas marinos y terrestres.
- Las especies clave juegan un papel más importante en los ecosistemas marinos que en los terrestres y el endemismo no es criterio útil en los ecosistemas marinos como en los terrestres.
- La introducción de especies tiene mayor consecuencia para la función de los ecosistemas marinos.

#### **2.2.8. DEFINICIÓN DE PLAYAS**

Las playas son acumulaciones transitorias de material fragmentario a lo largo de la línea de costa: estos depósitos pueden ser removidos y posteriormente reemplazados por otros materiales de acuerdo al cambio estacional de los mares. La composición de dichos materiales varía entre las playas; las hay de arenas como la Costa Verde y León dormido; de canto rodado como La Punta; y de fragmentos orgánicos como Las Conchitas (Rivera 2,001)

La Marina de Guerra del Perú, define a la Playa como “áreas donde la costa se presenta plana, descubierta y con un declive suave hacia el mar, formada de arena o piedra, o canto rodado, o arena mezclada con fango”. Las playas del litoral son bienes de uso público, siendo libre el ingreso y tránsito por estas, con arreglo a ley (DS N° 028–DE/MGP, 02-06-2,001).

#### **2.2.9. PLAYAS COMO UNIDAD DE PLANEAMIENTO**

La playa se puede considerar como una unidad espacial básica de planeamiento. En función a los criterios de Capacidad de usuarios y servicios requeridos por los mismos, se consideran las siguientes variables: 1. La longitud de la playa o frente, correspondiendo a la distancia entre Puntas o espigones, medida paralelamente a la línea de alta marea; 2. El ancho de la playa, se estima en 40m. de arena seca, dimensión máxima usualmente utilizada por los bañistas; y 3. La capacidad de las playas, expresada en número de usuarios, se asumen índices de ocupación referenciales de 4

m<sup>2</sup>/persona en arena seca y de 8m<sup>2</sup>/persona en arena mojada, asumiendo que el 50% de los usuarios de esta última tiene reservado además un lugar en la arena seca (IMP-APCV 1,995).

El uso de la playa en la mayoría de los casos se realiza durante el tiempo de ocio, en especial por quienes buscan estar en contacto con la naturaleza. Los usuarios de playas pasan entre 3 y 5 horas por visita. La concentración en el tiempo de uso se da entre los meses de enero, febrero y marzo, teniendo como hora punta entre las 12 y las 12:30 horas, el espacio realmente ocupado por los bañistas es pequeño, sólo se usan, aproximadamente, los 35 metros más próximos al mar, y de forma intensiva los 8 primeros, en la denominada «zona activa».

### 2.2.10. DINÁMICA DE PLAYAS

La Zona Costero Marina de Lima Metropolitana, presenta modificaciones permanentes en su sección transversal (Figura N° 6a y Figura N° 6b). Aparte de los procesos naturales que se dan en ella, se suman los procesos de arenamiento de playas para ganar terreno al mar, la modificación de sus acantilados con infraestructuras (muelles), el vertimiento de contaminantes, etc; los cuales condicionan sus características.

Figura N° 6a. Transporte litoral en forma de “diente de sierra”

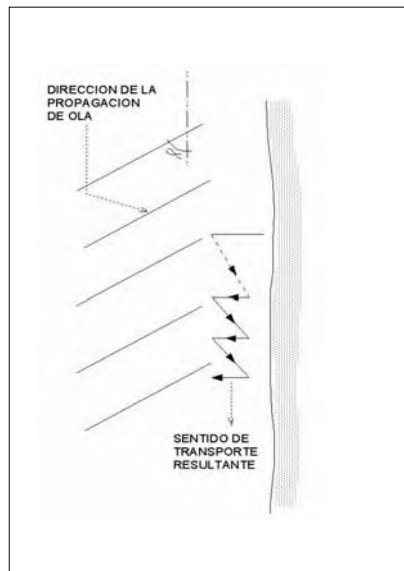
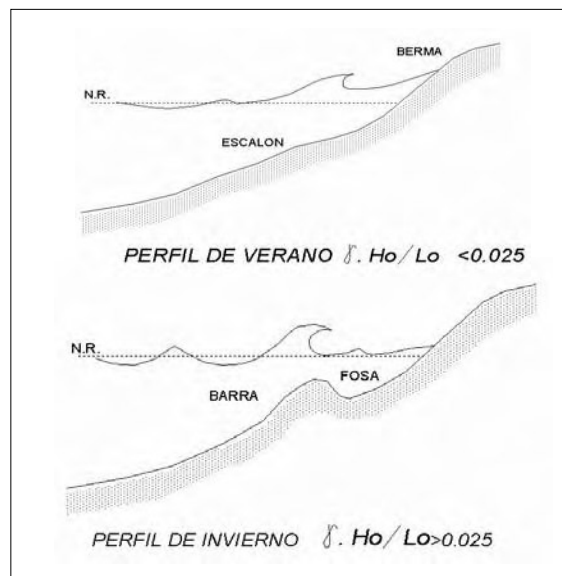


Figura N° 6b. Perfiles estacionales de una playa



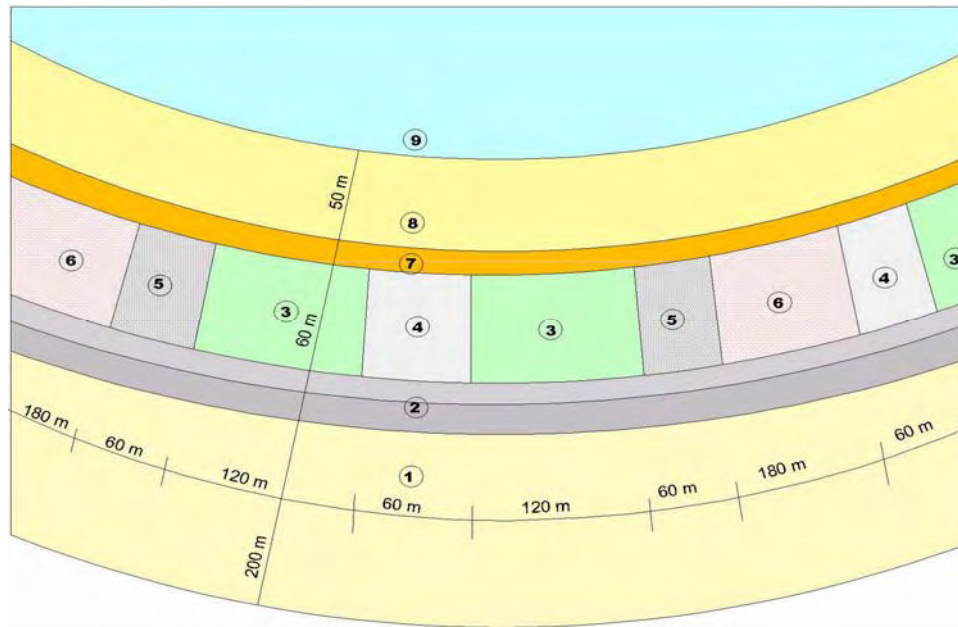
Fuente: INGEMMET 1,997

### 2.2.11. PROCESO DE OCUPACIÓN DE PLAYAS

La ocupación de las playas sigue ciertos patrones como (Figura N° 7):

1. Zona de uso recreacional: Parque, vivienda temporal o vacacional
2. Pista y Parqueo
3. Campos deportivos, juegos (120 m x 60 m)
4. Equipamiento (SS.HH., vestuarios, etc (60 m x 60 m)
5. Kioskos, Restaurantes, etc (60 m x 60 m)
6. Zona de edificaciones ligeras, carpas
7. Malecón (todo lo largo de costa)
8. Playa (zona rígida, con prohibición de juegos deportivos e instalación de carpas)
9. Mar

Figura N° 7. Esquema de ocupación de playas



Fuente: Ministerio de Vivienda y Construcción, Recreación extra urbana. Aprobado por R.S. N° 349-75-VC-5500-14-10-75

### 2.2.12. ÁREAS COSTERAS Y MARINAS RESERVADAS

Las áreas protegidas en su contexto más amplio son lugares establecidos por la ley o por potestad administrativa, con diferentes objetivos de conservación y diferentes criterios y categorías de manejo, que van desde las que contribuyen a la conservación de los recursos genéticos, protección de la biodiversidad específica, conservación de muestras únicas del

patrimonio cultural y natural de un país, protección del paisaje y bellezas escénicas, protección de especies o grupos de especies así como de hábitats y ecosistemas particulares. Actualmente, más de 130 países han establecido 8,163 zonas protegidas que abarcan 750 millones de hectáreas de ecosistemas marinos y terrestres que representan el 1,5% de la superficie de la tierra (Pattillo 1,997). En el Perú aún no existen áreas marinas protegidas debidamente reconocidas.

### **2.2.13. CAPACIDAD DE AUTODEPURACIÓN DEL MEDIO**

Para caso del medio acuático, se entiende como la capacidad o poder de recuperación de una corriente o de una masa de agua ante un vertido contaminante (Seoáñez 1,996), para el caso del recurso suelo, se refiere a la medida en que son capaces de procesar en sus circuitos biológicos los elementos (desechos) que se le incorporen. El plan de ordenamiento ambiental, teniendo en cuenta el aspecto ambiental, económico, social, tecnológico y cultural, deberá establecer las medidas necesarias para que los recursos naturales sean utilizados por debajo de su **capacidad de renovación** (Ministerio del Medio Ambiente de Colombia 1,998a)

### **2.2.14. ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE LA CALIDAD DE PLAYAS**

La microbiología es el estudio de los microorganismos, en el rango de  $10^{-5}$  y  $10^0$  mm. Estos son importantes en el ambiente, no sólo por su ubicuidad sino también por su actividad, beneficiosa o de perjuicio (Kiely 1,999).

La calidad microbiológica del agua de las playas de Lima, según sus niveles de coliformes fecales, se puede clasificar en cinco categorías: Muy bueno (max 250 NMP/100ml); Bueno (max 500 NMP/100ml); Regular (max 1,000 NMP/100ml); Malo (max 4,000 NMP/100ml); y Muy Malo (>4,000 NMP/100ml) DIGESA (1,997),.

Desde un punto de vista recreativo, las playas de arena son las más frecuentadas por los bañistas. Los bañistas pasan más tiempo en las playas que en el agua; Sin embargo, los microorganismos son un componente significativo tanto del agua como de la arena de playa ya que pueden actuar como reservorios o vectores de infecciones (Roses Codinachs *et al.* 1,988 citados por OMS 1,998).

La Organización Mundial de la Salud no tiene recomendación para aguas marinas usadas para recreación en contacto con el cuerpo, como referencia se puede revisar los parámetros internacionales (Anexo N° 1).

## **2.3. DESARROLLO URBANO EN LA ZCM**

### **2.3.1. PATRONES DE LOCALIZACIÓN DE LIMA**

Según Gonzáles (1,992); la localización y uso de suelo urbano en Lima es una combinación de tres patrones distintos: mercantil, espontáneo y estatal. En el largo plazo, los tres patrones tienden a converger en uno solo: el mercantil.

- La urbanización mercantil se caracteriza por: a) La localización industrial y de servicios ocurre en función de la obtención de ganancias, para lo cual el criterio general es buscar el lugar donde el costo de transporte se minimiza, teniendo en cuenta las características de las materias primas empleadas y del producto terminado; b) la localización de las viviendas dentro de la urbanización formal, efectuada a través del mercado inmobiliario, se basa en los determinantes de la oferta y la demanda.
- La urbanización espontánea, requiere de tres factores: a) la existencia de terrenos eriazos sin uso alternativo agrícola (desiertos o cerros rocosos); b) Una presión demográfica sobre el suelo urbano; y, c) bajos ingresos de los trabajadores dependientes o independientes debido a escasos niveles de acumulación por habitante y/o a debilidad de las políticas redistributivas del Estado.
- Urbanización estatal; la intervención del Estado en el proceso de urbanización tiene dos formas. La primera y más importante es la construcción de infraestructura y el suministro de servicios básicos, además del marco normativo y legal para la ordenación territorial. La segunda es la construcción directa de viviendas para sectores de ingresos bajos y medios.

### **2.3.2. PLAN DE DESARROLLO METROPOLITANO DE LIMA**

La Municipalidad de Lima Metropolitana, (Instituto Metropolitano de Planificación-IMP) a través del Decreto de Alcaldía N° 127 del 13 de Agosto de 1,992, puso en vigencia el Plan de Desarrollo Metropolitano Lima-Callao 1,990-2010. Este documento directriz del desarrollo urbano de Lima, contiene

los objetivos globales, las políticas generales y específicas, y las estrategias del Plan de Desarrollo Metropolitano, así como las Propuestas referidas al ordenamiento Físico – Espacial Metropolitano, Acondicionamiento territorial, Zonificación General de usos del suelo, y el Sistema vial, entre otros.

Sin embargo, este Plan no especifica mecanismos de intervención para la Zona Costera-Marina de Lima Metropolitana.

### 2.3.3. TIPOS DE ZONIFICACIÓN URBANA

En la parte urbana, la zonificación regula el ejercicio al derecho de propiedad predial. Se concreta en planos de zonificación urbana (ZU), reglamento de zonificación e índices de usos para la ubicación de actividades urbanas. El Decreto Supremo 027-2003-Vivienda (MVCS 2,003), considera las siguientes zonificaciones (Cuadro N° 5):

Cuadro N° 5. Zonificación urbana (DS 027-2003-Vivienda)

ZONIFICACIÓN RESIDENCIAL		ZONIFICACIÓN EDUCATIVA	
R5 R6 R8	Residencial de alta densidad	E	Centros de Educación inicial
E3 R4	Residencial de media densidad	E1	Centro de Educación básica
R2 R1 E1S	Residencial de baja densidad	E2	Escuelas superiores de enseñanza profesional
<b>ZONIFICACIÓN COMERCIAL</b>		E3	Universidades e institutos superiores de Educación Profesional
C9	Comercio metropolitano	<b>ZONIFICACIÓN DE SALUD</b>	
C7	Comercio interdistrital	H1 H2 H3 H4	Equipamiento de salud
C5	Comercio distrital	<b>OTROS</b>	
C3	Comercio sectorial	ZRE	Zonas de Reglamentación especial
C2	Comercio vecinal	ZRP	Zona de recreación pública
C1	Comercio local	ZHR	Zona de Habilitación recreacional
CE	Comercio especializado	OU	Otros usos especiales
Cin	Comercio interdistrital	ZM	Zona monumental
<b>ZONIFICACIÓN INDUSTRIAL</b>		PU	Zona pre-urbana
I4	Industria pesada básica	ZR	Zona recreacional
I3	Gran industria	SP	Servicios públicos complementarios
I2	Industria liviana	ZF	Zona de forestación
I1	Industria elemental y básica		

#### **2.3.4. ZONIFICACIÓN DE LOS USOS DEL SUELO Y DEL MAR**

La Autoridad del Proyecto Costa Verde (1,997), mediante el Reglamento de usos del suelo y del mar, habilitación urbana, construcción y medio ambiente de Costa Verde, en un intento por zonificar los usos del suelo establece una zonificación en concordancia con la calificación de Zonas de Reglamentación Especial (ZRE), asignada a la Costa Verde en el Plan de Desarrollo Metropolitano Lima y Callao 1990-2010; donde se establece para los terrenos de la franja ribereña, las siguientes zonas: Zonas Turísticas 1 (ZT-1); Zona Turística 2 (ZT-2); Zona de Recreación Pública (ZRP); Zona de Servicios (ZS); y Zona Paisajística (ZP). Sin embargo, no establece la zonificación del ámbito marino, quedando por establecerla en concordancia con los estudios de Ordenamiento Ambiental y en coordinación con la Marina de Guerra del Perú.

#### **2.3.5. CONFLICTOS DE USO EN LA ZONA COSTERA-MARINA**

El conflicto de uso, permite establecer una comparación entre el uso real y el uso potencial, con el fin de evaluar el estado de los recursos naturales e identificar áreas que pueden degradarse como consecuencia del uso inadecuado (Barreda 2,002). Para determinar el conflicto de uso en la zona costera – marina, se puede utilizar la matriz de compatibilidad de usos del espacio litoral (Barragán 1,994) .

Los conflictos de uso, según (Horst *et al.* 2,002), representan los conflictos de intereses sobre el territorio, basados en percepciones de incompatibilidad, competencia por recursos naturales escasos y/o impedimentos en la persecución de ciertos objetivos.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Ubicación del área de estudio**

La zona costera-marina de Lima Metropolitana, se circunscribe al área Metropolitana de Lima-Callao y Mar de Grau. Es el espacio delimitado por la interfase entre el océano y la tierra, desde Ancón hasta Pucusana. Presenta un ancho variable y su línea litoral tiene aproximadamente 174 Km. de largo. Cubre una superficie aproximada de 1,176,48 km<sup>2</sup>, incluyendo el área de islas. Geográficamente está situada entre los 11° 43' y 12° 29' Latitud Sur y los 76° 41' y 77° 16' Longitud Oeste (Lámina N° 1)

#### **3.2. Diseño de la Metodología**

La Metodología de Ordenamiento Ambiental para la zona costera-marina de Lima Metropolitana, se elaboró sobre la base de la revisión de las teorías, criterios y enfoques planteados por SEDUE (1,990), IGAC (1,997) y Gómez (2,002). Propone una nueva perspectiva de manejo de recursos y usos del territorio, basado en el desarrollo participativo y armónico con la naturaleza. Plantea un esquema general de trabajo y una secuencia para la aplicación en el Ordenamiento Ambiental de la Zona Costera-Marina.

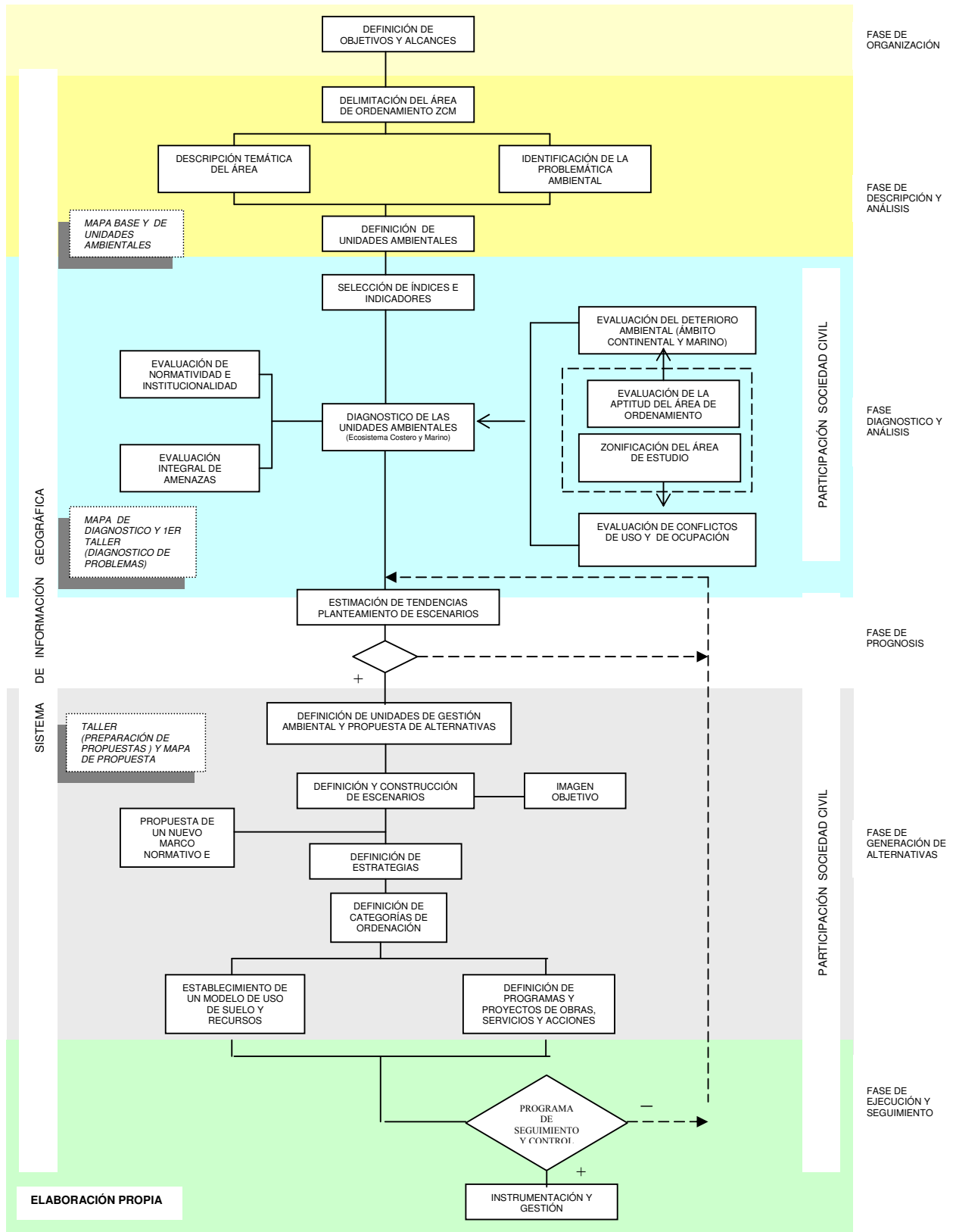
La metodología se dividió en seis fases: Fase de Organización; Fase de Descripción; Fase de diagnóstico; Fase de Prognosis; Fase de Generación de propuestas; y Fase de ejecución y seguimiento (Figura N° 8).

#### **3.3. Etapas de la investigación**

Primera etapa: Incluyó la fase de organización que consistió en la recopilación, clasificación, análisis y sistematización de la información existente sobre la zona de estudio y en la elaboración del mapa base. La cartografía base y la información temática fue digitalizada, analizada y modelada espacialmente con ayuda de los sistemas de información geográfica (SIG).

Segunda etapa: Comprendió las fases de Descripción y Diagnóstico, en las cuales se sistematizaron las variables ambientales y se realizaron comprobaciones de campo, entrevistas y muestreos en el ámbito continental y marino para cada unidad ambiental previamente definida.

Figura N° 8. Esquema Metodológico de Ordenamiento Ambiental para Zona Costera Marina



Mediante el análisis y la síntesis de la información inicialmente recopilada, se realizó el diagnóstico de los medios físico-natural, socioeconómico-cultural y el marco legal e institucional, para cada unidad ambiental y se elaboraron los mapas temáticos de conflictos de uso del suelo y de zonas ambientalmente críticas.

Tercera etapa. Incluyó las fases de prognosis, generación de propuestas y ejecución y seguimiento. Sobre la base del diagnóstico, el análisis FODA y el planteamiento de escenarios futuros se formuló la propuesta de zonificación de uso del suelo y del ámbito marino. Del mismo modo, se elaboraron lineamientos de política para la gestión de playas, sustentados en mecanismos para asegurar su existencia futura dada su condición de bien público de alta vulnerabilidad a los procesos naturales y antrópicos.

### **3.4. Materiales y equipos**

**Materiales.** Fotografías aéreas, imágenes de satélite (Landsat 1,986, 1,990 y 2,000), Censo Nacional de Población y Vivienda, Cartas Nacionales (IGN) 1/50,000, Cartas de sondajes N°223 y N°224 (HIDRONAV) 1/10,000, mapas temáticos: geológico, geomorfológico de INGEMMET, grandes grupos de suelo de ONERN, clasificación textural del sedimento superficial del fondo marino de HIDRONAV, unidades territoriales de planificación metropolitana del IMP, clasificación del suelo por condiciones generales de uso y resultados de muestreos de calidad de agua y aire, elaborados por instituciones como DIGESA, SENAEMI e IMARPE.

**Equipos.** Computadora Pentium IV, impresora, GPS Navegador, tablero digitalizador, scanner, cámara fotográfica. Programas AutoCad-Map, ArcView, ArcInfo y Envi.

### **3.5. Métodos**

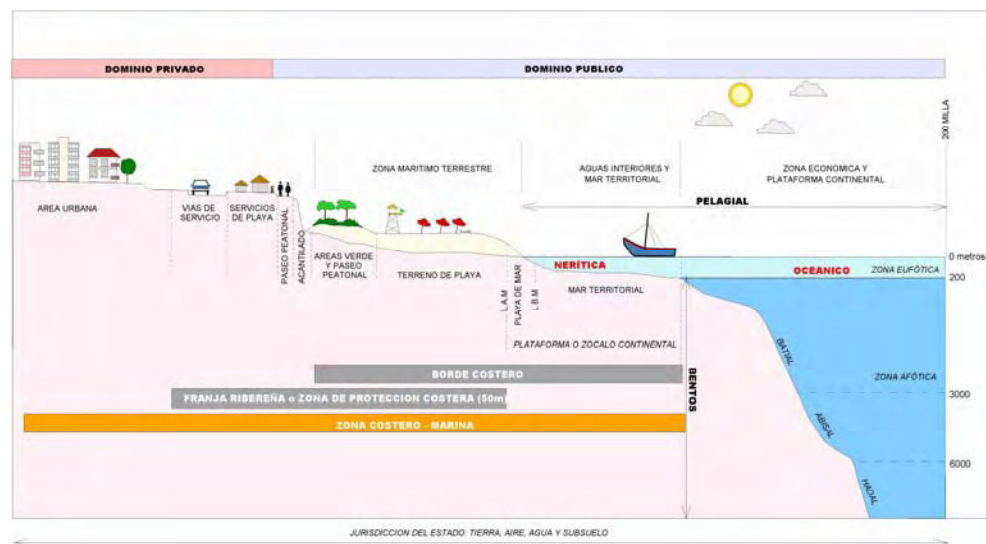
#### **3.5.1. Diagnóstico de la zona de estudio**

Ante la falta de información detallada para la zona costera-marina, la descripción de los aspectos físico-naturales, socio-culturales y normativo-institucionales se realizó a nivel distrital y Metropolitano,

teniendo como fin principal el comprender la situación general del área de estudio. Para ello se recopiló información de estudios técnicos, mapas temáticos y resultados de monitoreos ambientales, entrevistas a especialistas y responsables técnicos de los gobiernos locales. Como parte de la evaluación, se incluyó el análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) del ámbito de influencia (Lima Metropolitana y el Callao), el cual, fue utilizado posteriormente para la construcción de escenarios tendenciales y alternativos.

Para realizar el diagnóstico del área de estudio se partió por la delimitación de la zona costera-marina considerando criterios de homogeneidad física, biológica y cultural. En el ámbito marino, se tomó como límite natural a la curva batimétrica de 50 m., curva que, proyectada a nivel del mar, se aproxima a las 200 millas (Zona Económica Exclusiva); se consideraron también los elementos geográficos como puntas, bahías, islas e islotes. En el ámbito continental, se siguió el *divortium aquarum* de los cerros y lomas cercanas al litoral, las curvas de nivel, los límites político-administrativos y los elementos urbanos como calles y avenidas cercanas al litoral. Asimismo, fue incorporado el concepto de zonificación longitudinal y transversal del espacio costero marino (Figura N° 9).

Figura N° 9. Perfil de zonificación longitudinal y transversal de la Zona Costera - Marina.



Elaborado en base a Barragán (1,994), Pujadas (1,998), Marina de Guerra del Perú (2,001) y Gómez (2,002).

La identificación de unidades ambientales (UA) se basó fundamentalmente en la evaluación e interpretación de la estructura ecológica e interrelaciones de sus factores y componentes. Para la delimitación se consideraron las características ecológicas y fisiográficas, la ocupación del suelo y la división político-administrativa. La unidad ambiental fue considerada como unidad de análisis por presentar características ecológicas, económicas y sociales homogéneas.

Se efectuó un diagnóstico detallado por cada unidad ambiental, considerando los tres subsistemas mencionados: físico-natural, socio-cultural y normativo-institucional, y la caracterización de los procesos ambientales negativos más importantes. Como parte del diagnóstico y sobre la base de la caracterización del deterioro ambiental se definieron las áreas con conflictos de uso del suelo y las zonas ambientalmente críticas.

### 3.5.2. Conflictos de uso del suelo

Los conflictos de uso del suelo fueron determinados mediante la superposición del mapa de Ordenamiento físico espacial metropolitano, elaborado por el IMP (1,992) y la información de Uso Actual del Suelo obtenido mediante el análisis visual de imágenes satélite Landsat de los años 1,997 y 2,000. Con este propósito se elaboró una matriz de conflictos que permitió cruzar la información del uso potencial y real del suelo urbano (Cuadro N° 6).

Cuadro N° 6. Matriz de Conflictos de Uso del suelo

		Ordenamiento físico espacial metropolitano (IMP 1,992)			
		Suelo Urbano*	Suelo Urbanizable	Suelo No urbanizable	Eriazo
Uso de Suelo Actual	Área Urbana*	0	0	1	0
	Área Agrícola	1	1	0	0
	Área Franja Costera	1	1	0	0
	Área reserva Ecológica	1	1	0	0
	Eriazo	0	0	0	0

Categorías: 0= Sin conflictos 1= Presenta Conflictos

\*La clase área/suelo urbano agrupa los usos comerciales, industriales, recreacionales y de servicios.

Posteriormente se aplicó la escala de calificación del índice de uso, propuesta por SEDUE (1,991): adecuado (76 - 100%), semi-adecuado (51 - 75%), poco adecuado (26 - 50%) y no adecuado (0 - 25%). El cálculo del índice se realizó de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$IUS = 100 - (AZUNA * 100 / AT)$$

Donde:

IUS : Índice de uso del suelo  
AZUNA : Áreas de zonas de uso no adecuado  
AT : Área total del estudio

### **3.5.3. Zonas ambientalmente críticas**

Como parte del diagnóstico, se determinaron áreas ambientalmente críticas mediante el uso de una matriz de impacto propuesta por ONERN (1,988). Esta matriz permitió comparar los componentes ambientales (elementos físicos, biológicos y antrópicos que constituyen el ecosistema) y los procesos ambientales (dinámica del ecosistema). Se consideraron los parámetros de calidad de agua (Ley 17752 “Ley general de aguas del Perú”). La norma brasileña y la norma de la CEE (citadas por PROMAR 1,996), fueron empleadas para complementar la falta de límites máximos permisibles en la norma nacional. Usando una escala cualitativa, se establecieron tres niveles de concentración de problemas ambientales: alto, medio y bajo.

### **3.5.4. Zonificación del suelo según condiciones generales de uso para el ámbito continental y marino**

La zonificación de uso del suelo está basada en un modelo de ocupación futura del espacio continental y marino, al año 2015. En el ámbito continental, se utilizó el mapa de Clasificación del Suelo según condiciones generales de uso al 2,010 (IMP 1,992) ajustado de acuerdo al uso actual del suelo y actualizado con la tasa de crecimiento poblacional de 4,4% (INEI 1,997), la zonificación urbana normada por DS 027-2003-Vivienda y los criterios planteados por la Autoridad del Proyecto Costa Verde. En el ámbito marino, fueron empleadas las cartas nacionales, las cartas de sondajes de HIDRONAV y el trabajo de campo de determinación de usos actuales.

#### **4. PROPUESTA METODOLÓGICA DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL DE LA ZONA COSTERA MARINA (ZCM)**

El ordenamiento ambiental, se concibe como el principal instrumento para el desarrollo sostenible. La propuesta metodológica, plantea un esquema general de trabajo para la ejecución de un Plan de Ordenamiento Ambiental para la ZCM, el cual, aporta una nueva perspectiva de manejo de los recursos y del uso del territorio, que contribuye a lograr un desarrollo equilibrado y armónico con la naturaleza. La metodología se divide en seis fases, 1) Fase de Organización; 2) Fase de descripción, 3) Fase de diagnóstico, 4) Fase de pronóstico; 5) Fase de generación de propuestas; y 6) Fase de ejecución y seguimiento.

##### **4.1. Fase de organización**

Fase donde se definen los objetivos y el alcance del Plan de Ordenamiento Ambiental (POA). Se establecen el equipo multidisciplinario, el cronograma y el presupuesto entre otros aspectos como la escala de trabajo.

Entre los objetivos y alcances del POA para la ZCM se pueden mencionar:

- Uso y aprovechamiento de los recursos naturales en los ámbitos continental y marino.
- Desarrollo económico sostenido.
- Zonificación de usos y actividades en los ámbitos continental y marino
- Delimitación y protección de espacios públicos
- Prevención y regulación de la contaminación ambiental
- Control de riesgos naturales e implementación de planes de contingencia
- Restauración ecológica de áreas naturales o productivas deterioradas.
- Establecimiento de áreas naturales protegidas y de interés científico.
- Sensibilización, educación y promoción ambiental en la comunidad.

##### **4.2. Fase de descripción**

Consiste en la recopilación, organización y generación de información necesaria para elaborar el diagnóstico. El uso de técnicas de teledetección facilita la obtención de información y las herramientas de los sistemas de información geográfica (SIG) ayudan para el análisis de la información a nivel espacial.

#### 4.2.1. Delimitación y descripción del área de ordenamiento ambiental

Parece universalmente reconocido que la franja litoral es inherente a la propia existencia del contacto entre el espacio marítimo y el continental. Sin embargo, no se registra acuerdo similar en el momento de hacer referencia a la anchura de esa banda que se supone indispensable en la Ordenación y Planificación del Espacio Litoral (Barragán 1,994). Los límites para la anchura de banda de las ZCM son variables, por ejemplo, en Brasil el límite terrestre se considera 2 Km. desde el límite promedio de marea alta (LPMA) y el límite oceánico, es de 12 Km. desde el LPMA (Sorensen y McCreary 1990; Cuadro N° 1).

Según SEDUE (1,991), la delimitación de la zona de ordenamiento ecológico territorial debe realizarse teniendo en consideración criterios geopolíticos, administrativos, ecológicos y fisiográficos. Estos criterios se consideran válidos también para la delimitación de una ZCM. Adicionalmente para la delimitación, se pueden incorporar los criterios de longitudinalidad y transversalidad propuestos por Barragán (1,994) (Cuadro N° 7).

Cuadro N° 7. Delimitación Longitudinal y/o Transversal del espacio Costero-Marino

CRITERIOS	Técnicos	Objetivos del estudio Escala de trabajo
	Físico-Naturales	Unidades ecológico-ambientales Unidades geológicas-geomorfológicas Unidades Climáticas Cuencas Paisaje
	Socio-económicos	Modelo de crecimiento de Población Actividades económicas Crecimiento urbano Infraestructura Antecedentes y tendencias
	Administrativos	División política: Región, provincia, distrito. Competencias administrativas Zonas militares o navales Normatividad (zonas bajo programas, 5, 12 millas y 200 millas, Áreas naturales protegidas)

La delimitación se puede apoyar en la cartografía existente (Cuadro N° 8). Una vez delimitada el área de ordenación ambiental se elabora el mapa base considerando los límites administrativos, límite del área de

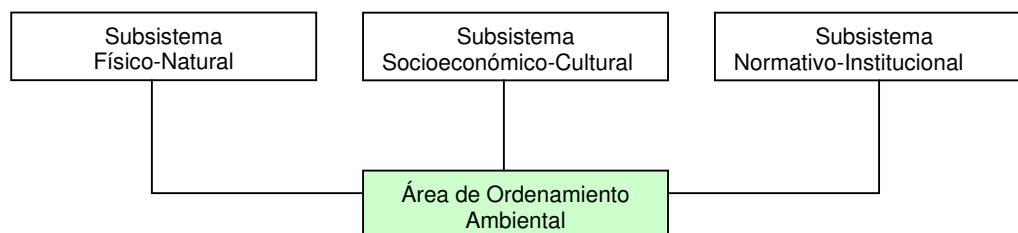
ordenación ambiental, topografía, toponimia, cuerpos de agua, infraestructura (carreteras, aeropuertos, puertos, muelles, límite de manzanas, etc.).

Cuadro N° 8. Cartografía base y temática según zona de estudio

CARTOGRAFÍA BASE Y TEMÁTICA	ESCALAS POR ZONA		FUENTE
	URBANA	RURAL	
• Topográficos y batimetría	1:2,000, 1:10,000	1:100,000 y 1: 25,000 1: 10,000	IGN, DGHN, OTROS
• Catastrales	1:2,000	1: 25,000	COFOPRI, ICIL
• Zonas homogéneas		1:100,000 y 1:25,000	IGN, INRENA, IMARPE
• Transporte: Líneas con simbología (Carreteras, caminos, ferrocarril)	1:2,000, 1:10,000 1:25,000	1: 25,000	MTC, MUNICIPALIDADES
• Cobertura Vegetal		1:100,000	INRENA
• Hidrografía	1:2,000, 1:10,000	1: 25,000	INRENA, IGN, DGHN
• Límites Municipales	1:2,000, 1:10,000 1:25,000	1:25,000, 1:100,000	MUNICIPALIDADES, PCM (DDT),
• Áreas Naturales Protegidas	1 :500.000		INRENA, CAPITANIA DE PUERTOS, DGHN, IMARPE
• Reservas Forestales	1 :500.000		INRENA
• Riesgos	1:50.000		INDECI, MUNICIPALIDADES
• Geomorfología	1:100.000		INGEMMET
• Geología	1:100.000		INGEMMET

La descripción requiere la selección de indicadores, que pueden ser parámetros de calidad o medidas directas sobre un factor ambiental, e índices calculados a partir de los indicadores. Algunos índices básicos a manejar en el proceso de ordenación pueden ser Índices de calidad de agua, índices de calidad del aire, índices de uso potencial del suelo, índices fitoclimáticos, índices de erosión laminar, índices de deterioro forestal etc. El área de ordenamiento ambiental puede ser descrita en sus tres sub-sistemas: físico-natural, socioeconómico-cultural y normativo-institucional (Figura N°10).

Figura N° 10. Subsistemas para el ordenamiento ambiental



### **Subsistema Físico-Natural**

Entre otros aspectos se debe considerar: el clima, la topografía y batimetría, la edafología, la geología, geomorfología y fisiografía, el uso del suelo en el ámbito continental y marino, la hidrología, la dinámica del litoral (oleaje, corrientes, fuentes y flujos de transporte de material detríticos), la flora y fauna silvestre y acuática, las áreas naturales protegidas, el paisaje, etc.

### **Subsistema Socioeconómico-Cultural**

Entre otros aspectos se debe considerar: la población, el desarrollo urbano, las actividades productivas (primarias, secundarias y terciarias), la infraestructura, la estructura territorial y sistema de ciudades, los planes y programas en ejecución, los sistemas de asentamiento humano, etc

### **Subsistema Normativo-Institucional**

Se incluyen los convenios internacionales, dispositivos legales y normatividad a nivel nacional. Así como las ordenanzas municipales, los planes maestros, las zonificaciones, etc.

Un aspecto clave en la descripción del área de ordenamiento territorial es la identificación de la problemática ambiental con el objetivo de identificar y documentar los procesos ambientales. Algunos procesos a considerar son:

- Contaminación del agua (continental y marina)
- Contaminación del aire
- Contaminación del suelo
- Disminución y extinción de especies de flora y fauna silvestre y acuática.
- Sobre-explotación y sub-utilización de recursos naturales
- Conflictos de uso del suelo
- Erosión de suelos
- Deterioro de áreas y patrimonios naturales
- Modificación y deterioro de paisaje.

#### **4.2.2. Definición y descripción de unidades ambientales**

Para la definición de unidades ambientales se pueden utilizar los criterios y metodología de zonificación ecológica proporcionados por Andrade (1994). También se deben considerar la estructura y función de los

ecosistemas naturales y humanos, así como un análisis integrado del paisaje. Al delimitar así las unidades ambientales, no sólo se buscan las discontinuidades en el área de estudio, sino que a la vez se delimitan los patrones de geoformas, la cobertura, los usos y los procesos ecológicos dominantes. La delimitación de Unidades Ambientales debe representarse en mapas.

Para describir la unidad ambiental, se debe recopilar información de los tres subsistemas (ver sección 4.2.1), asimismo es importante realizar trabajos de campo a fin de identificar y cuantificar los procesos ambientales; considerando la distribución, la cantidad o el volumen existente, la accesibilidad, el potencial de explotación, el tipo de uso, la fragilidad o susceptibilidad al deterioro o desaparición y las tecnologías de exploración y explotación.

### **4.3. Fase de diagnóstico**

Una vez definidas las unidades ambientales, dentro del área de ordenamiento ambiental, se evalúan las características estructurales e interrelaciones ambientales en cada una de ellas. Como parte del diagnóstico se pueden evaluar las amenazas naturales, determinar los conflictos de uso del suelo e identificar las áreas ambientalmente críticas.

#### **4.3.1. Diagnóstico de las Unidades Ambientales**

En el diagnóstico se realiza la evaluación de los fenómenos y procesos de deterioro y transformación de las unidades ambientales y se detectan sus causas (SEDUE 1,991). El objetivo principal del diagnóstico es formular hipótesis sobre la base de la información cualitativa y cuantitativa proveniente de la fase de descripción. El desarrollo del diagnóstico se apoya principalmente en los resultados de la matriz de interacción de factores ambientales (matriz causa-efecto) y en los modelos conceptuales (tipo esquema y dibujo).

#### **4.3.2. Evaluación de la aptitud del suelo del área de ordenamiento ambiental**

Para determinar el uso potencial del suelo, es decir la posibilidad que tiene un área natural o urbana de ser racionalmente utilizada, se consideran factores ecológicos, políticos, económicos y sociales. En el caso de áreas

urbanas el uso potencial está asociado a la capacidad de soporte del equipamiento e infraestructura urbana. Para conocer la aptitud de un espacio para ciertas actividades puede emplearse un formato matricial (Cuadro N° 9).

Cuadro N° 9. Aptitud de áreas urbanas y marinas

Unidad Ambiental	Turístico		Pesquero		Industrial		Urbano			Agrícola		Agrícola		Comunicaciones	
	Medio	intenso	Altura	Bajura	Sin contaminac.	Contaminación	Núcleo	Residencial	Cultivos	ganadería	Terrestre	Marítimo	Aéreas	Terrestre	Marítimo
Climatología															
Geología															
Hidrografía															
Edafología															
Zoología															
Ecología															
Dinámica litoral															
Paisaje															

Fuente. Barragán (1,994)

- Indiferente
- Negativo
- Muy negativo
- Positivo
- Muy positivo

Para encontrar la idoneidad de las categorías de aptitud, se pueden contrastar con otros factores condicionantes como:

- Grado de deterioro de los recursos naturales
- Fragilidad de los ecosistemas (erosión, resiliencia, capacidad de carga)
- Riesgos ambientales (temblor, huracán, tsunamis, inundaciones, etc)
- Tenencia de la tierra
- Obras de infraestructura
- Incentivos económicos y financieros

#### 4.3.3. Evaluación del uso del suelo y del ámbito marino

La evaluación del uso del suelo y del espacio marino en cada unidad ambiental, permite conocer la ocupación y el uso que se viene dando en la actualidad.

En el ámbito continental, la zonificación regula el ejercicio del derecho de propiedad predial y se concreta en planos de zonificación urbana (ZU). Según Decreto Supremo 027-2003-Vivienda (MVCS 2,003), de acuerdo con

las características determinadas en los estudios correspondientes se consignan las siguientes zonificaciones: residencial, vivienda-taller, industrial, comercial, pre-urbana, recreacional, usos especiales, servicios públicos complementarios, zona de regulación especial y zona monumental.

En el ámbito marino, según los tipos de uso se pueden clasificar en: Zona de desarrollo de Actividades Económicas (ZM-DAE); Zona de Soporte de Infraestructuras (ZM-SI); Zona de Circulación (ZM-CIR); Zonas Turísticas (ZM-TUR); Zona de recreación pública (ZM-REC); Zona de Protección del Ecosistema Natural (ZM-PEN); Zona de Defensa (ZM-DEF); Zona Paisajística (ZM-PAI); y Zona Receptora de Vertidos (ZRV).

Si bien, la ocupación del área urbana está regulada mediante la zonificación de uso del suelo, es necesario actualizarla. Una posibilidad para lograr identificar el área efectivamente ocupada consiste en la combinación de la información catastral y la distribución espacial actual del área urbana obtenida a través de imágenes de satélite o fotografías aéreas. Como resultado de este proceso se obtienen las siguientes categorías de uso del suelo: Residencial; Comercial; Equipamiento urbano (salud, educación y recreación); Industrial; Otros Usos; Vías y áreas libres. Es recomendable consignar área y porcentaje de cada categoría de uso.

#### **4.3.4. Evaluación de conflictos de uso del suelo**

Evaluar los conflictos en la ZCM, consiste en identificar áreas utilizadas por encima o por debajo del potencial establecido de acuerdo a la planificación. Con esta finalidad se puede cruzar la información de las categorías del uso potencial y uso real o actual del suelo urbano con ayuda de una matriz de conflictos. Se pueden emplear índices para cuantificar y comparar el grado de conflictos a escala espacial.

Otros criterios como la capacidad de acogida y la compatibilidad de usos, pueden complementar la evaluación de conflictos. La inclusión de la capacidad de acogida, que depende de la potencialidad, fragilidad y riesgos naturales que enfrenta el sistema, puede mejorar la información del mapa de uso potencial. La matriz de compatibilidad de usos (Cuadro N° 10), puede ayudar a identificar las áreas usadas por encima de su potencial.

Cuadro N° 10. Matriz de compatibilidad de usos

	NÚCLEOS URBANOS	ENTORNO URBANO	INDUSTRIAS	SERVICIOS	MINAS	CANTERAS	CENTRO TURÍSTICO	AGRICULTURA	BOSQUES	PESCA	ACUICULTURA	PUERTOS	DEPORTES NÁUTICOS	RESERVAS NATURALES
NÚCLEOS URBANOS	C													
ENTORNO URBANO	B	C												
INDUSTRIAS	I	I	C											
SERVICIOS	P	C	I	C										
MINAS	I	I	C	I	C									
CANTERAS	I	I	C	I	C	C								
CENTRO TURÍSTICO	I	I	I	B	I	I	C							
AGRICULTURA	I	B	P	P	P	I	P	C						
BOSQUES	I	I	P	P	I	I	B	I	C					
PESCA	I	C	I	B	I	I	C	P	I	C				
ACUICULTURA	I	C	I	B	I	I	B	P	I	C	C			
PUERTOS	I	C	B	B	I	I	B	C	I	C	B	C		
DEPORTES NÁUTICOS	P	P	I	B	I	I	C	P	B	C	P	B	C	
RESERVAS NATURALES	I	I	I	I	I	I	P	I	C	I	P	I	B	C

Fuente: Barragán (1,994)

(I) Incompatible, (P) Poco compatible, (B) Bastante compatible y (C) Compatible

#### 4.3.5. Evaluación de zonas ambientalmente críticas

Para la evaluación de zonas ambientales críticas se realiza la medición de la incidencia y severidad de los problemas ambientales de origen antrópico y/o natural. Estas zonas se caracterizan por presentar una alta concentración de problemas ambientales que alteran los ecosistemas naturales. Los problemas ambientales pueden ser determinados mediante la aplicación de índices e indicadores de calidad de agua, de suelo, del aire etc.

El proceso de sistematización de los problemas ambientales, se puede realizar a través de matrices de relación causa-efecto, matriz sucesiva o escalonada, matrices cruzadas o de acción recíproca, entre otras, y concluir con la preparación de fichas de diagnóstico del problema (Cuadro N° 11).

La caracterización ambiental debe contemplar: En el **ámbito continental**: Contaminación de ecosistemas o cuerpos de agua; Uso

inadecuado de suelos y de recursos naturales; Alteración de ecosistemas naturales y del patrimonio natural y arqueológico; Erosión y salinización; Asentamientos humanos irregulares o marginales con carencias de servicios básicos; Fragilidad ecológica; etc. **En el ámbito marino:** Vertido de hidrocarburos, de desagües y de residuos sólidos; Sobre-explotación de recursos hidrobiológicos; Tránsito de embarcaciones de pesca y turismo; Uso inadecuado y restricción al libre acceso de playas; Alteración de ecosistemas marinos; etc.

Cuadro N° 11. Ficha de diagnóstico del problema

Titulo del Problema		
Problema:		
Descripción del problema:		
Causas:		Efectos:
Localización:		
Magnitud:	Evolución esperada:	Urgencia de Intervención:
Valoración total del problema:		
Agentes y organismos responsables:		
Problemas asociados:		
Líneas de acción:		

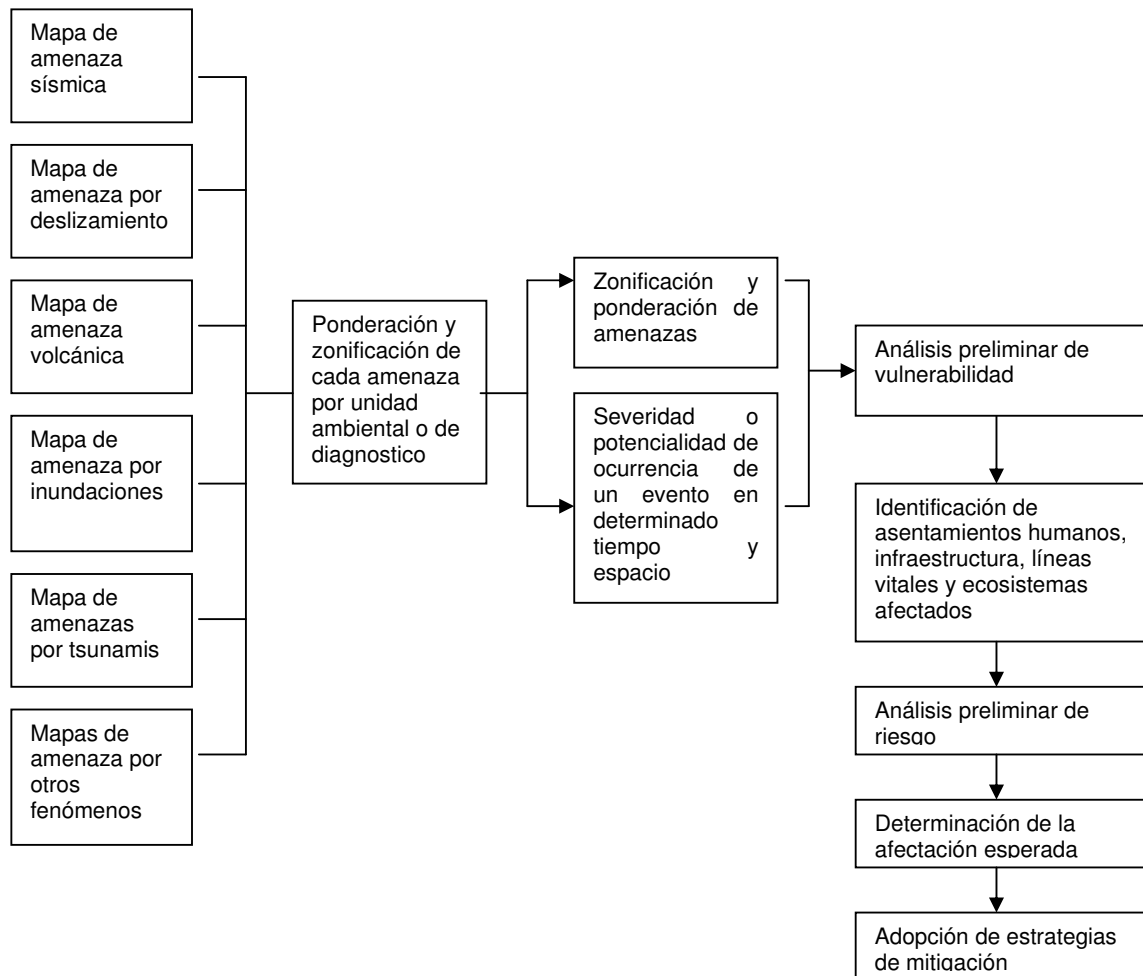
Fuente: Gómez 2,002

#### 4.3.6. Evaluación integral de amenazas naturales

El riesgo depende de dos factores: el peligro o amenaza y la vulnerabilidad de las construcciones. Una parte importante del diagnóstico de la ZCM, es el análisis de amenazas naturales desde una perspectiva regional. El objetivo es conocer la dinámica de los diferentes factores que intervienen en el área de estudio, elaborar planes de contingencia ante los riesgos, y contribuir a disminuir las pérdidas humanas y materiales.

En principio se evalúa cada tipo de amenaza de forma individual como por ejemplo: geológicas, hidrometeorológicas y geológico-climáticas (Kuroiwa 2,002), definiendo en cada una el nivel de amenaza (alta, media, baja) de acuerdo con la probabilidad, intensidad, duración o frecuencia de los fenómenos. Posteriormente, se realiza un análisis integral, con el fin de determinar el nivel de amenaza general que presenta el área (Figura N° 11). El resultado es un mapa de síntesis de amenaza naturales.

Figura 11. Evaluación Integral de amenazas naturales



Fuente: IGAC 1,996

#### 4.4. Fase de prognosis

Durante esta fase se requiere de creatividad, ecuanimidad, concertación y sobretodo de un profundo conocimiento técnico de los resultados de las fases de descripción y de diagnóstico. El proceso metodológico se apoya en el enfoque prospectivo de los problemas y de las opciones de futuro a través del planteamiento de escenarios, entendidos como la progresión de acontecimientos que permiten pasar de una situación de origen a una situación futura, con criterios coherentes. El proceso se inicia con la construcción de una visión de futuro mediante un escenario tendencial y otro escenario alternativo, basado en la creación de una imagen objetivo. La aplicación del enfoque prospectivo se apoya en técnicas participativas como la lluvia de ideas, el análisis estructural, el juego de actores y las matrices de impacto cruzado entre otras.

#### 4.4.1. Escenario tendencial

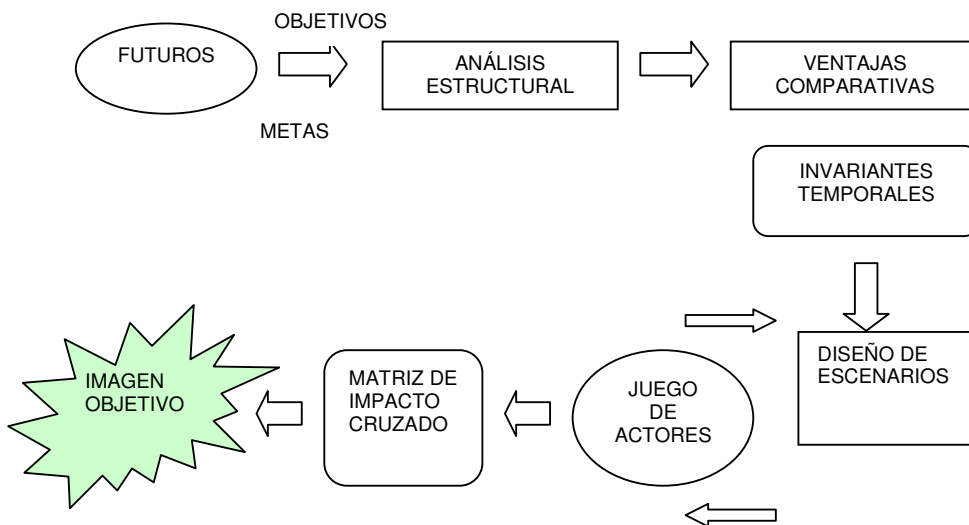
Para la ZCM, se deberán estimar las tendencias de los procesos de deterioro y las modificaciones ambientales que ésta pudiera sufrir por el crecimiento poblacional y las actividades productivas.

Es importante que la estimación de tendencias sea selectiva. Se seleccionarán fenómenos que se consideren críticos por presentar acelerados procesos de deterioro en los ecosistemas marinos y terrestres de la ZCM. Las tendencias deberán ser objetivas y plantearse para el corto, mediano y largo plazo. Se recomienda el empleo de índices e indicadores relevantes como: el índice de crecimiento poblacional, el índice de crecimiento económico, índices de calidad ambiental, los planes de desarrollo urbano entre otros. El propósito es alcanzar un modelo territorial futuro, teniendo en cuenta las tendencias y las condiciones existentes.

#### 4.4.2. Escenario alternativo

El escenario alternativo se plantea con el objetivo de poner en práctica medidas preventivas y correctivas de carácter ambiental, que disminuyan las tendencias de deterioro. Este se debe construir con la participación de la población organizada, mediante talleres y consultas públicas que permitan desarrollar una imagen objetivo o imagen del sistema territorial que se desea conseguir en el horizonte temporal del plan (Figura N° 12).

Figura N° 12. Diagrama para la obtención de la Imagen objetivo



Fuente: IGAC, 1994

Una vez definida la imagen objetivo para la ZCM y con el fin de definir el escenario alternativo, se pueden incorporar los criterios de la planificación estratégica para identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) del sistema (Cuadro N° 12).

La definición del modelo territorial deseado o escenario alternativo para la ZCM y las líneas de actuación necesarias para gestionar el cambio son responsabilidades compartidas entre el planificador y el conjunto de agentes económico-sociales.

Cuadro N° 12. Formato de matriz FODA

<b>Matriz FODA</b>		Fortalezas	Debilidades
		F1, F2, F3.....Fn	D1, D2, D3.....Dn
Amenazas	A1	Estrategias resultado de cruzar: Amenazas y Fortalezas	Estrategias resultado de cruzar: Amenazas y Debilidades
	A2		
	A3		
	.		
	An		
Oportunidades	O1	Estrategias resultado de cruzar: Oportunidades y Fortalezas	Estrategias resultado de cruzar: Oportunidades y Debilidades
	O2		
	O3		
	.		
	.On		

Fuente: Gómez 2,002

#### 4.5. Fase de propuestas

En esta fase se proponen una serie de acciones que contribuyan al ordenamiento ambiental de la ZCM, a partir de las conclusiones que se desprenden del estudio de las tendencias y de escenarios alternativos. El objetivo será revertir las tendencias de acuerdo al escenario alternativo adaptando un nuevo esquema de uso y manejo de los recursos naturales de la ZCM, el cual, considere el mejoramiento de la calidad de vida de la población y la protección del medio ambiente, sin menoscabo de las actividades productivas.

Esta fase contempla la definición de unidades de gestión ambiental, la estrategia general de intervención, el establecimiento categorías de ordenamiento, la zonificación del uso del suelo y del ámbito marino y la definición de programas y proyectos.

#### **4.5.1. Definición de unidades de gestión ambiental (UGA)**

La definición de UGA se realiza con el objetivo de determinar espacios para la gestión administrativa, económica, social y ambiental. Puede realizarse agrupando o subdividiendo las Unidades Ambientales, tomando como criterio la delimitación político-administrativa, las áreas con problemática ambiental y recursos naturales comunes. Este proceso es importante para la elaboración de políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo, así como para identificar autoridades responsables, sectores e instituciones involucradas. Para delimitar las UGA, se pueden utilizar las técnicas de superposición de mapas con información ambiental y socio-económica.

#### **4.5.2. Definición de estrategias de Ordenamiento**

Las estrategias son enunciados de grandes líneas o directrices que deben orientar la aplicación discrecional de la política nacional, regional, local y sectorial en el área de Ordenamiento Ambiental y de las UGA.

Las principales directivas de política serán: fomentar las actividades productivas sostenibles sin impacto negativo sobre el medio, estimular medidas de protección o restauración de ecosistemas, apoyar la participación de la sociedad civil, autorizar o cancelar concesiones.

##### **4.5.2.1. Categorías de ordenamiento**

Definen espacios de ordenamiento dentro de la UGA, el propósito es establecer los niveles de uso del territorio y la forma en que las actividades pueden desarrollarse, garantizando la conservación y explotación racional de sus recursos. Se pueden adoptar categorías de ordenamiento tales como: zonas de máxima protección, zonas de desarrollo restringido, zonas de desarrollo agropecuario, zonas de desarrollo especial, zonas de protección cultural (arqueológicas, históricas y culturales), zonas de recuperación ambiental y zonas compatibles con la utilización urbanística.

##### **4.5.2.2. Zonificación del uso del suelo y del ámbito marino**

La zonificación constituye una propuesta de uso del suelo y del espacio marino, elaborada a partir de un modelo de ordenamiento y aprovechamiento de los recursos naturales en la ZCM. Esta debe

establecer criterios y/o normas de ocupación del suelo y del espacio marino con el objetivo de fomentar el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales, uso de tecnologías limpias y restricciones a las prácticas inadecuadas de uso y manejo de recursos.

En el ámbito continental, la propuesta de uso del suelo define áreas de uso agrícola, pecuaria, forestal, urbana, industrial, recreacional y de protección (Cuadro N° 13). Las áreas urbanas, deben incorporar la filosofía de Ciudades Sostenibles (Kuroiwa 2,002), como aquellas áreas seguras, ordenadas, saludables, atractivas cultural y físicamente, eficientes en su funcionamiento y desarrollo, gobernables y competitivas. La zonificación, debe tener un horizonte de tiempo, con la finalidad de monitorear y re-direccionar según las tendencias del crecimiento.

En el ámbito marino, se definen usos como áreas turísticas, recreacionales, de servicios, de explotación productiva (maricultura, acuicultura, pesca), paisajísticas, de transporte, de protección, etc.

Cuadro N° 13. Zonificación de uso del suelo

CLASIFICACION		SUPERFICIE (ha.)
SUELO URBANO	APTO	
	APTO CON RESTRICCIONES	
	SUB TOTAL	
SUELO URBANIZABLE	A. EXPANSION URBANA	
	- EXPANSION URBANA AL CORTO PLAZO	
	- EXPANSION URBANA AL MEDIANO PLAZO	
	- EXPANSION URBANA AL LAGO PLAZO	
	B. RESERVA URBANA	
	SUB TOTAL	
SUELO NO URBANIZABLE	PROTECCIÓN ECOLOGICA	
	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO MONUMENTAL	
	PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE SERVICIO	
	SUB TOTAL	

#### 4.5.3. Definición de programas y proyectos

Considerando el escenario alternativo, las estrategias y el modelo de uso del suelo, se sugieren propuestas para contribuir al desarrollo sostenido de la ZCM. Las propuestas, por cada UGA, deben contener programas, subprogramas y proyectos para dar solución a los problemas existentes.

La implementación de proyectos implica la ejecución de obras que incluyen construcciones civiles públicas o privadas, establecimiento de servicios y acciones concertadas entre el gobierno y la ciudadanía. Todas estas propuestas pueden ser representadas gráficamente en mapas, cuadros resumen y fichas de programas (Cuadro N° 14) y proyectos (Cuadro N° 15).

Cuadro N° 14. Programa de intervención del plan de ordenamiento ambiental

Nº	PROGRAMA	Nº	SUBPROGRAMA	Nº	PROYECTO	PLAZOS			POBLACIÓN BENEFICIADA	IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	NATURALEZA DEL PROYECTO	PUNTAJE TOTAL	PRIORIDAD
						C	M	L					
1													
2													
3													
.													

**CLAVES:**

**Impacto en los Objetivos del Plan:**

Alto ..... 3  
 Medio ..... 2  
 Bajo ..... 1

**Naturaleza del Proyecto:**

Estructurador ..... 3  
 Dinamizador ..... 2  
 Complementario ..... 1

**Prioridad:**

1º Puntaje Total entre 6 y 8  
 2º Puntaje Total entre 3 y 5  
 3º Puntaje Total 1

Cuadro N° 15. Ficha de descripción del proyecto

<b>PLAN DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL</b> <b>ZONA COSTERO MARINA</b>	NOMBRE DEL PROYECTO:	
UBICACIÓN:		BENEFICIARIOS:
OBJETIVOS:		
TEMPORALIDAD:		PRIORIDAD:
NATURALEZA DEL PROYECTO:		IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:
DESCRIPCIÓN:		
AYUDA VISUAL		
ENTIDAD PROMOTORA:		ALTERNATIVA DE FINANCIAMIENTO:

#### **4.6. Fase de ejecución y seguimiento**

Los programas y proyectos son identificados a partir del Plan de Ordenamiento ambiental (POA) de la ZCM. El POA es un instrumento de planificación, normativo y técnico por lo que requiere estar respaldado por la institucionalidad.

Para impulsar la ejecución del POA, es necesario, preparar la instrumentación y gestión en las áreas legal, administrativa y financiera; planear la secuencia de operaciones en función a la prioridad, establecer el costo y tipo de intervención (pública o privada) y establecer los mecanismos de seguimiento y control de los programas y proyectos aprobados.

##### **4.6.1. Instrumentación y gestión**

La instrumentación incorpora los mecanismos legales, administrativos y financieros necesarios para la implementación del POA. Responde a la propuesta técnica del modelo de OA, a las categorías de ordenamiento y a la zonificación de uso del suelo y ámbito marino; a los criterios de regulación ambiental y a los paquetes de proyectos.

La gestión se orienta a lograr la máxima racionalidad en la viabilización del POA. Implica el diseño de una entidad gestora (responsable de materializar el plan), de un sistema de gestión (referido al funcionamiento de la entidad gestora), de un programa de puesta en marcha (diagrama y flujos que definen la forma en que se suceden las intervenciones), de un programa de seguimiento y control y del presupuesto para la gestión.

La instrumentación y gestión del POA se desarrollan paralelamente e involucran la participación de la ciudadanía y la coordinación intersectorial a nivel nacional, regional y local.

##### **4.6.2. Programa de seguimiento y control**

Con la finalidad de comprobar en que grado la ejecución se aproxima o se aleja de las metas establecidas en el POA, es muy importante implementar los programas de seguimiento y control a través del monitoreo de indicadores y del control del cumplimiento de las normas, los presupuestos y los procedimientos administrativos. El programa de seguimiento y control involucra la concertación y la consulta popular como mecanismos de retroalimentación, lo cual, posibilita un proceso de adaptación continua del POA.

## 5. DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 5.1. Descripción del área de estudio

El diagnóstico se realizó para los tres subsistemas: físico-natural, socioeconómico-cultural y normativo-institucional; teniendo como marco la información existente para los distritos y el área metropolitana de Lima y Callao.

#### 5.1.1. Subsistema físico natural

##### 5.1.1.1. Clima

La zona de estudio presenta un clima desértico templado y húmedo. La temperatura anual promedio es de 18° a 19° C (INGEMMET 1,992). De invierno (julio a setiembre) a verano (diciembre a marzo), las temperaturas oscilan entre 14 y 28° C.

Los vientos avanzan de SO a NE, haciéndose más intensos por las tardes. Su acción da lugar a la remoción de arena desde las playas y al transporte hacia las laderas occidentales de los cerros aledaños a la costa. Prácticamente no llueve, y el promedio de precipitación a lo largo de los llanos de la costa es menor a 20 mm por año.

##### 5.1.1.2. Geología

Según (INGEMMET 1,992), en el área de Lima, la estratigrafía distingue cuatro ciclos sedimentarios, que van desde el Jurásico hasta el Cretácico Superior.

El ciclo sedimentario más antiguo evidenciado en el sector Norte y Nor-Este de Lima, corresponde a una facies **volcánico-sedimentaria** de edad Jurásico Cretácica, reconociéndose al Este, la Formación Arahua, y al Oeste al Grupo Puente Piedra. Le sigue un ciclo eminentemente **sedimentario clástico**, de edad Neocomiano inferior y hacia la parte Oriental una facies volcánica denominada como Formación Yangas. El tercer ciclo deviene en el Neocomiano superior, con facies **arcillo-calcárea** representado por las formaciones Pamplona y Atocongo. Finalmente en el abanico deviene nuevamente un ciclo **sedimentario volcánico**, volcanismo continuo hasta probablemente el Cenomaniano, éstas se ubican en el sector oriental del área.

Las unidades estratigráficas en la zona Costera están conformadas por: Grupo Puente Piedra (Volcánico Santa Rosa, Fm. Puente Inga, Fm. Ventanilla, Formación Cerro Blanco y Volcánico Ancón), Grupo Morro Solar (Fm. Salto del Frayle, Fm. Herradura, Fm. Marcavilca), Formación Pamplona, Formación Atocongo y Grupo Casma (Fm. Chilca y Volcánico Quilmaná) (Anexo N° 2).

Los depósitos cuaternarios de origen marino, aluvial y eólico son considerados dentro de la estratificación (Lámina N° 2).

Los depósitos Marinos, a lo largo de la línea de costa, están compuestos por materiales clásticos, los cuales son llevados al mar como carga por los ríos y también como resultado de la acción erosiva de las olas y distribuidas por las corrientes marinas de deriva. Estos depósitos pueden ser antiguos (conformando las terrazas marinas y zonas de marismas) o recientes (acumulaciones de arena, limos y cantos distribuidos a lo largo del borde litoral como producto de la erosión); este último se extiende en forma de estrechas fajas de terreno (30–100 m.) localizadas en el sector litoral desde Ancón hasta Pucusana.

Los depósitos aluviales; están constituidos por materiales acarreados por los ríos que bajan de la vertiente occidental andina cortando las rocas terciarias, mesozoicas y los batolitos costeros, depositando una parte en el trayecto y gran parte a lo largo y ancho de sus abanicos aluviales. Los depósitos más antiguos, se encuentran formando los conos de deyección de los ríos Rímac y Lurín. La litología comprende conglomerados, conteniendo cantos, rocas intrusivas y volcánicas, gravas, arenas y en menor proporción limos y arcillas; los depósitos más recientes se restringen a ambos márgenes de los ríos Chillón, Rímac y Lurín.

Los depósitos eólicos; se encuentran emplazados en casi todas las proximidades de la costa, ingresando a diferentes distancias tierra adentro, siguiendo la topografía actual y la dirección preferencial del viento, en algunos casos hasta 13 Km., acumulándose sobre rocas in situ como en las llanuras aluviales. Las acumulaciones eólicas más antiguas, se hallan estabilizadas conformando lomadas y cerros de arena (Lomo de Corvina, Tablada de Lurín); mientras que las recientes son arenas móviles, procedentes de diversas playas del litoral. En su movimiento adoptan diversas formas: mantos, dunas y barcanes.

### 5.1.1.3. Geomorfología

Según (INGEMMET 1,992), los rasgos geomorfológicos del área costera – marina son principalmente el resultado del proceso tectónico y plutónico, sobreimpuesto por los procesos de geodinámica que ha modelado el rasgo morfoestructural.

Entre las formas estructurales que han ocasionado el modelado, cabe mencionar el anticlinal de Lima y los bloques fallados como producto del dislocamiento regional, la erosión, la incisión por el drenaje (ríos Chillón, Rímac y Lurín) y la acumulación de arena eólica sobre grandes extensiones de terreno, dando la configuración actual del relieve (Lámina N° 3). Las unidades geomorfológicas que sobresalen son: Islas, Borde litoral, Planicies costaneras y conos deyeativos, Lomas y cerros testigos, y valles y quebradas (Cuadro N° 16)

Cuadro N° 16. Unidades Geomorfológicas de Lima Metropolitana

RASGOS GEOMORFOLÓGICOS	CARACTERÍSTICAS
Islas	Comprende a las islas San Lorenzo y el Frontón frente al Callao y a las islas Pachacamac y Peñón de Pachacamac frente a Lurín.
Borde Litoral	Comprende el área de tierra firme adyacente a la línea litoral, expuesto a la acción de las olas marinas. Se extiende de Noreste a Sureste en forma de una faja delgada, con anchura que varía de 1 a 2 Kms. tierra adentro. Está configurado por bahías, ensenadas, puntas, etc.
Planicies costeras y conos deyeativos	Es la zona comprendida entre el borde litoral y las estribaciones de la cordillera Occidental constituida por una faja angosta de territorio paralela a la línea de costa. Forman amplias superficies cubiertas por gravas, arenas y limos provenientes del transporte y sedimentación de los ríos Chillón, Rímac y Lurín; y del acarreo eólico desde las playas.
Lomas y cerros testigos	Se considera a las lomas y colinas que bordean las estribaciones de la cordillera occidental, son cerros testigos, ubicados en medio del cono aluvial de Lima. Entre ellas figuran, las lomas y colinas de Pucusana, San Bartolo, Lurín, San Juan, Pamplona, Monterrico y Cerro Morro Solar, y Los cerros; El Agustino, San Luis, San Cosme, de Villa y La Regla.
Valles y quebradas	Comprende los valles Rímac, Lurín y Chillón; así como a las quebradas afluentes y a las que discurren directamente al mar, tales como: Malanche, Cruz de Hueso y Chilca al sur de Lurín y quebradas Seca e Inocentes al norte de Ancón.

Elaboración Propio en base a INGEMMET 1,992

#### 5.1.1.4. Ecología

De acuerdo a Tosi (1,960), el área de estudio se encuentra en la zona de vida desierto subtropical y según ONERN<sup>2</sup> se clasifica como Desierto Desecado Subtropical (dd-s).

Los océanos tienen dos zonas principales de vida: la costera y mar abierto (Miller 1,992).

Según la zonificación vertical y horizontal del mar peruano (Peres 1,961 citado por Brack 1,988), el ámbito marino del área de estudio, se ubica dentro del Sistema Litoral, o también llamado por Miller (1,992) como zona costera. Se extiende desde la línea de marea alta sobre la tierra hasta el borde de la plataforma continental (Figura N° 3).

En este sistema litoral o zona costera, tiene lugar la fotosíntesis, que sostiene a diversas y abundantes poblaciones microscópicas de productores flotantes y a la deriva, principalmente cianobacterias y protistas) llamadas fitoplancton; alimento para consumidores primarios, ligeramente más grandes y móviles, llamados zooplancton, cuyo tamaño varía desde organismos unicelulares hasta la medusa. Con ellos se alimentan una variedad de consumidores como sardinas, anchovetas y otros, estos peces pequeños, a su vez, son alimento de depredadores más grandes, como tiburones, aves y mamíferos como los lobos marinos (Figura N° 13).

#### 5.1.1.5. Flora y fauna

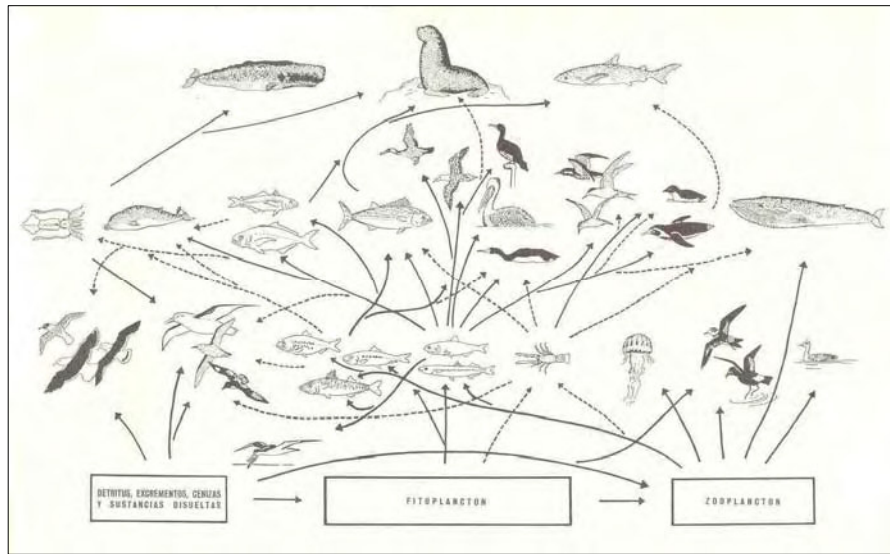
Según A. Brack (1,988), el área de estudio corresponde a dos ecorregiones: Mar frío de la Corriente Peruana y Desierto del Pacífico.

La mayor parte de las especies de la flora del Mar frío forman parte del fitoplancton. Se pueden encontrar algas microscópicas como: *Chlorophyta*, *Phaeophyta* y *Rhodophyta*. La fauna la constituyen mamíferos (Gato marino, lobo chusco, lobo fino); aves (*guanay*, *el piquero*, *pelicano*, *zarcillo*, *gaviota*); peces (*anchoveta*, *atún*, *bonito*, *cojinova*, *corvina*, *jurel*, *pejesapo*, *pejerrey*); Moluscos (*Amphineura*, *Gastropoda*, *Lamellibranchia*, *Cephalopoda*); y crustáceos (Figura N° 13).

---

<sup>2</sup> Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales publica el Mapa Ecológico del Perú, donde delimita 84 zonas de vida y 17 de carácter transicional, distribuidas en tres franjas latitudinales: Región Latitudinal Tropical, Región latitudinal Subtropical y Región latitudinal templada cálida.

Figura N°13. Cadena alimenticia en el mar peruano (Koepcke,H.W., 1955)



En el Desierto del Pacífico, la flora distingue las formaciones: monte ribereño; desierto sin vegetación o con plantas enteramente esporádicas; lomas de la costa; vegetación rala de diversas plantas xerófilas (Weberbauer 1,922, citado por Brack 1,988). Según Brack, 1,988), a pesar de las condiciones extremas de vida la fauna es variada y rica en endemismos: mamíferos (Marsupiales, Roedores, Carnívoros, Artiodáctilos), aves (Tinamiformes, Falconiformes, Caradriformes, Columbiformes, Psittaciformes, Strigiformes, Apodiformes); Reptiles (Ofidios y Saurios); Anfibios (solo la *sp. Bufo spinulosus*); Peces (pocas especies en ríos: *Lebiasina bimaculata*, *Bryconamericus peruvianus*, *Pygidium punctulatum*, *Mugil spp*); y crustáceos (*Pseudothelphusa chilensis*, *Cryphiops caementarius*).

La fauna típica de las orillas marinas la constituyen moluscos, equinodermos, crustáceos, peces, aves y mamíferos. Según Koepcke y Koepcke (1,952), la fauna de la playa arenosa está determinada por las interrelaciones ecológicas entre la materia orgánica que se compone de vida vegetal activa (plancton, diatomeas y algas clorofíceas), los consumidores de la materia orgánica y los depredadores de los consumidores.

El INADE (1,999), en un inventario más detallado de la flora y fauna para la Ecorregión Desértica de Lima, encontró las siguientes especies (Cuadro N° 17).

Cuadro N° 17. Flora y fauna de la Ecorregión Desértica.

	FLORA		FAUNA	
	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
1	<i>Cereus macrostibas</i>	Gigantón	<i>Tropiduros</i>	Lagartijas
2	<i>Distichlis spicaria</i>	Grana salada	<i>Falcon sparverius</i>	Cernícalo
3	<i>Jatropha macracantha</i>	Huanarpo	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza
4	<i>Juncus sp.</i>	Junco	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo común
5	<i>Carica candicans</i>	Mito	<i>Sicarius peruensis</i>	Arañas
6	<i>Typha angustifolia</i>	Totora	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrion americano
7	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	<i>Platalina genovensiun</i>	Murciélago
8	<i>Gynerium sagitatum</i>	Caña brava	<i>Grallaria andicola</i>	Gralaria andina
9	<i>Tressaria integrofilia</i>	Pájaro bobo		
10	<i>Braccharis sp.</i>	Chilco		
11	<i>Acacia macracantha</i>	Huarango		

#### 5.1.1.6. Suelo

Según ONERN (1,975), la zona de estudio y la zona de influencia están conformadas por grandes grupos de suelos: Fluvisol éútrico, Regosol éútrico, Solonchak órtico y Litosol (Lámina N° 4).

La gran mayoría de los suelos son superficiales de textura gruesa, presentan diferentes grados de salinización, pero en su mayoría no tienen problemas de drenaje. Las zonas afectadas por sales y/o mal drenaje, se localizan en la parte baja de los valles del río Rímac, Lurín y Chillón. La presencia de boro no reviste mayor problema en los valles.

Los grandes grupos de suelos del área de estudio tienen una aptitud agrícola entre bueno y regular (Cuadro N° 18), pero en la actualidad, sobre éstos, se consolidan urbanizaciones e infraestructuras de equipamiento urbano.

Cuadro N° 18. Grandes grupos de suelos y su aptitud de uso dominante.

GRANDES GRUPOS DE SUELO	APTITUD AGRÍCOLA GENERAL
Fluvisol éútrico (irrigado)	Muy buena
Fluvisol éútrico (seco)	Buena aptitud si se proporciona riego.
Regosol éútrico	Regular potencialidad en topografía plana con riego, y sin potencial agrícola, cuando es de topografía ondulada.
Solonchak órtico	Limitada potencialidad para fines agrícolas por deficiencias de suelo, y siempre que se elimine el exceso de sales y se les proporcione riego adecuado.
Litosol desértico	Sin potencial agrícola, debido a las severas condiciones de suelos y topografía.

Fuente: ONERN 1,975

#### 5.1.1.7. Hidrología

La zona esta cortada por ríos de naturaleza joven, torrentosos, característicos de la faja occidental de la cordillera de los Andes (INGEMMET 1,992).

Los ríos Chillón, Rímac y Lurín, cuyas descargas son permanentes, corren con una dirección de Este – Oeste. Sus valles son angostos en la parte alta y amplios en la parte baja.

El río Chillón nace en las alturas de Canta, tiene como principales afluentes la quebrada Socos y Quilca por la margen derecha y el río Lachaque y río Seco por la margen izquierda, desembocan al Océano Pacífico a la altura de Playa Márquez, 7 Kms, al sur de Ventanilla.

El río Rímac nace en las alturas de Ticlio, presentando un valle encajonado y teniendo como principales afluentes al río Santa Eulalia y quebrada de Jicamarca por la margen derecha y al río Blanco por la margen izquierda. Este río es el de mayor caudal entre los que drenan la zona de estudio, y su poder erosivo es tan fuerte que en épocas de intensas precipitaciones erosiona y socava los taludes del valle, arrasando chacras, carreteras y viviendas. Así mismo, de las quebradas laterales se originan fuertes avalanchas de lodo y rocas, ocasionando pérdidas materiales y humanas.

El río Lurín tiene sus nacientes en las alturas de Matucana (Huarochirí), formándose por la unión de los ríos Taquia, Sunicancha, Lahuaytambo de un lado y río Langa por otro. En épocas de avenidas

recibe también aporte de las quebradas Tupicocha por la margen derecha y Tinajas por la margen izquierda.

Los caudales promedio medidos por Electroperú, ONERN y CEDEX son 10.6; 28.3 y 6.7 m<sup>3</sup>/s para las cuencas de los ríos Chillón, Rímac y Lurín respectivamente (Cuadro N° 19).

Cuadro N° 19. Disponibilidad de recursos hídricos superficiales de las cuencas de los ríos Chillón, Rímac y Lurín.

CUENCA	VOLUMENES EN M <sup>3</sup> x 10 <sup>3</sup>											
	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
CHILLÓN	5,122	4,456	6,777	8,286	17,669	39,840	61,991	84,495	40,835	11,673	6,911	4,992
RÍMAC	34,420	35,888	39,012	42,669	61,119	102,799	144,283	192,477	103,534	58,297	38,311	34,449
LURÍN	321	128	162	2,151	4,968	17,582	37,637	50,178	21,900	7,052	2,818	912

Fuente: Informe Nacional del Perú sobre gestión de recursos hídricos

#### 5.1.1.8. Sedimentos del fondo marino

La Dirección de Hidrografía y Navegación a través del Departamento del Medio Ambiente ha realizado el estudio de Caracterización del Fondo Marino Costero entre Ancón y Pucusana, en ella se hace una clasificación textural del sedimento superficial del Fondo Marino (Lámina N° 5). Según esta clasificación, la distribución horizontal de la textura de los sedimento del fondo marino son: Arena, Limo, Roca, Arena gravosa, Arena Limosa, Limo Arenoso y Organismos.

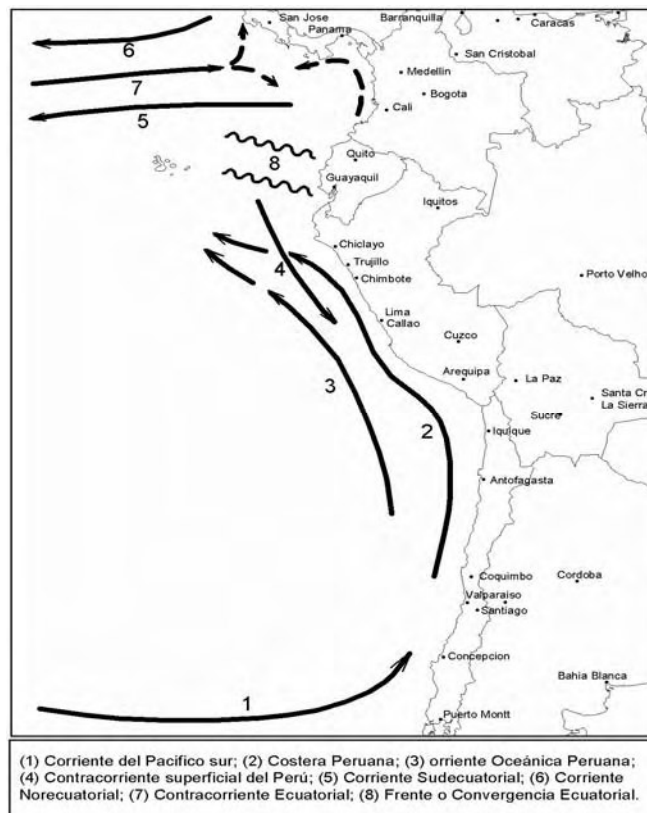
#### 5.1.1.9. Oceanografía

Zuta y Guillén (1,970), mencionan que el sistema de circulación frente a la costa peruana es bastante complejo, especialmente en lo que se refiere a las corrientes subsuperficiales. La Corriente Costera Peruana o Corriente de Humboldt, está sujeta a una serie de fluctuaciones a lo largo de la costa peruana, con formación de remolinos permanentes como los que se presentan frente a Punta Falsa-Pimentel, Callao-Pisco e Ilo-Arica. Esta Corriente tiene una orientación persistente y predominantemente hacia el norte, paralela a la línea costera y avanza a lo largo de toda o gran parte de la costa, especialmente en los meses de invierno. En el verano normal avanza hasta alrededor de los 6°S. Sus velocidades tienen un rango de 15-80 cm/seg entre los 100 primeros metros de profundidad.

El litoral de la zona de estudio, se enmarca dentro del sistema de Corrientes del Pacífico Suroriental. Según Vegas (1,981) en este sistema se pueden identificar ocho corrientes (Figura N° 14): Corriente del Pacifico Sur; Corriente costera Peruana; Corriente Oceánica Peruana; Corriente Sud ecuatorial; Contracorriente subsuperficial del Perú; Corriente norecuatorial; Contracorriente Ecuatorial; y Convergencia ecuatorial.

El enfriamiento superficial del mar dura 7 meses en el área del Callao, y por debajo de la capa superficial el enfriamiento se prolonga hasta 3 meses más. La salinidad es relativamente uniforme en la capa superficial, aumentando en la parte alejada de la costa con valores de 34.9–35.0 ‰ en verano y 35.0–35.1 ‰ en el invierno. Los fosfatos en la superficie del mar tienen su mayor rango en el invierno (3.2-0.3 ug-at/l) y su menor rango en el verano (2.1-0.3 ug-at/l) (Zuta y Guillén 1,970).

Figura N° 14. Representación esquemática de las ocho corrientes del Pacifico oriental.



Fuente: Vegas (1,981)

La distribución horizontal de temperaturas del mar a nivel superficial, determina tres zonas bien marcadas<sup>3</sup>: la zona sur (La Punta-Pucusana) con temperaturas que van desde 18 a 20 °C; la zona norte (Callao – Ancón) con temperaturas de 16 a 18 °C y la Bahía del Callao con temperaturas bajas de 15-16° C (Lámina N° 6)

Las características oceanográficas pueden variar en espacio y tiempo, están dentro del patrón de distribución para las masas de aguas costeras frías del mar peruano. Los valores de los nutrientes (Fosfatos, Silicatos, Nitratos y Nitritos), son variables y asociados a la productividad del medio marino y a la actividad industrial y doméstica (Cabrera 2,002).

La estratificación de densidad de la columna de agua en las costas cerca de Lima<sup>4</sup>, en general presenta una salinidad constante. Las temperaturas de las aguas de superficie de la Bahía del Callao presenta tendencia fría (Cuadro N° 20).

Cuadro N° 20. Temperaturas promedio cerca de la superficie y en el fondo marino °C.

Ubicación	27-05-1,995	25-07-1,995	02-08-1,995	06-10-1,995
<b>Cerca de la superficie:</b>				
• Bahía del Callao	16.15	15.49	15.29	15.17
• Bahía de Miraflores	19.36	--	15.64	16.61
• Pta. La Chira	17.51	--	15.40	16.46
<b>En el fondo:</b>				
• Bahía del Callao	14.83	14.77	14.71	14.17
• Bahía de Miraflores	15.29	--	--	14.86
• Pta. La Chira	15.02	--	--	13.99

Fuente: PROMAR 1,995

<sup>3</sup> Basados en la información de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina (DIHIDRONAV), el Proyecto Manejo de las aguas residuales en Lima Metropolitana (PROMAR) 1,994.

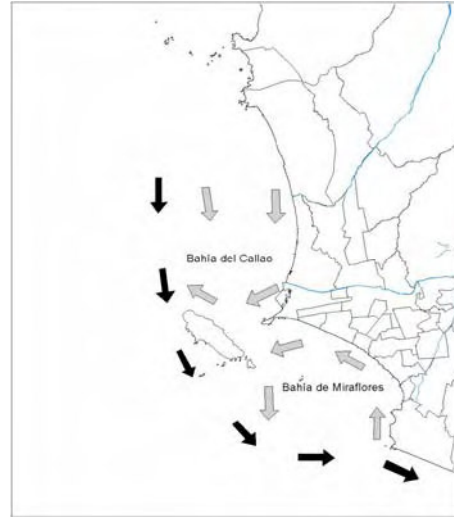
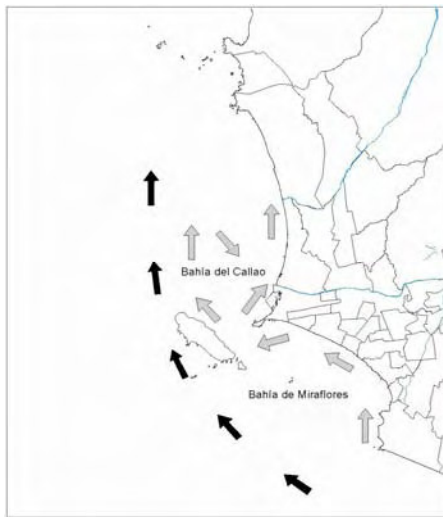
<sup>4</sup> Resultado de diversos trabajos realizados por el Banco Mundial y Parsons Engineering Science, en el año 1995 (Mayo-Octubre) dentro del marco contractual con PROMAR (1,995), se identifica, caracteriza y evalúa el medio marino de Lima Metropolitana como receptor de vertimiento de aguas residuales de la ciudad.

En verano, la masa de agua de mar frente a San Miguel e islas Horadada<sup>5</sup>, presentan una dirección más común de flujo de corriente entre 270° o 10° y las velocidades más probables entre 10 y 20 cm/s, el rango de velocidades más fuertes es de 30 a 70 cm/s. A mayores profundidades, las velocidades son más débiles entre 15 a 40 cm/s y las más fuertes fluctúan entre 45 y 140 cm/s (Soldi *et al.* 1,987).

Mientras que en invierno, en un estudio más amplio<sup>6</sup>, se obtuvo información del flujo neto hacia del norte de 1.8 a 6.2 cm/s, excepto cerca de la Bahía del Callao donde el flujo neto hacia del sur fue 1.9 cm/s respectivamente (Figuras 15a y 15b)

Figura N° 15a. Patrones de flujo durante el flujo hacia del norte neto

Figura N° 15b. Patrones de flujo durante el flujo hacia del sur neto.



Fuente: PROMAR 1,995

El IMARPE (1,999), describe las características físicas, químicas y biológicas del agua superficial del mar de la zona comprendida entre Ventanilla y la Mar Brava (Cuadro N° 21).

<sup>5</sup> La Dirección de Hidrografía y navegación realizó el estudio de corrientes durante febrero y marzo de 1,987, en un área cuadrado extendiéndose de la costa vecina a San Miguel a islotes Horadada, donde recopilando 49 días de datos sobre velocidad y dirección de corrientes cerca de la superficie (3m. de profundidad) en un intervalo de 10 minutos

<sup>6</sup> Estudio realizado durante el invierno de 1996 por Banco Mundial-Parsons Engineering Science, Inc, 1,996

Cuadro N° 21. Características físicas, químicas y biológicas en la superficie del mar entre Ventanilla y Mar Brava, durante 1,997.

PARÁMETRO	ABRIL	SETIEMBRE
Temperatura	Rango entre 18.7 a 22.7 °C.	Rango entre 17.8 y 19.8 °C.
Circulación marina	Flujos predominantes hacia el nor-noroeste, mientras que al sur de La Punta los flujos siguen la configuración de la línea costera.	Presentaron ingresos de flujos frente al río Rímac y playa Márquez. Al norte del río Chillón se presentaron flujos dispersos. En la bahía de Miraflores la tendencia fue al Sur-Este.
Salinidad	Presentó valores por debajo de lo normal, fluctuaron entre 34.62 y 34.95 ‰; los bajos valores (menores a 34.9 ‰) se deben a la influencia de los ríos y colectores adyacentes a la zona de estudio, Los valores altos de 34.9 ‰ se ubican en la zona de afloramiento.	Presentó valores entre 34,98 ‰ y 35,26 ‰.
Oxígeno disuelto	Presentó valores que fluctuaron entre 0.00 y 6.19ml/L, localizándose la mayor concentración de 6.00ml/L entre el terminal Pesquero y La Punta; el mínimo correspondió al área entre el río Chillón y el río Rímac, encontrándose valores de anoxia (0.00 ml/L) frente al colector Comas dentro de 1mn de la costa.	Los valores fluctuaron entre 0.35 y 2.36 ml/L encontrándose valores mínimos frente a la desembocadura del río Rímac y el máximo frente a la Mar Brava.
Nutrientes <u>Los Fosfatos</u>	Presentaron concentraciones entre 1.06 y 3.73 µg-at/L. Las concentraciones de 3.0 µg-at/L se encontraron frente a La Pampilla y entre la playa Márquez y el nuevo emisor Callao dentro de 1mn, decreciendo estos valores conforme se alejan de la costa.	Presentaron concentraciones entre 1.55 y 3.52 µg-at/L.
<u>Los Silicatos</u>	Mostraron una distribución homogénea con valores que fluctuaron entre 1.75 y 20.66µg-at/L Localizándose las menores concentraciones en la bahía del Callao y Ventanilla.	Se muestra una distribución con un amplio rango 5.76 –21.43 µg-at/L, encontrándose valores menores hacia el lado de Mar Brava.
<u>Los nitratos,</u>	Se encontraron dentro del intervalo de 0.84 y 10.50 µg-at/L. Los valores más altos corresponde a la zona de La Punta.	Fluctuaron entre 9.66 y 17.85 µg-at/L. Los valores más bajos corresponden a la zona de la bahía de Miraflores (Mar Brava).
<u>Los nitritos</u>	Presentaron valores en el intervalo de 0,32 y 1.12 µg-at/L, distribuyéndose en forma homogénea, con tendencia a incrementarse hacia la zona sur entre la Punta y la Isla San Lorenzo.	Presentaron valores de 1,0 µg-at/L, entre la playa Márquez y el emisor industrial. Los valores menores de 0.5 µg-at/L se encontraron en la parte sur del área de monitoreo.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	Se obtuvo niveles alrededor de 4.09 mg/l como promedio general, a 2.3 mn de la costa (frente al río Rímac). El rango menor fue 0.75 mg/L y 14.52 mg/L cercano a la costa	Se obtuvieron valores bajos comparados a los obtenidos en abril con el mínimo valor de 0.70 mg/L a unos 2 mn frente al terminal pesquero y 2.75 mg/L en la Mar Brava.

Coliformes	Los valores mas elevados de <i>coliformes totales</i> se presentaron frente al río Chillón ( $15 \times 10^7$ NMP/100mL), frente a La Pampilla ( $93 \times 10^3$ NMP/100mL) y frente a Fertiza ( $43 \times 10^3$ NMP/100mL). Mientras que los valores mas elevados de <i>coliformes fecales</i> también frente al río Chillón ( $15 \times 10^6$ NMP/100mL) y la Pampilla ( $15 \times 10^3$ NMP/100 mL).	Se registraron valores relativamente bajos comparados con los de abril, encontrándose los más altos valores en <i>coliformes totales</i> frente a Fertiza ( $23 \times 10$ NMP/100 mL), cerca de La Pampilla $15 \times 10^3$ NMP/100 mL) y frente a la Playa Márquez ( $23 \times 10^3$ NMP/100 mL). Los coliformes fecales elevados frente al río Chillón ( $43 \times 10$ NMP/100 mL) y frente a playa Márquez ( $93 \times 10$ NMP/100 mL).
Macrobentos: Densidad de la abundancia (ind./0.05 m <sup>2</sup> )	La abundancia es variable, como promedio se identificó 1,043 ind./0.05 m <sup>3</sup> . La distribución de organismos se presentó en parches, un comportamiento típico en una área contaminada.	El promedio de abundancia fue de 274 ind./0.05m <sup>2</sup> , observándose que la distribución de organismos se amplía hacia las zonas sin fauna.

Elaboración en base a IMARPE 1,999.

#### 5.1.1.10. Caracterización atmosférica

La velocidad del viento superficial en Lima y Callao<sup>7</sup> varía entre 3 y 5 m/s con 4 a 8% de calmas, en direcciones S,SSW y SSE en la zona costera; en la parte central, el viento varía entre 2 a 4 m/s, en direcciones SSW y WSW, con calmas entre 21 y 42%.

Los contaminantes sólidos sedimentables en Lima metropolitana exceden el valor referencial permisible recomendado por la OMS (5t/km<sup>2</sup>.mes). En un estudio realizado con 33 estaciones de muestreo en Lima-Callao<sup>8</sup>, se encontró que el 87.9 % excedieron el valor permisible; el máximo valor mensual registrado fue de 30.0 t/km<sup>2</sup>, en el distrito de Independencia y el mínimo fue de 4.4 t/km<sup>2</sup>, en el distrito de Pueblo Libre.

Según un estudio con 8 estaciones de monitoreo<sup>9</sup> en Lima y Callao, las concentraciones de material particulado con un diámetro aerodinámico inferior a los 10µm (PM10), están por encima del nivel límite máximo permisible (70 mg/m<sup>3</sup>), recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

<sup>7</sup> Información presentada por el Comité de Gestión de Aire Limpio Lima – Callao en el taller de la Iniciativa de aire limpio, Sao Paulo – Brasil 12-13 diciembre del 2,001. [www.cleanairnet.org](http://www.cleanairnet.org)

<sup>8</sup> Evaluación de la contaminación atmosférica en la zona metropolitana de Lima-Callao. Enero-2,005. Resp. del proyecto José Silva C. y Zarela Montoya C. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.

<sup>9</sup> Iglesias, Silvia y M. Gonzáles T., 2001. Situación de la contaminación atmosférica en Lima Metropolitana y Callao. Revista del Instituto de Investigación de la Facultad Ingeniería Geológica, Minas, Metalúrgica y Geográfica, UNMSM. Vol. 4 N°07 Enero - Junio 2,001. Lima.

#### **5.1.1.11. Contaminación marina**

Según (Guillén *et al.* 1,978), la contaminación marina en el área de Callao y Lima Metropolitana proviene de diferentes orígenes (desechos domésticos, industriales, petróleo) y tiene niveles altos. Existen tres focos principales de altas concentraciones de Cu, Fe y Pb en agua de mar, alrededores de la desembocadura del río Rímac, rada interior del puerto y el área frente al Muelle de Guerra-Camotal.

De acuerdo a (Jacinto 1,990), las descargas de aguas servidas en las aguas del mar del Callao y Lima Metropolitana son de 13-14 m<sup>3</sup>/seg y la contaminación proveniente de descargas domésticas e industriales sería de 307,710 \* 10 m<sup>3</sup>/año. Jacinto y Contreras (1,990) mencionan que los hidrocarburos de petróleo disueltos dispersos se encuentran en un rango de 0.07 a 8.54 ug/l (unidades de crisenol) para el Callao con los máximos cerca de la desembocadura del río Rímac y Chorrillos. La mayor contaminación por hidrocarburos aromáticos en sedimentos se encontró en la Rada Interior del Terminal Marítimo (1.18-50.2 ug/l) y en las proximidades de la desembocadura del río Rímac (0.50-2.93 ug/l).

El rango de metales pesados en sedimentos encontrados para el Callao fue de 18-160 ug/g de Cu (Echegaray *et al* 1,988).

#### **5.1.1.12. Playas de Lima Metropolitana**

El uso de la playa es considerable, los usuarios de playas pasan entre 3 y 5 horas por visita, la concentración en el tiempo de uso se da entre los meses de enero, febrero y marzo, teniendo como hora punta entre las 12 y las 12:30 horas, el espacio realmente ocupado por los bañistas es pequeño, sólo se usan, aprox. los 35 metros más próximos al mar, y de forma intensiva los 8 primeros, en la denominada «zona activa». El índice de ocupación referencial es de 4 m<sup>2</sup>/persona en arena seca y de 8m<sup>2</sup>/persona en arena mojada. Se estima que 1 de cada 20 personas que concurren a la playa, lo hace en vehículo, requiriendo aprox. 25m<sup>2</sup>, incluyendo el área de circulación para estacionamientos (Anexo N° 4).

En cuanto a la calidad de las aguas de las playas, se encuentra entre regular y mala, como consecuencia del arrojado de aguas residuales sin tratamiento al mar. Lima produce aproximadamente 15-18 m<sup>3</sup>/s de aguas residuales al día generadas por todas las actividades productivas

de la ciudad. La disposición final de esta agua, se efectúa mediante 8 emisores (Cuadro N° 22): Comas, Centenario, Colector 6, Costanero, Surco, San Juan, Bocanegra, Chosica. Próximamente entrará en funcionamiento el “interceptor norte” que evacuará en el Callao.

Cuadro N° 22. Caudal de aguas residuales de colectores en la ZCM.

Área de drenaje del colector	Área (ha)	Población	Ubicación de la descarga	Caudal domestico estimado m <sup>3</sup> /s	Caudal industrial m <sup>3</sup> /s	Usado para riego m <sup>3</sup> /s	Caudal diario estimado m <sup>3</sup> /s
Comas	67,337	905,774	Playa Oquendo	2.10	0.28	1.78	1.60
Centenario	4,993	731,485	Playa Acapulco	1.69	1.45	-	3.14
Colector 6	6,283	671,937	Jr. Villa Rica(C25 Av. Perú)	1.56	0.42	0.59	0.39
Costanero	4,499	547,416	Av. Costanera C24	1.27	0.66	-	1.93
Surco	15,911	1'469,623	Playa La Chira	3.40	1.22	-	4.62
San Juan	1,844	179,768	Planta tratam. San Juan*	0.42	0.06	-	0.48
Bocanegra	493	66,049	Fundo Bocanegra	0.15	0.18	-	0.34
Chosica	887	45,913	A la planta de Carapongo*	nd	nd	nd	nd
Total	102,247	4'617,965		10.59		2.37	12.5

Fuente: PROMAR (1996)

\* La evacuación no es directa al mar

Basados en los muestreos realizados por DIGESA, HIDRONAV, IMARPE y proyecto PROMAR, se ha encontrado la presencia de contaminación fecal por encima de los límites recomendados para balneabilidad, en la Bahía del Callao superior a 5,000 NMP/100ml; en la Costa Verde con valores cercanos a los límites recomendados. El 41% de las Playas comprendidas entre Ancón y Lurín presentaban coliformes fecales excediendo los valores límites (Proyecto Ecoriesgo 1,996) (Figura N° 16).

En cuanto a la calidad microbiológica del agua de mar, el 50% de las 69 playas de Lima fueron calificadas entre regular y muy malo (Anexo N° 5). Siendo las playas comprendidas entre La Punta y La Herradura las que en su mayoría presentaron valores por encima de los límites permisibles en coliformes fecales.

Se desconoce la vulnerabilidad de las playas debido al predominio de zonas de acantilados en la Costa Verde (Figura N° 17). Debido a ello, existe incertidumbre en el análisis y diseño de estructuras y viviendas en el borde, ladera y base del talud.

Figura N° 16. Difusión de la contaminación en el medio marino por las descargas de los principales colectores (NMP de Coliformes fecales por 100ml)

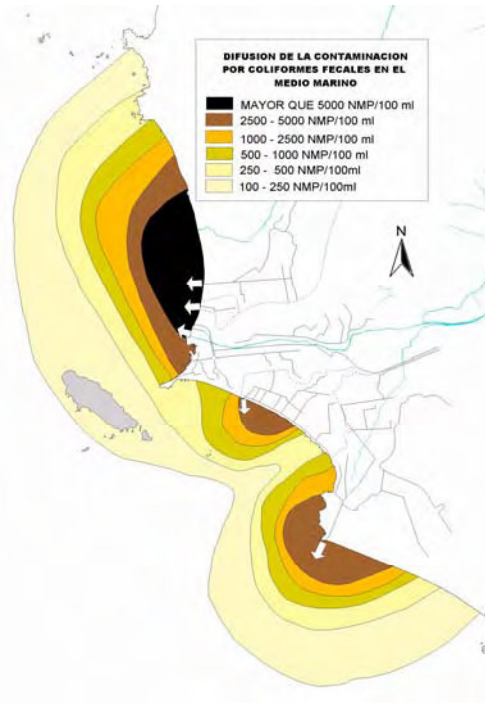
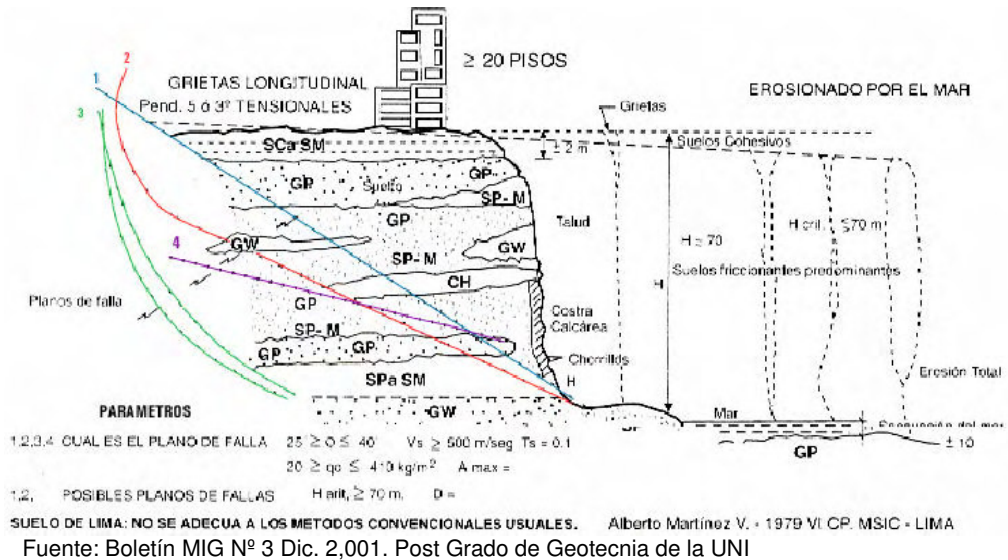


Figura N° 17. Corte Transversal del Acantilado de la Costa verde



En la franja ribereña de la zona costera marina de Lima Metropolitana (775.43 ha.), existe una indebida ocupación del suelo, en el 17% del área (131.28 ha.), por inmuebles de propiedad privada e infraestructura urbana (Lámina N° 7). La franja ribereña, considerada como los 50 primeros metros contados a partir de la línea de marea alta, es propiedad del Estado, de dominio inalienable e imprescriptible y de acceso libre para recreación y disfrute; sin embargo, en la actualidad existen muchos casos de restricción al libre acceso (Anexo N° 3) y de ocupación indebida (Anexo N° 6). De otro lado, el corredor ribereño denominado Costa Verde, fue entregado como propiedad a diversas Municipalidades distritales de Lima Metropolitana (Anexo N° 7).

### **5.1.2. Subsistema socioeconómico cultural**

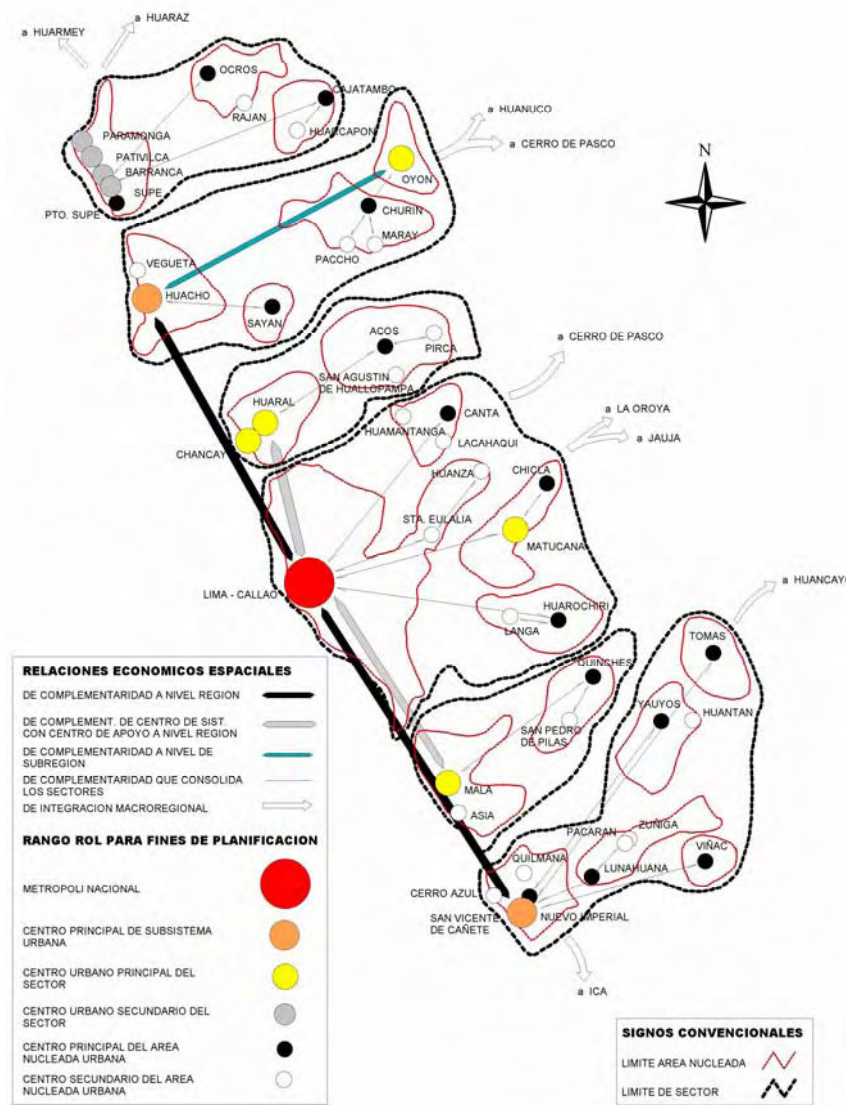
La zona de estudio, involucra de manera directa a 19 distritos costeros de Lima Metropolitana: 15 de la Provincia de Lima y 4 de la Provincia Constitucional del Callao. Debido a la escasa información distrital, la totalidad de los 45 distritos que conforma Lima Metropolitana, fueron considerados.

#### **5.1.2.1. Aspecto regional del área de estudio**

Lima metropolitana, alcanza progresivamente las características del tipo de “Región central” en un país donde existen varios tipos de región (Gonzáles 1,982). Sus características son: a) producción crecientemente industrial y de servicios; b) se constituye en la gran urbe que articula mercantilmente a las otras ciudades menores de manera subordinada y al resto de las regiones; c) alcanza altas tasas de inmigración; d) la forma de capital predominante es el financiero (combinación de capital industrial y bancario; e) predominan las relaciones de producción asalariada; f) se utilizan tecnologías intensivas en el uso del capital en los principales sectores productores de bienes y servicios; g) conforma el mercado regional más importante con una economía urbana que articula progresivamente su entorno rural; y h) forma el mayor conglomerado de clases populares urbanas existente en el Perú (Gonzáles 1,992).

Desde el ángulo económico, el territorio regional es variable en función de la articulación de nuevos espacios y mercados alrededor del centro regional: la ciudad de Lima (Figura N° 18).

Figura N° 18. Relaciones económicas espaciales del sistema urbano de Lima.



Fuente: INEI 1,997

### 5.1.2.2. Proceso de litoralización

La litoralización es un proceso de la despoblación relativa del área andina a favor de la costa, a lo largo del siglo XX, especialmente en las cuatro últimas décadas. Se debe a los cambios o modificaciones ocurridas en la estructura productiva del país como consecuencia del modo de producción capitalista en las áreas rurales. Este fenómeno estimuló el predominio económico de la costa, por el desplazamiento de importantes inversiones extranjeras, en las actividades industriales, agrícolas, mineras y comerciales, entre otras (Meneses 1,998).

### 5.1.2.3. Desarrollo Urbano del área de estudio

Gonzáles (1,992), plantea que el crecimiento y expansión urbana de Lima se debe en primer lugar, a la progresiva ampliación del área de influencia rural de Lima, que se extiende hacia los valles costeros al norte y al sur, a los valles interandinos de Lima, Junín y Cerro de Pasco, e incluso hacia la ceja de selva (Figura N° 18), lo que permite compensar la reducción de las áreas cultivables del valle de Lima que se urbanizan aceleradamente y que, en consecuencia dejan de producir alimentos. En segundo lugar, el soporte de la frontera agrícola no es suficiente para satisfacer la demanda alimentaria; pero, Lima tiene la capacidad de importar gracias a la centralización comercial y financiera.

La ciudad de Lima se ha expandido progresivamente hacia los flancos del río Rímac, hasta llegar a las cuencas del río Chillón por el norte y a la cuenca del río Lurín por el sur. Este territorio estuvo compuesto por tierras cultivables, zonas desérticas y los primeros contrafuertes andinos, hoy la urbanización las ha reducido hasta el punto de crear un espacio urbano continuo, con gran heterogeneidad física y social.

En el censo nacional de 1,993 (INEI 1,994), Lima Metropolitana registró 1,147 barriadas o pueblos jóvenes, de los cuales el 91% (1,046) corresponden a la Provincia de Lima y el 9% (101) a la Provincia Constitucional del Callao (Anexo N° 8). La expansión de estas barriadas, ha sido constante desde 1,913 Meneses (1,998) (cuadro N° 23).

Cuadro N° 23. Formación de barriadas en Lima Metropolitana.

AÑOS	GOBIERNO	Nº DE BARRIADAS
1,900 – 1,945	Anteriores al de Austo B. Leguía, Augusto B. Leguía, Sánchez Cerro, Benavides, y de Prado.	40
1,945 – 1,948	José Luis Bustamante y Rivero	16
1,948 – 1,968	Gral. Odria, Prado y 1er Gobierno de Belaunde	272
1,968 – 1,975	Gral. Juan Velazco Alvarado	128
1,975 – 1,980	Gral. Francisco Morales Bermúdez	59
1,980 – 1,985	Arq. Fernando Belaunde Terry (2do gobierno)	150 AA HH.
1,985 – 1,990	Alan García Pérez	389 AAHH
1,990 – 1,995	Ing. Alberto Fujimori Fujimori	1,147 AAHH.

Elaborado en base a Meneses 1,998

La ciudad de Lima tiene una estructura urbana con un centro triangular: el principal es el *político – económico*; luego está el *financiero –empresarial - comercial*, y, por último el *comercial – industrial*. En torno a este centro se han localizado las viviendas, los servicios y el comercio, bajo tres modalidades de asentamiento: la organizada por el mercado, la que dirige el Estado y la espontánea o informal (González, 1,992).

Existen tres problemas esenciales en la estructura urbana de Lima. 1) la densidad de uso del espacio por la presión demográfica, que tiene dos patrones: el empresarial y el popular. 2) la desigual distribución de la infraestructura básica como agua, desagüe, electricidad y pistas, vinculada al patrón dual de crecimiento de Lima (temporal y espacial) y 3) el déficit de los servicios urbanos, principalmente transporte, con excesivo número de vehículos particulares e inadecuadas unidades de transporte de pasajeros y carga, así como, calles y avenidas mal diseñadas para soportar la cantidad de vehículos (González 1,992).

#### **5.1.2.4. Uso del suelo urbano**

Se considera suelo urbano, a las áreas destinadas al uso residencial, industrial, comercial, institucional y recreacional. El área urbana de Lima Metropolitana es de 66,452 ha., de ellas 48,510 ha. (73%) corresponden al uso residencial, 6% al uso industrial y 21% al uso institucional.

La densidad residencial neta de Lima es de 130 hab/ha., cifra que caracteriza la densidad media en el patrón de asentamiento (INEI 1,997).

El uso del suelo del área Metropolitana de Lima y Callao, se enmarca dentro de la propuesta de Acondicionamiento Territorial Metropolitano, planteado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP 1,992). En la Lámina N° 8, se observan las unidades territoriales de planificación: Área Central Metropolitana (área urbanizada y consolidada, con servicios de agua, alcantarillado, electrificación, transporte, vías, equipamiento, etc.); Área Territoriales Inmediatas (uso programado para crecimiento urbano, puede ser: área urbana ocupada, área de expansión a corto plazo y áreas de expansión a mediano plazo); Área Territoriales Mediatas (área programada para el crecimiento urbano a largo plazo y áreas de asentamientos con actividades productivas); y Área Extra Urbana (área agrícola intangible, área de recreación metropolitana, área de protección ecológica y reserva, etc)

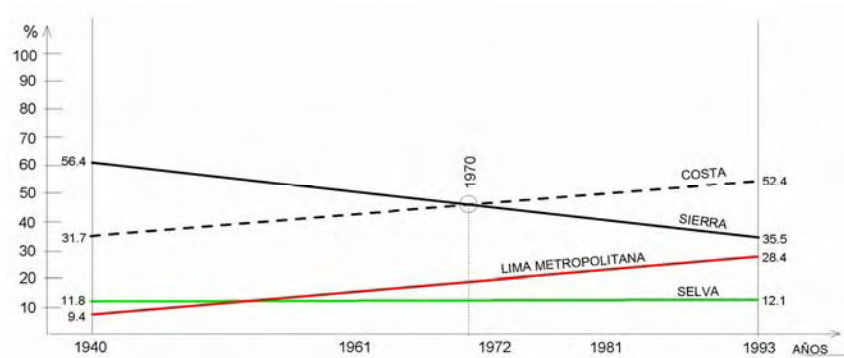
### 5.1.2.5. Población

En 1,940 Lima Metropolitana concentraba el 9.4% de la población nacional, en 1,993 alcanzó aprox. el 28.4% y en el año 2005 el 28.7% (Figura N° 19). A su vez, entre 1,940 y 1,993 se ha duplicado la división política distrital de Lima Metropolitana, antes de 1,940 existían sólo 23 distritos, entre los años 1,940 y 1,960 se crearon 7 distritos nuevos, luego posterior al año 1,960 se crearon un total de 18 distritos (Anexo N° 9).

La dinámica de crecimiento poblacional de Lima Metropolitana presenta una tasa de 4.40% entre 1,940-1,993, tasa superior a la dinámica nacional (2.2%) y del departamento de Lima (3.92%) (INEI 1,997).

Actualmente la población crece con una tasa anual de 2.7%, lo que referido al total de la población significa un incremento diario aprox. de 400 habitantes.

Figura N° 19. Distribución porcentual de la población por regiones naturales.



Fuente: Elaborado en base a los Censos Nacionales

### 5.1.2.6. Actividades productivas

El Departamento de Lima en el año 2,001, aportó con el 45% al PBI nacional, mientras que el siguiente departamento, Arequipa, tan sólo aportó el 5.1% (Cuanto 2,002), lo que expresa la gran dinámica y concentración de actividades productivas.

En la estructura productiva departamental (Cuadro N° 24), sobresalen las actividades del sector terciario con una participación del 77%; sector secundario 18.2%; y sector primario con tan sólo el 4.9% (GRLM 2,003).

El 54.1% de la PEA de Lima Metropolitana al año 2,001, se dedicó a actividades terciarias (servicios no personales, servicios personales y hogares), el 25% al comercio, el 14.4% a la industria (bienes de consumo y bienes de capital e intermedios), el 4.8% a la construcción, el 1.4% a la agricultura, y el 0.3% a la minería (Cuanto 2,002).

Cuadro N° 24. Región Lima: Estructura porcentual del Valor agregado bruto anual según actividades económicas (precios constantes de 1,994)

Sector	Actividades	Perú		Lima	
		2,000	2,001	2,000	2,001
P	Agricultura, caza y Silvíc.	9.1	9.0	3.2	3.4
P	Pesca	0.6	0.5	0.3	0.2
P	Minería	5.5	6.2	1.2	1.3
S	Manufactura	14.9	14.8	13.2	13.1
S	Electricidad y Agua	2.1	2.2	0.8	0.6
S	Construcción	5.1	4.7	4.8	4.5
T	Comercio	14.3	14.3	20.2	20.4
T	Transporte y comunicaciones	7.9	7.9	11.2	11.4
T	Restaurantes y Hoteles	4.0	4.0	4.9	4.9
T	Servicios Gubernamentales	6.2	6.1	7.1	7.1
T	Otros Servicios	20.7	20.7	33.0	33.1
	<b>Valor Agregado Bruto</b>	<b>90.4<sup>(1)</sup></b>	<b>90.5<sup>(1)</sup></b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

(1) Se completa 100% con derechos de importación e impuestos a producción.

P: Sector primario, S: Sector secundario y T: Sector Terciario

Fuente: Gobierno Regional Lima Metropolitana (GRLM 2,003)

El comercio exterior tiene su centro de operaciones en el Puerto del Callao, con movimiento de carga de 345,518 contenedores (Contenedores de 20 pies) en el año 2,001. El movimiento de personas y carga también es bastante significativo en el Aeropuerto Internacional “Jorge Chávez” (Cuadro N° 25), que incluye infraestructura importante de comercio exterior como agencias de aduanas, almacenes, apoyo logístico, etc. (Cuanto 2,002)

Cuadro N° 25. Movimiento general del aeropuerto “Jorge Chávez” 2,001

Concepto	Total País	Aeropuerto “J. Chávez”
Operaciones (E- S)	206,765	68,124
Pasajeros (E- S)	7'139,610	4'363,873
Carga y correo, TM (E- S)	143,338	115,214

Fuente: Cuanto 2,002.

Hasta junio del 2,001, el sector financiero en Lima Metropolitana, concentraba 434 oficinas bancarias y el 84% de las depósitos nacionales, con un monto de 37,003 millones de nuevos soles (Cuanto 2,002).

### 5.1.2.7. Educación

Lima Metropolitana, tiene la menor tasa de analfabetismo del país, siendo el analfabetismo femenino (6%) mayor que el analfabetismo masculino (1.1%) (INEI 2,001).

En lo referido a los servicios educativos, en el departamento de Lima, en el año 2,000, se atendió a más de 2 millones 245 mil alumnos en todos los niveles y modalidades (Cuadro N° 26).

Cuadro N° 26. Departamento de Lima: alumnos matriculados en el sistema educativo nacional, según nivel y modalidad (1990, 1995 y 2000)

Total	1,990	1,995	2,000
	2'092,156	2'106,767	2'245,188
<b><u>I Escolarizado</u></b>	<b><u>2'017,667</u></b>	<b><u>2'026,201</u></b>	<b><u>2'166,946</u></b>
Educ. inicial	148,986	188,605	236,103
Educ. Primaria	935,775	943,022	965,502
De menores	904,350	920,382	951,554
De adultos	31,425	22,640	13,948
Educ. Secundaria	690,355	675,991	723,203
De menores	606,579	617,419	656,702
De adultos	83,776	58,572	66,501
Educ. Superior no Univ. (1)	88,009	93,502	126,800
Otras modalidades(2)	154,542	125,081	115,338
<b><u>II No Escolarizado</u></b>	<b><u>74,489</u></b>	<b><u>80,566</u></b>	<b><u>78,242</u></b>
Educ. inicial	58,467	59,848	52,510
Educ. Primaria	3,936	4,230	3,727
Educ. Secundaria	9,964	14,603	17,809
Educ. Especial	-	634	758
Educ. Ocupacional	2,122	1,251	3,438

(1) Comprende: Educación artística, Formación magisterial, Escuela Superior Tecnológica. (2) comprende: Educación Especial y Educación Ocupacional

Fuente: INEI 2,001

En el Departamento de Lima, el sistema público atendió al 85% del alumnado y el privado sólo el 15%. Trabajaron 120,961 docentes, el 98.5% en el sistema escolarizado (INEI 2,001).

Según Cuanto (2,002), en la ciudad capital existían 903,037 alumnos pobres, entre los cuales 106,935 eran pobres extremos.

El departamento de Lima, concentra las más importantes universidades del país, 7 nacionales y 20 particulares. En el año 2,000, postularon 174 mil jóvenes y el sistema universitario alcanzó una población estudiantil de 180,864 alumnos (INEI 2,001).

#### 5.1.2.8. Vivienda

En Lima Metropolitana se estimó un déficit de 198,498 viviendas particulares para el año 2,001 (Cuanto 2,002), déficit que se hizo creciente tomando en cuenta no sólo el natural crecimiento vegetativo de la demanda sino sobre todo la falta de oferta de la última década, motivo por el cual se estima un déficit acumulado de 600 mil viviendas (Cuadro N° 27)

Cuadro N° 27. Oferta y demanda de viviendas en Lima Metropolitana, 2,000-2,001

	2,000	2,001
Demanda efectiva de Hogares	193,149	202,459
Oferta inmediata de viviendas	4,278	3,961
Demanda insatisfecha de hogares	188,871	198,498

Fuente: Cuanto 2,002.

Se estima que en Lima Metropolitana existen 1'300,000 viviendas particulares, de las cuales, el 14% presenta condiciones inadecuadas y el 19% tiene características de tugurio. Más de 400 mil familias viven en condiciones de inestabilidad por falta de saneamiento físico y legal de sus viviendas (GRLM 2,003).

Según la Encuesta Nacional de Hogares, realizada por el INEI en el IV trimestre del año 2,000, en Lima Metropolitana, 83.1% de las viviendas son de ladrillo o bloques de cemento, el 8% son de madera, el 4.4% de adobe y el resto de materiales como estera, quincha, etc; porcentajes muy superiores al promedio nacional (INEI 2,001).

#### 5.1.2.9. Saneamiento Ambiental

En cuanto al abastecimiento de agua para consumo humano de Lima Metropolitana, el 75.4% se abastece de agua de la red pública, el 11.9% de camión cisterna, el 3.4% de la red pública dentro del edificio y el resto

de pilones públicos, pozos, etc. En relación al servicio de alcantarillado, el 77% elimina sus excretas a través de la red pública dentro de la vivienda, 10,9% emplea pozo séptico, 3,5% letrinas y 4,6% no tiene servicios higiénicos. La provisión de alumbrado eléctrico es bastante aceptable, casi el 99,3% de la población cuenta con este servicio (INEI 2,001).

Otro aspecto importante del saneamiento se relaciona con el recojo y la disposición de residuos sólidos generados por la población de Lima Metropolitana (Cuadro N° 28). Según el Instituto Cuanto (2,002), en el año 2,001, se generó cerca de un 1'500,000 toneladas de residuos sólidos, de los cuales sólo el 40% fue trasladado a rellenos sanitarios, en tanto que el resto fue llevado a botaderos o arrojado a las calles.

Cuadro N° 28. Producción y disposición de desechos sólidos en Lima Metropolitana, 1,998-2,002

Año	Producción total (t/día)	Recibida en RR.SS. (t/día)	% en RR.SS.	% en Disposición Ilegal
1,999	3,848	1,985	51.6	48.4
2,000	3,867	1,593	41.2	58.8
2,001	4,058	1,625	40.0	60.0
2,002 <sub>(1)</sub>	4,151	2,663	64.2	35.8

(1) *Proyectada*

Fuente: Cuanto 2,002.

#### 5.1.2.10. Salud

La esperanza de vida en Lima es casi 10 años mayor que en las regiones más pobres y 5 años superior al promedio nacional (GRLM 2,003). Según INEI (2,001), la tasa bruta de mortalidad de Lima es de 4.5 por mil personas, mientras que la esperanza de vida al nacer en el período 2000–2005 fue de 77.7 años; la edad mediana de fallecimiento es de 67 años. En el departamento de Lima, en el año 2,000, el 5.7% de las adolescentes (aprox. 17,400) ya eran madres y el 2.4% procesaba embarazos (aprox. 7,300); ese mismo año se registraron 38,988 casos de tuberculosis, siendo el 69% casos de tuberculosis pulmonar. También se reportó que el 7.3% de niños menores de 5 años padecía de desnutrición crónica (aprox. 19,033 niños) y que el 11.1% sufría de desnutrición severa. Asimismo, 696,855 niños fueron atendidos por males

respiratorios agudos y 119,469 por enfermedades diarreicas. Cerca del 40% de los casos se ubicaron en Lima-norte.

Según INEI 2,001, en el año 1,996, en el departamento de Lima laboraron más de 13,000 profesionales de la salud, funcionaron más de mil establecimientos de salud entre hospitales, clínicas, centros de salud, policlínicos, puestos o postas de salud (Cuadro N° 29).

Cuadro N° 29. Infraestructura médica y de salud en el Departamento de Lima, 1,996

indicador	Total país	Departamento de Lima
<b>Total establecimientos</b>	7,306	1,168
<b>Total camas</b>	42,979	16,648
Camas por 10 mil hab.	18	24
Total médicos	24,708	13,141
Médicos por 10 mil hab.	10	19
Enfermeras por mil hab.	7	9

Fuente: INEI 2,001.

#### 5.1.2.11. Turismo

Según la clasificación del INEI (2,001), los servicios de Restaurantes y Hoteles aportan 4.9% al PBI departamental, en general se señala que el Turismo cubre una serie de actividades que tienen que ver con el desarrollo de la metrópoli, seguridad, cultura, playas, comportamiento de ciudadanos, transporte, infraestructura urbanística, etc.

Las lujosas casonas, edificios públicos, iglesias, Universidades, parques y monumentos que dejó el Virreynato en el Perú, hoy constituyen el recurso arquitectónico más importante. Según la Municipalidad Metropolitana sólo en el Centro de Lima se ubican 530 monumentos históricos, entre los de índole religioso, militar y civil. Asimismo, nuestro pasado pre-hispánico nos ha dejado una rica herencia arqueológica, en la provincia de Lima (50 zonas arqueológicas, fortalezas y huacas).

Según (Cuanto 2,001), el año 2,001 ingresaron al país 824,927 visitantes con pasaporte, de los cuales, el mayor número procede de EE.UU. El 70% de turistas pertenecen al grupo de edad comprendido entre 21 y 44 años, el 66% tienen educación universitaria y permanecen en el país un promedio de 15 noches, gastan un promedio de US\$ 939.

### **5.1.3. Marco Legal e Institucional**

La norma existente, emitida por el Estado peruano para la zona Costero Marina, es parcialmente producto de Acuerdos y Convenios internacionales. Existe abundante normatividad, en su mayoría con un sesgo muy sectorial (Anexo N° 10).

#### **ACUERDOS INTERNACIONALES**

- En la Conferencia de Estocolmo (1,972) y Conferencia de Vancouver (1,976) se plantearon lineamientos para el manejo de Mares Regionales del mundo, mientras que el Convenio para la protección del Medio Marino y la zona Costera del pacifico Sudeste (1,981) aborda el tema en específico para nuestra Región. La Agenda 21, "Cumbre de la tierra" (1,992) en su Capítulo 17, plantea la protección de los océanos y de los mares de todo tipo, incluidos los mares cerrados y semicerrados, y la protección, utilización racional y desarrollo de los recursos vivos de las zonas costeras. Con visión integral esto puede ampliarse al espacio Costero-Marino.
- La Estrategia Global para la Biodiversidad comprende un grupo de medidas técnicas que tienden a facilitar la implementación de la Convención de la Diversidad Biológica, por medio de 85 propuestas específicas de medidas sobre lo que debe hacerse en torno a la Conservación de la Biodiversidad. La Estrategia va en refuerzo de la Convención e implementa las medidas del Programa 21. Su enfoque es más amplio que el utilizado para las áreas protegidas y especies amenazadas. Su vinculación con el medio oceánico se produce en la Medida N° 7, que se refiere a "Reformar las Medidas que provocan la degradación y el deterioro de la biodiversidad en los ecosistemas costeros o marinos".
- También se cuenta con instrumentos rectores, producto de Convenios, tales como: el Convenio de biodiversidad biológica (1,994); Convenio MARPOL; Protocolo para la conservación y la administración de las áreas marinas y costeras protegidas del pacifico sudeste; Convenio de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar (1,982); Convenio de humedales (RAMSAR); Convenio del mar (CONVEMAR); Acuerdo sobre la cooperación regional para el combate contra la contaminación del Pacifico Sudeste por hidrocarburos y otros sustancias nocivas en caso de

emergencia; Código de conducta para la pesca responsable y entre otras muchas que se han dado hasta la fecha.

### **NORMATIVIDAD NACIONAL**

- Constitución Política del Perú, promulgada el 29 de diciembre de 1,993, en el Título II, Cap. I, Art. 54º;
- La Ley Nacional del Ambiente (Ley N° 28611, publicada el 15 de octubre del 2,005); en el Título III Integración de la legislación ambiental, Capítulo 2: Conservación de la diversidad biológica, específicamente en el Artículo 101 " De los ecosistemas marinos y costeros", se menciona que el Estado es responsable de promover la conservación de estos ecosistemas. Asimismo, es responsable de normar el ordenamiento territorial como base para el aprovechamiento sostenible de estas zonas.
- Ley General de Aguas (Decreto Ley 17752 del 24-07-69, modificado según 014-92 EM del 03-06-92);
- El Código Penal. Decreto Legislativo N° 635. 03-04-91. Art. N° 304-309.
- Dispositivos legales emitidos por diferentes instituciones del Estado con la finalidad de regular los procesos de intervención para el ámbito costero como marino, entre éstos se pueden mencionar: la Ley General de Pesca (DL. N° 25977 del 22-12-92) y su Reglamento de la Ley General de Pesca (D.S. N° 01-94 PE) sobre Protección del Medio Ambiente; la Ley del Consejo Nacional del Ambiente, (Ley N° 26410. 22-12-94); la Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales (Ley 26821), la Ley General de municipalidades (Ley N° 23853); la Ley 26306 que Reconoce la propiedad del corredor ribereño denominado Costa Verde a diversas Municipalidades distritales de la provincia de Lima (Anexo 7); la Ley Forestal y de fauna silvestre Ley 27308); el Reglamento de Acondicionamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (D.S. N° 007-85-VC. Del 20-02-85); la Ley 26856 (5-9-1,992) que declara que las playas del litoral son bienes de uso público, inalienables e imprescriptibles.
- También en la evaluación de la normatividad legal, se han identificado documentos e instrumentos de gestión, los cuales tiene carácter técnico, administrativo y político, como el documento de la Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica (Decreto supremo 102-PCM); Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto Legislativo N° 757 del 13-11-91); el Marco estructural de Gestión Ambiental (D.S. N° 001-97-CD-

CONAM publicado 13-11-97); el Acuerdo Nacional. Política 19, inciso c) “Desarrollo sostenible y gestión ambiental; Ley de creación de instituciones: CONAM, INRENA, DICAPI, IMARPE, MEM, MTC.

- **Para el ámbito Marino**, los dispositivos técnicos y administrativos aplicables son entre otros, los Términos de Referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Pesquería (R.M. N° 177-94-PE del 07-05-94); los lineamientos para la elaboración del programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de la Actividad de Procesamiento Pesquero (Resolución Ministerial N° 236-94 PE del 21-06-94); el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) de la Marina de Guerra del Perú (Decreto Supremo N° 009-97-DE/MGP. 07-02-97); el Protocolo de Monitoreo de efluentes de la industria pesquera de consumo humano indirecto (R.M. N° 721-97-PE del 16-11-97); las disposiciones que establecen las definiciones de diversos contaminantes del mar y los criterios para su identificación (Resolución Directoral N° 0127-97-DCG del 11-06-97).
  
- **Para el ámbito continental**, se han identificado dispositivos emitidos por los Gobiernos Municipales y las instituciones del estado. El Decreto supremo 045-PCM “Comisión de Ordenamiento Territorial Ambiental”, el Reglamento de Adjudicación de terrenos fiscales para fines urbanos en aplicación de la Ley Orgánica de Municipalidades (DECRETO SUPREMO N° 004-85-VC (1º Febrero 1,985); la ORDENANZA N° 049-92-MML (5 Diciembre 1,992) “Declaran de interés social y de necesidad pública el racional aprovechamiento de las laderas y cumbre de los cerros de la Provincia de Lima”; el DECRETO DE ALCALDIA N° 126 (22 Agosto 1,991) que aprueba el Plan para la regularización de la tenencia de terrenos eriazos y ribereños en los balnearios del sur de Lima Metropolitana; la ORDENANZA N° 097 (2 Octubre 1,996) “Régimen del Patrimonio inmobiliario de la Municipalidad Metropolitana de Lima y las Municipalidades distritales que la integran” y la ORDENANZA N° 150 “Modifican artículo de la ordenanza referida a la venta de inmuebles de propiedad municipal”.

Se ha identificado algunas instituciones involucradas en el control y administración de la Zona Costera-Marina de Lima Metropolitana, estas son: La Comisión Permanente Pacífico Sur, Armada Nacional (Marina de Guerra del Perú), Ministerio de Pesquería, Capitanía de Puertos, Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), Municipalidades, Instituto Metropolitano de Desarrollo (IMP), Autoridad Autónoma de la Costa Verde, Universidades, entre otras.

Algunas actividades de competencia institucional asociadas al manejo de la ZCM son: el ordenamiento ambiental y territorial; la zonificación y/o planificación del uso de la tierra y el espacio marino; la seguridad (Armada Nacional-Guarda costas, capitanías de puertos y aduanas); la carga y transporte naviero; la investigación marina y costera; los servicios municipales; el control de islas y control de instalaciones acuáticas; el control del tráfico marítimo; la pesca comercial y deportiva; el control de contaminación; la creación de espacios recreacionales y turismo de playas; el manejo de los recursos naturales; el control de la erosión costera, áreas protegidas; etc.

## **5.2. Delimitación del área de estudio**

### **5.2.1. Delimitación de la Zona Costera - Marina**

Aplicando los criterios planteados para la delimitación del área de estudio (ver sección 3.5.1), se definieron 117,648 ha. como zona costera-marina de Lima Metropolitana, involucrando el ámbito costero y marino. Esta área presenta un ancho variable entre 2 a 10 Km. en la parte continental y 600 m. a 10 Km. en la parte marina. La línea de costa mide aprox. 170 Km. a lo largo del litoral comprendido entre Pucusana y Ancón.

La zona continental abarca una superficie aprox. de 42,178.91 ha., abarcando parte o en algunos casos la totalidad de la superficie de los distritos costeros (113,866.30 ha.), en total 19, de los cuales 15 pertenece a la Provincia de Lima y 5 a la Provincia Constitucional del Callao. La zona marina representa aprox. 75,469.23 ha., e involucra las playas, bahías,

fondeaderos y aguas interiores paralelas a la línea de costa del área metropolitana (Cuadro N° 30).

Cuadro N° 30. Superficie de distritos costeros comprendidos en la ZCM.

	UBIGEO	NOMBRE	SUPERFICIE DEL DISTRITO (ha.)	HECTÁREAS COMPRENDIDAS EN LA ZONA CONTINENTAL	PORCENTAJE COMPRENDIDO EN LA ZONA CONTINENTAL
1	150102	ANCON	32,193.32	2,833.25	9
2	150104	BARRANCO	274.58	261.96	95
3	070102	BELLAVISTA	457.47	163.16	36
4	070101	CALLAO	4,880.15	4,035.43	83
5	150108	CHORRILLOS	3,684.29	3,685.06	100
6	070104	LA PERLA	328.64	237.46	72
7	070105	LA PUNTA	59.92	59.42	99
8	150119	LURIN	18,676.53	4,410.71	24
9	150120	MAGDALENA DEL MAR	327.03	327.13	100
10	150122	MIRAFLORES	915.98	550.64	60
11	150124	PUCUSANA	3,046.17	2,047.92	67
12	150126	PUNTA HERMOSA	12,050.98	3,174.80	26
13	150127	PUNTA NEGRA	13,378.96	3,716.30	28
14	150129	SAN BARTOLO	5,288.24	3,691.04	70
15	150131	SAN ISIDRO	970.91	528.21	54
16	150133	SAN JUAN DE MIRAFLORES	2,064.13	389.14	19
17	150136	SAN MIGUEL	961.29	505.54	53
18	150138	SANTA MARIA DEL MAR	788.24	787.99	100
19	150139	SANTA ROSA	1,984.61	1,529.40	77
20	070106	VENTANILLA	8,142.06	7,597.23	93
21	150142	VILLA EL SALVADOR	3,392.80	1,647.00	49
		<b>TOTAL ÁREA</b>	<b>113,866.30</b>	<b>42,178.77</b>	

### 5.2.2. Definición de unidades ambientales

Mediante la evaluación e interpretación de la estructura ecológica, ambiental, la ocupación y uso del suelo, actividades productivas e interrelaciones sociales, se identificaron cinco espacios homogéneos, denominándolos Unidades Ambientales de la zona Costero Marina de Lima Metropolitana (Lámina N° 9; Cuadro N° 31)

Cuadro N° 31. Superficie de las unidades ambientales

UNIDAD AMBIENTAL	ÁREA UNIDAD AMBIENTAL (ha.)	LONGITUD LÍNEA COSTERA (km)	ÁMBITO	ÁREA (ha.)
1 ANCÓN – SANTA ROSA	16,108.87	31.07	C M	4,667.71 11,441.16
2 VENTANILLA - CALLAO	38,657.01	40.85	C* M	10,964.78 27,692.23
3 LA PERLA - BARRANCO	25,803.96	30.99	C M	3,581.61 22,222.35
4 CHORRILLOS - LURÍN	16,726.08	28.48	C M	8,660.67 8,065.41
5 PUNTA HERMOSA - PUCUSANA	20,352.23	43.22	C M	14,304.11 6,048.12
<b>TOTAL</b>	<b>117,648.15</b>	<b>174.62</b>		<b>117,648.15</b>
C: Espacio Costero				42,178.88
M: Espacio Marino				75,469.27
*No incluye área de la Isla San Lorenzo y Frontón (1,655.15 ha)				

### 5.3. Diagnóstico de las unidades ambientales

#### 5.3.1. Caracterización física, socioeconómica y normativa

Los resultados de la caracterización por cada unidad ambiental, se presentan en el Cuadro N° 32.

#### 5.3.2. Caracterización del deterioro ambiental

El proceso de asentamiento humano, específicamente el desarrollo urbano de las últimas décadas, ha generando una creciente degradación ambiental en la zona de estudio. En tal sentido, se ha identificado los procesos de deterioro y/o pérdida progresiva de espacios y recursos naturales (Cuadro N° 33; Lámina N° 10).

En el ámbito continental se han identificado ecosistemas y cuerpos de agua contaminados; áreas con uso inadecuado de suelos; áreas deterioradas o transformadas (desaparición de especies, modificación del paisaje); áreas de alta fragilidad ecológica por presión urbana y actividad económica, pérdida de paisajes naturales, etc. En el ámbito marino, se han identificado áreas de vertidos de hidrocarburos, áreas de excesiva explotación de recursos hidrobiológicos, áreas de vertimientos de desagües y residuos sólidos; áreas afectadas por tránsito de embarcaciones de pesca y turismo, mal uso de playas; espacios con problemas de derecho público, ecosistemas marinos dañados, etc.

## 5.4. Conflictos de uso del suelo

### 5.4.1. Evaluación de la aptitud del suelo

A partir del ordenamiento físico espacial metropolitano elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP 1,992), se obtuvo la distribución de la aptitud por cada unidad ambiental (Cuadro N° 34; Lámina N° 11).

Cuadro N° 34. Aptitud de las Unidades Ambientales

UNIDAD AMBIENTAL	APTITUD	AREA (Hás)
ANCON - SANTA ROSA	Urbanización y urbanizable	1,090.84
	AAHH con act. Productiva	376.33
	Recreacional metropolitano	646.99
	Protección	891.70
VENTANILLA – CALLAO	Urbanización y urbanizable	4,290.83
	Uso Comercial	583.32
	Uso Industrial	2,097.86
	Agrícola	154.47
	AAHH con act. Productiva	731.79
	Recreacional metropolitano	369.42
	Protección	4,389.66
LA PERLA – BARRANCO	Urbanización y urbanizable	2,285.25
	Uso Comercial	980.25
	Uso Industrial	23.72
	Recreacional metropolitano	254.90
	Protección	65.99
CHORRILLOS – LURÍN	Urbanización y urbanizable	5,076.99
	Uso Industrial	63.88
	Agrícola	1,146.67
	AAHH con act. Productiva	565.21
	Recreacional metropolitano	955.75
	Protección	851.80
PUNTA HERMOSA – PUCUSANA	Urbanización y urbanizable	9,671.60
	AAHH con act. Productiva	
	Recreacional metropolitano	3,161.37
	Protección	611.65

#### 5.4.2. Evaluación de conflictos de uso y ocupación

Mediante la aplicación de la matriz de conflictos se identificaron un total aprox. de 4,925 ha. de suelo en condiciones de uso indebido (en conflicto), gran parte de éstas se localizaron en las unidades ambientales Ventanilla-La Punta y Chorrillos-Lurín (Cuadro N° 35; Lámina N° 12).

Entre los principales conflictos de uso, se encontraron: las pérdidas de áreas agrícolas, pérdida de áreas de recreación, pérdida de reserva ecológica; ocupación de áreas de servidumbres de protección del litoral, ocupación de áreas arqueológicas, etc.

Estos conflictos, son consecuencia de los continuos procesos de urbanización que se vienen dando en el área de estudio. Las invasiones masivas, la aparición de asentamientos humanos no planificados y los cambios en la zonificación urbana fomentados por las municipalidades, en especial en los distritos colindantes con el mar, han generado la ocupación irracional, generando conflictos ambientales, sociales y económicos.

Mediante la aplicación de la siguiente ecuación, propuesta por SEDUE (1,991), se obtuvo el índice de uso del suelo.

$$IUS = 100 - (AZUNA * 100 / AT)$$

Donde:

IUS : Índice de uso del suelo  
 AZUNA : Áreas de zonas de uso no adecuado  
 AT : Área total del estudio

Cuadro N° 35. Conflictos de uso del suelo, según unidad ambiental

Unidad Ambiental (UA)	Área de la UA-Continental (ha.)	Conflictos de uso por UA (ha.)	Índice de uso de suelo
1 ANCON - SANTA ROSA	4,667.71	33.07	Adecuado
2 VENTANILLA – LA PUNTA	10,964.78	1,456.31	Semiadecuado
3 LA PERLA – BARRANCO	3,581.61	83.06	Adecuado
4 CHORRILLOS – LURÍN	8,660.67	3,077.98	Semiadecuado
5 PUNTA HERMOSA– PUCUSANA	14,304.11	274.41	Adecuado
<b>Total</b>	<b>42,178.88</b>	<b>4,924.83</b>	

## 5.5. Evaluación de zonas ambientalmente críticas

Se identificaron ocho zonas ambientalmente críticas, las cuales, presentaron una mayor incidencia de procesos ambientales (Cuadro N° 36; Lámina N° 13).

En general, los procesos ambientales más recurrentes fueron: invasión urbana a la franja ribereña, pérdida del libre acceso a las playas, contaminación de aguas de mar, playas y ríos, carencia de áreas verdes, pérdida de áreas de recreación, desaparición de especies litorales, pérdida de paisaje natural, entre otros.

Cuadro N° 36. Incidencia de procesos ambientales negativos, según U.A.

Procesos Ambientales	Componentes Ambientales				
	UA-1	UA-2	UA-3	UA-4	UA-5
Invasión urbana a la franja ribereña	3	2	2	1	2
Pérdida de libre acceso a las playas	2	2	2	1	2
Contaminación de playas	1	2	2	2	1
Contaminación de ríos		2		1	
Contaminación del mar por hidrocarburos	1	3	1	2	1
Colectores de aguas servidas		2	1	1	1
Carencia de áreas verdes	2	2	1	1	2
Desaparición de especies del litoral	3	3	3	2	2
Malos olores		2	1	1	
Mala disposición de residuos sólidos	1	1	1	1	1
Erosión marina	1	1	3	2	1
Posibles problemas por especies invasivas		2			
Pérdida de áreas recreación	2	3	2	2	2
Crecimiento urbano acelerado	3	2	2	3	3
Conflictos de uso de suelos	1	2	1	3	2
Pérdida de paisaje natural	2	3	2	2	1
Tránsito de embarcaciones	1	3	1	1	1
Pérdida de ecosistemas marinos	2	2	1	1	2
Pérdida de tierras agrícolas		2	3	1	1
Bajo (1)	6	2	8	10	8
Medio (2)	5	12	6	6	7
Alto (3)	3	5	3	2	1
N° total de incidencia de procesos ambientales	14	19	17	18	16

Del análisis de la matriz resultó que las UA Ventanilla-Callao y Chorrillos-Lurín, presentaron mayores problemas ambientales.

## **5.6. Evaluación integral de amenazas naturales**

El ámbito de estudio y su entorno presentan vulnerabilidad ante los fenómenos de origen geológico, climático y geológico-climático. Siendo los más importantes: los sismos, los tsunamis y el cambio climático,

### **Sismos:**

Los grandes sectores de la orilla de la cuenca del Pacífico son zonas de subducción; que se encuentra en el conjunto Cinturón de Fuego Circun-Pacífico, donde ocurren más del 80% de los sismos que afectan a nuestro planeta (Kuroiwa 2,002). A pesar del esfuerzo desplegado por los sismólogos, son muy pocos los aciertos en la predicción.

La ciudad de Lima ha soportado en los últimos 35 años, sismos muy severos, siendo los principales los de 1,966, 1,970 y 1,974. El sismo más fuerte ocurrió el 03-10-74 y tuvo una magnitud de 7.6, con una duración de 95 seg., aceleración máxima del orden de 0.22g, para el centro de Lima, triplicándose este valor en La Molina (INGEMMET 1,997). No se descarta la ocurrencia de uno similar o de más fuerte magnitud, por esta razón es importante internalizar esta amenaza natural en cada estudio o propuesta a plantearse para la Zona Costera-Marina de Lima Metropolitana.

Los sismos importante registrados en Lima y alrededores se presenta en el Anexo N° 11.

### **Tsunamis**

Los tsunamis son trenes de ondas de periodo largo que llegan a las costas a intervalos de 10 a 70 minutos y cuyas olas pueden alcanzar alturas de hasta 30 m., cuando se tiene aguas profundas cerca de las costas, y excepcionalmente son mayores en litorales con contornos y batimetría desfavorables, como las bahías en forma de V o U, que concentran energía hidráulica en sus vértices. En alta mar el tsunami es similar a un acordeón extendido, y cerca de las costas, a un acordeón cerrado (Kuroiwa 2,002).

Tsunamis o también conocidos como maremotos, son poco frecuentes en las costas de Lima, sin embargo, los pocos que hubieron, fueron espectaculares por la secuela de destrucción y pérdida de vidas humanas que causaron. A lo largo del tiempo varios Tsunamis han afectado las costas de Lima – Callao (Anexo N° 12). El más fuerte ocurrió el 28 de octubre de 1,746, después del Terremoto que azotó Lima y pueblos vecinos.

El Tsunami generado, devastó gran parte del litoral. En el Callao, el mar avanzó hasta una legua (5Km), donde existían 4,000 habitantes, salvándose sólo 200. El efecto de éste tsunami, se sintió en los pueblos de Huaura, Huacho, Callao y Pisco (INGEMMET 1,997).

### **Amenazas por cambio climático**

Existe considerable incertidumbre sobre el calentamiento global del océano en el largo plazo. El esperado incremento de temperaturas inducirá a cambios en la densidad de las aguas oceánicas superficiales, debido a la expansión termal, al flujo de agua dulce y a cambios en el balance de evaporación/precipitación y en el patrón de circulación oceánica (Tarazona y Valle 1,999).

### **5.7. Análisis “FODA” del área de estudio**

Después de realizar el diagnóstico, se aplicó el análisis FODA con la finalidad de identificar las *fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas* de la ZCM (Cuadro N° 37). Al mismo tiempo, esta herramienta ayudó a plantear el escenario tendencial y alternativo; facilitando también, la identificación de estrategias y proyectos para de intervención.

Cuadro N° 37. Análisis “FODA” para la ZCM y su área de influencia.

<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de acceso a las playas producto de concesiones o apropiación de terrenos cercanos a la línea de costa.</li> <li>• Déficit de infraestructura de vivienda y de servicios básicos frente al incremento poblacional.</li> </ul> <p><b>Económico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflictos entre actividades de desarrollo que derivan en la utilización irracional de recursos y en el desplazamiento de actividades tradicionales por nuevos proyectos urbanísticos, comerciales e industriales.</li> <li>• El Estado, la empresa privada y la cooperación técnica y económica</li> </ul>	<p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de políticas estatales que controlen la violencia social, lo que limita la concertación y el diálogo efectivos.</li> <li>• Impunidad, incumplimiento, resentimiento y protestas sociales.</li> <li>• Inadecuada política laboral</li> <li>• Guerras y experimentación de nuevas armas por parte de los países desarrollados.</li> </ul> <p><b>Económico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altas tasas de interés en el sector financiero</li> <li>• Escasa asignación presupuestal a los sectores.</li> <li>• La crisis económica externa y nacional e Inestabilidad política.</li> <li>• Competencia de otros países que brindan</li> </ul>

<p>internacional tienen una débil presencia en el financiamiento de investigaciones y proyectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta poner en valor y promoción de los recursos turísticos. Este sector no es priorizado por el gobierno regional como generador de ingresos.</li> <li>• Falta de una información para acuicultura y pesca.</li> <li>• Limitada asistencia técnica para el desarrollo de actividades económicas.</li> </ul> <p><b>Cultural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de cultura urbana para la ocupación planificada de zonas urbanas.</li> <li>• Arrojo de desmonte en las áreas naturales, acantilados, playas y tierras agrícolas.</li> <li>• Débil compromiso de la sociedad civil frente a las áreas de recreación y de disfrute.</li> <li>• Ausencia de imagen institucional positiva.</li> <li>• Renuencia al cambio, a la innovación y a la reingeniería institucional.</li> <li>• Escasa investigación y difusión científica y técnica para el desarrollo de la ZCM.</li> <li>• Pérdida de identidad cultural en algunos pobladores.</li> <li>• Limitada conciencia de cultura ecológica y falta de educación ambiental.</li> </ul> <p><b>Normativo-Institucional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento urbano no planificado sobre los espacios naturales, tierras agrícolas y áreas cercanas a las playas.</li> <li>• Instituciones inoperantes frente a la contaminación de playas y manejo inadecuado de concentrados de minerales y sus impactos en la salud.</li> <li>• Incumplimiento y desconocimiento de normas ambientales existentes.</li> <li>• Falta de una Ley Marco (Ley de Costas) y de mecanismos que garanticen una adecuada gestión ambiental de la ZCM.</li> <li>• Falta de coordinación entre instituciones involucradas en la Gestión Ambiental.</li> <li>• Escasa información para la toma de decisiones, la poca existente no se encuentra</li> </ul>	<p>mejores servicios turísticos y de recreación entorno a las playas (Chile, Ecuador, Colombia, Brasil, etc).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de mercados internacionales (cuotas y barreras).</li> <li>• Rentabilidad cada vez menor de la comercialización de recursos hidrobiológicos.</li> <li>• Competencia desleal (mala imagen, perjuicios.)</li> </ul> <p><b>Cultural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La influencia externa de la globalización con valores educativos y axiológicos modernizantes, individualistas y alienantes, así como, la universalización de la educación y la información, mal conducidas, llevan al deterioro de la familia, la relación pueblo-gobierno y población medio-ambiente.</li> <li>• Idiosincrasia y bajo nivel cultural.</li> <li>• Migración y población flotante.</li> <li>• Escaso conocimiento y conciencia ecológica.</li> <li>• Negativa información sobre contaminación de las playas de Lima Metropolitana en el exterior.</li> </ul> <p><b>Normativo-Institucional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incertidumbre sobre las políticas socioeconómicas en los siguientes meses.</li> <li>• Política internacional conflictiva</li> <li>• Conflictos departamentales, provinciales y distritales sobre delimitación territorial.</li> <li>• Se dictan leyes, decretos, resoluciones ajenos a la realidad regional y de la ZCM.</li> <li>• Inexistencia de los censos locales.</li> <li>• Falta de integración interinstitucional y lineamientos de política sectorial para el desarrollo de la ZCM.</li> <li>• Escasa coordinación interinstitucional en la política sectorial.</li> <li>• Escasa coordinación entre instituciones del estado y organismos privados (ONG,s)</li> <li>• Incumplimiento de normas legales que causan</li> </ul>
---	---

<p>sistematizada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se elaboran planes de desarrollo urbano al margen del ámbito marino.</li> <li>• Falta de continuidad en la direccionalidad de las políticas de gestión.</li> <li>• Inadecuada infraestructura y escaso equipamiento para brindar servicios de asistencia ante peligros naturales y antrópicos.</li> <li>• Limitadas investigaciones y falta de difusión de tecnologías existentes.</li> <li>• Débil accionar Institucional en la ejecución de planes y programas.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Degradación ambiental a causa del irrespeto de la zonificación urbana.</li> <li>• Aumento del vertimiento directo de efluentes domésticos e industriales al mar. Sólo 4.6% del total son evacuados de forma adecuada (Emisor submarino – Playa Venecia).</li> <li>• Presencia de botaderos espontáneos de residuos sólidos.</li> <li>• Ocurrencia de derrames de hidrocarburos y sus derivados por las actividades marítimas.</li> <li>• Alteración de la dinámica marina por infraestructura portuaria sin estudios definitivos.</li> <li>• Continuo deterioro y pérdida de los humedales.</li> <li>• Riesgo por factores naturales: tsunamis, derrumbes de acantilados, desbordes de ríos y terremotos.</li> <li>• Déficit en el manejo de áreas verdes.</li> <li>• Disminución de la Biomasa en el ámbito marino por la actividad pesquera indiscriminada y la contaminación.</li> <li>• Carencia de evaluación integral de recursos tierra y mar.</li> </ul>	<p>depredación de especies marinas y de flora y fauna silvestre en los humedales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia al cumplimiento de las normas de operación de nuevas tecnologías y conservación del medio ambiente de la población dedicada a la actividad pesquera, así como por las empresas dedicadas al tratamiento de hidrocarburos.</li> <li>• Ausencia de políticas estatales que definan claramente sobre la protección de los recursos naturales (medio ambiente).</li> <li>• Aplicación y difusión inadecuada de la legislación nacional e internacional.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura marina, cada vez mas grande, genera contaminación y cambio en los procesos biológicos del medio marino.</li> <li>• Alto tránsito marítimo y embarcaciones que alteran los procesos de la dinámica litoral. Las especies marinas invasivas que pueden trasportarse en el agua de lastre de las naves, representan un peligro, comprometiendo especies nativas y multiplicando las proporciones de pestes.</li> </ul>
<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencial para la integración y el desarrollo internacional.</li> <li>• Pluralidad sociocultural</li> </ul>	<p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción de sistemas de información en el campo de la Gestión Técnico Pedagógica.</li> <li>• Acceso a la capacitación técnica nacional e</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios urbanos relativamente adecuados.</li> <li>• Disponibilidad de área urbanizable hacia el sur de la ciudad.</li> <li>• Práctica de deportes acuáticos.</li> <li>• Disponibilidad de recursos naturales y recursos humanos calificados.</li> <li>• Existencia de centros formación técnico profesional superior.</li> <li>• Modernización e innovación de los sistemas de información y equipamiento moderno en los sectores productivos.</li> <li>• Existencia de organizaciones y líderes locales.</li> <li>• Existencia de centros de formación profesional para el Turismo.</li> </ul> <p><b>Económico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionamiento geoeconómico estratégico a nivel nacional e internacional a través del puerto y aeropuerto.</li> <li>• Inversión y capital extranjero en todo nivel de actividades económicas.</li> <li>• Servicios de hospedaje, agencias de viaje, guías de turismo y transporte aéreo.</li> <li>• Capacidad de generar recursos propios.</li> <li>• Desarrollada y compleja red vial terrestre y marítima.</li> <li>• Potencialidad en maricultura comercial.</li> </ul> <p><b>Cultural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predisposición de la población en participar en las mesas de concertación departamental, provincial y distrital.</li> <li>• Reciente incorporación de la temática ambiental a la curricula pedagógica.</li> <li>• Potencial turístico y eco turístico.</li> <li>• Diversidad ecológica y cultural que posibilita la formación de complejos geoeconómicos.</li> </ul> <p><b>Normativo-Institucional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiente político adecuado, apertura al diálogo y libertad de expresión.</li> </ul>	<p>internacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a medios de comunicación (radio, TV-cable, internet).</li> <li>• Avance de la ciencia y la tecnología para modernizar e innovar los sistemas de información y equipamiento para mejorar la producción.</li> <li>• Política de fomento al desarrollo pesquero (nacional e internacional).</li> <li>• Mejora de medios y mecanismos que facilitan las transacciones comerciales (INTERNET, rueda de negocios, ferias, Tratados comerciales).</li> </ul> <p><b>Económico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a fuentes cooperantes de financiamiento nacional e internacional para la ejecución de obras de infraestructura y desarrollo de proyectos.</li> <li>• Incremento de la demanda mundial, productos hidrobiológicos y alta demanda por productos frescos.</li> <li>• Existen inversionistas y recursos económicos de organismos internacionales.</li> <li>• Posibilidad de alianzas estratégicas con empresarios privados (Joint Venture).</li> <li>• Creciente interes por el turismo.</li> <li>• Creciente interés de organismos internacionales por invertir en actividades minero – energéticas en la región.</li> </ul> <p><b>Cultural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rescate, revaloración y difusión de valores y manifestaciones culturales de la ZCM a nivel mundial.</li> <li>• Corriente mundial que promueve la recuperación de la ética ambiental.</li> </ul> <p><b>Normativo-Institucional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reapertura a la concertación y al diálogo nacional amparados por el gobierno de turno.</li> </ul>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas democráticas a través de las mesas de concertación.</li> <li>• Participación de las autoridades locales y organizaciones de base, en la elaboración de propuestas.</li> <li>• Existencia de la Ley N° 27460 de Promoción y Desarrollo de la Acuicultura.</li> <li>• Naciente interés por parte de las municipalidades colindantes al mar por hacer proyectos de desarrollo.</li> <li>• Organización de Juntas de vecinos y asociaciones contra la contaminación ambiental.</li> <li>• Se cuenta con Instituciones Nacionales, particulares y ONGs que vienen trabajando en el área de estudio.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencialidad para la implementación de infraestructuras de recreación y esparcimiento al aire libre.</li> <li>• Buen clima, con elevado potencial para la producción y el turismo.</li> <li>• Presencia de elementos singulares adecuados para la practica de esparcimiento, recreación en la playa y.</li> <li>• Elevada biodiversidad del ámbito marino con potencial de recursos hidrobiológicos (pesca, consumo y turismo).</li> <li>• Disponibilidad de áreas para crecimiento urbano planificado.</li> <li>• Se cuenta con área naturales: Humedales de Ventanilla y Chorrillos que favorecen el turismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevo panorama político nacional que posibilita cambios en el país, reivindicación de la democracia, libertad de expresión, libertad a las reuniones y organizaciones.</li> <li>• Posibilidad de acceder a la Defensoría del pueblo.</li> <li>• Dación de Decretos Supremos N° 001 y 014 – 2000 sobre Mesa de Concertación y otras leyes sobre Mesa de diálogo, vigilancia y control social.</li> <li>• Elaboración de los planes estratégicos a través de las mesas de concertación.</li> <li>• Existencia de Organismos internacionales que financien inversión en el sector turismo: Unión Europea, Getro-Japón y otros.</li> <li>• Organizaciones naciones e internacionales en defensa del medio ambiente.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de productos ecológicos con demanda en el mercado externo.</li> <li>• Existencia de una corriente ecológica.</li> <li>• Interés de instituciones internacionales tendientes a la preservación del medio ambiente.</li> </ul>
---	--

## 6. PROGNOSIS Y PROPUESTA DE ORDENAMIENTO

### 6.1. Escenario tendencial y alternativo

Con el objeto de evaluar las posibilidades de alcanzar un modelo territorial futuro (imagen objetivo) para la ZCM, se plantearon dos escenarios: tendencial y alternativo, teniendo como horizonte de tiempo, el corto (1-3 años), mediano (3-6 años) y largo (10 años) plazo. Ambos escenarios se enmarcan en la tendencia mundial, la globalización, la política nacional, regional y local, la inversión privada, la economía de mercado, el endeudamiento y los conflictos sociales.

Se partió por la generación de una imagen objetivo o “sistema deseado” para la ZCM de Lima Metropolitana:

- Liderazgo en la actividad industrial, comercial y turística, aprovechando su estratégica posición geopolítica, económica, comercial y financiera, en la Cuenca del Pacífico.
- Constituye una columna productiva de bienes y servicios y en sede de grandes empresas, corporaciones nacionales e internacionales y de un sector dinámico y versátil de PYME's.
- Sector comercial dinámico y moderno con un importante mercado oferente de bienes y servicios nacionales y extranjeros y una óptima infraestructura comercial terrestre, aérea y marítima-megapuerto.
- Sector turismo especializado y posicionado a nivel mundial aprovechando la elevada biodiversidad, el potencial turístico histórico y la presencia de elementos singulares para la práctica del esparcimiento y la recreación al aire libre.
- Ocupación ordenada y respetando la zonificación de uso del suelo.
- Ambientalmente saludable y segura ante riesgos naturales y tecnológicos

En el escenario tendencial, se asumió:

- Tasa de crecimiento poblacional de 4.4% estimada al año 2,000 (INEI 1,997)
- Tasa promedio de pérdida de suelo agrícola de 3 ha/día (SASE-CIUPUR-PROTERRA 1,991). Con esta tasa, se estima la ocupación y la pérdida de la totalidad de tierras agrícolas localizadas en la cuenca baja y media de los ríos Chillón y Lurín en los próximos 10 años.
- Procesos paralelos de relleno, consolidación y densificación de áreas urbanas ya ocupadas y ocupación progresiva de nuevas áreas de expansión. La tendencia de expansión extra-urbana se desarrollará, al tener agotadas las áreas urbanizables en los valles ya mencionados, hacia microregiones compensatorias o corredores de desconcentración de Lima Metropolitana, como la ciudad de

Huacho y Barranca al norte; Cañete, Chincha y Pisco al sur, Matucana y en menor grado, Canta.

- Considerando la densidad promedio actual del área consolidada de Lima Metropolitana de 96.8 hab/ha y a la población normativa al año 2015 de 9'641,938 habitantes (INEI 1,994), se espera un requerimiento de suelo de 99,607 ha. adicionales
- Aparte del déficit de viviendas estimado en 252,018 (1,993), se proyecta entre 1,993 al 2,015 un requerimiento adicional de 628,944 nuevas viviendas.
- La Unidad ambiental Ancón-Santa Rosa, con área urbanizable de 1,296.66 ha., presentará un patrón de crecimiento urbano extensivo en el corto y mediano plazo y luego la densificación en el largo plazo, absorbiendo la población de los distritos con altas tasas de crecimiento poblacional.
- La Unidad ambiental Punta Hermosa-Pucusana, es la que presenta la mayor área urbanizable, con un total de 9,967.68 ha. Esta zona tendrá mayor densificación a partir del mediano plazo absorbiendo, al igual que la zona Norte, a la población de los distritos con altas tasas de crecimiento poblacional.
- Al año 2,015, la ZCM requerirá nuevos equipamientos y servicios urbanos, como centros educativos, centros de salud, áreas de recreación, servicios de agua potable y alcantarillado, energía eléctrica entre otros para satisfacer los requerimientos de las nuevas áreas urbanas (Cuadro N° 38).

Cuadro N° 38. Requerimiento de servicios de Lima Metropolitana al año 2015

EQUIPAMIENTO URBANO	NUEVOS REQUERIMIENTOS
Educativo	1 local de educación secundaria para asentamientos de aprox. 3,000 – 5,000 habitantes, con un radio de influencia de 700 a 1,000 m.
Salud	2 Hospitales Generales de 500 camas c/u para las áreas desconcentradas del Norte y Sur. 1 Hospital General de 500 y 300 camas para el Este y Callao (Ventanilla), respectivamente.
Recreación	24 parques entre metropolitanos y zonales para las áreas desconcentradas del Norte, Este y Sur al 2,015.
Servicio Público de Agua	La cobertura de Servicio de Agua proyecta una oferta de 31.98 m <sup>3</sup> /seg, al 2010 y un déficit de cobertura de 2.14 m <sup>3</sup> /seg., al 2,015.
Alcantarillado	Para el año 2015, se espera una producción de agua residual de 26.2m <sup>3</sup> /s (PROMAR 1,996).
Energía eléctrica	Para atender la demanda máxima futura de energía eléctrica al 2,015, será necesario incrementar aprox. 1,200 MW.

Fuente: Elaborado en base a INEI (1,997) y PROMAR (1,996)

- Se estima que los procesos de crecimiento poblacional y urbano continuarán en forma creciente hacia la zona sur, debido a algunas ventajas: mayor área urbanizable; menores accidentes topográficos; mayor disposición de servicios urbanos; buena accesibilidad; mayores áreas de recreación (playas y balnearios); fluido intercambio comercial con ciudades cercanas como Chincha, Pisco e Ica; mayor número de planes de inversión en infraestructura urbana y turística y existencia de un mercado de tierras.
- Se prevé que la futura ocupación de la zona costera, traerá como consecuencia conflictos de uso del suelo y limitaciones al libre acceso a las playas, mayor presión sobre las áreas de servidumbre de litoral y mayor contaminación.
- Las unidades ambientales Chorrillos-Lurín y Punta Hermosa-Pucusana, tienden a urbanizar de forma paralela a la línea litoral (entre la Carretera Panamericana Sur y la línea litoral); mientras que en la unidad ambiental Ancón-Santa Rosa la tendencia es a densificar las áreas ocupadas.
- El cambio de zonificación urbana de los distritos costeros, es mecanismo para generar mayor recaudación, sin embargo, ocasionará mayor presión a espacios de servidumbre, áreas de recreación y de reserva ecológica.
- Se prevé que los municipios costeros, continuarán planteando programas y proyectos de forma independiente y aislada, debido a la inexistencia de una norma marco como la “Ley Nacional de Costas” y una “Autoridad autónoma”.
- Se prevé que las organizaciones vecinales, los gremios, las ONGs y la ciudadanía estarán más concientes de su rol participativo en los asuntos de planeación y de desarrollo a favor de su localidad.
- Se proyecta que las investigaciones y el desarrollo tecnológico, estarán a disposición de las instituciones involucradas en la ZCM.
- El Cambio Climático Global, ocasionará el aumento de las temperaturas y la elevación del nivel del mar, poniendo en serio riesgo la ZCM. El escenario probable más optimista de elevación del nivel de mar es de 0.30 m. y el más pesimista es de 1 m. (IPCC 1,992; Cuadro Nº 39). El incremento de la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera al doble, podría también causar una elevación de 1 m. en el nivel del mar (Tarazona y Valle 1,999).

Cuadro N° 39. Escenarios estimados ante el cambio global.

Sitios	Condición Actual (m)	Escenario 1 (0,30 m)	Escenario 2 (1,00 m)
<b>Bahía de Miraflores</b>			
Condición ordinaria (nivel de pleamar)	1.24	1.54	2.24
Evento extremo (ola de tormenta)	2.66	2.96	3.66
<b>Bahía del Callao</b>			
Condición ordinaria (nivel de pleamar)	1.13	1.43	2.13
Evento extremo (ola de tormenta)	2.40	2.70	3.40

Fuente: (Teves *et al* 1,999).

- El calentamiento global y la elevación del nivel del mar, afectarán principalmente a los sectores agrícola, pesquero, industrial (pesquera y petrolera) y turístico. El costo de reposición de playas erosionadas en Lima – Callao sería de US\$ 118'250,000 (Teves *et al* 1,999).
- En la ZCM, se mantendrán: la ocupación informal; el hacinamiento y deterioro de áreas residenciales; el déficit de áreas verdes; la ocupación de áreas en riesgo (tsunamis y desbordos de ríos); el consumo de agua contaminada; el arrojado de aguas servidas al mar, el incremento de contaminantes atmosféricos (por fuente industrial y transporte) y de residuos sólidos; la contaminación de los ríos Rímac, Chillón y Lurín; la pérdida de áreas agrícolas, el deterioro y pérdida de humedales y alteraciones en la dinámica oceanográfica.
- En los próximos siete años, se espera que la construcción del megapuerto en la isla San Lorenzo, con una instalación capaz de procesar 130 millones de toneladas de carga al año (contra los 12 millones que maneja el Callao), se convierta en un eje estratégico de enlace entre la cuenca del Pacífico y el Brasil y otras naciones sudamericanas del Atlántico. De acuerdo al proyecto, la isla San Lorenzo con 8 km. de longitud y 2.2 Km. de ancho llegaría a tener una extensión de 13 km aprovechando el material rocoso de la propia isla. Sobre el nuevo espacio que se ganaría al mar, se levantaría un megaterminal multimodal de 14 km<sup>2</sup>. Un túnel conectaría al Callao, a la altura de La Perla Baja, cruzando una zona en que la profundidad sólo varía entre 3 y 10 metros. El proyecto tiene previsto construir un enorme espigón de 3 Km mar adentro por 300 metros de ancho a la altura de Punta La Chira en Chorrillos. El costo estimado es de US\$ 180 millones (Caretas 2,005). Las aguas de las playas, desde La Herradura y Agua Dulce hasta La Perla, a lo largo de la

Costa Verde, se retirarían entre 1 y 2.5 kilómetros, dejando un gran espacio sobre el cual se viabilizarían proyectos urbanísticos y recreacionales.

En el escenario alternativo, las medidas preventivas y correctivas necesarias para alcanzar la imagen objetivo son:

- Plan de Ordenamiento Ambiental y Territorial elaborado, Sistema de Gestión Ambiental implementado y Zonificación de uso del suelo y espacio marino aprobado.
- Participación del Estado y la sociedad institucionalizada, con espacios de discusión, cooperación y comunicación.
- Aprovechamiento de la potencialidad económica y de recreación de la ZCM para acondicionar nuevos centros productivos y de recreación.
- Roles y funciones urbanas fortalecidas con equipamientos y servicios descentralizados conducentes a la ampliación y el mejoramiento de las actividades económicas y sociales.
- Expansión urbana orientada hacia las zonas más seguras, salvaguardando las áreas agrícolas, los ecosistemas naturales y el patrimonio monumental.
- Manejo integral de los recursos naturales que minimicen los problemas ambientales.
- Áreas marinas protegidas, respeto al uso irrestricto de la franja costera y playas de calidad.
- Población y autoridades comprometidas con la gestión del desarrollo y promoción de una cultura de respeto al medio ambiente de la ZCM.

## **6.2. Unidades de Gestión Ambiental**

Luego de realizar el diagnóstico y la evaluación de cada una de las unidades ambientales, se establecieron tres Unidades de Gestión Ambiental para la ZCM. *La primera UGA*, incluye a las unidades ambientales: Ancón-Santa Rosa y Ventanilla-Callao y administrativamente comprende los distritos de Ancón, Santa Rosa, Ventanilla y Callao. *La segunda UGA*, comprende sólo a la unidad ambiental La Perla-Barranco y administrativamente, abarca los distritos de La Punta, La Perla, San Miguel, Magdalena, San Isidro, Miraflores, Barranco y Chorrillos. *La tercera UGA*, incluye las unidades ambientales: Chorrillo-Lurín y Punta Hermosa-Pucusana y administrativamente comprende los distritos de Villa el Salvador, Lurín, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, Santa Maria del Mar y Pucusana (Lámina N° 14).

### **6.3. Definición de estrategias de Ordenamiento**

#### **6.3.1. Categorías de Ordenamiento**

Con el fin de establecer el marco general para la zonificación de uso del suelo y del ámbito marino, ocho categorías de ordenación fueron adoptadas como unidades de planificación (Lámina N° 15):

- Zonas de máxima protección, islas e islotes considerados como refugio de fauna marina. En estas áreas no se debe realizar ninguna actividad económica.
- Zonas de desarrollo restringido, representadas por las nuevas áreas de ocupación que no cuentan con planificación urbana.
- Zonas de desarrollo agropecuario, representadas por las áreas agrícolas intra-urbanas y peri-urbanas abastecedoras de hortalizas que demanda la urbe y generadoras de oxígeno.
- Zonas de desarrollo especial, donde confluyen las actividades extractivas, de transporte y de servicio, desarrolladas en el espacio marino. Actúan también como vertederos de aguas servidas de la ciudad.
- Zonas de protección cultural, representan los espacios arqueológicos, históricos y culturales.
- Zonas de recuperación ambiental, áreas con problemas actuales de contaminación, conflictos de uso, restricción en el acceso, riesgos ante fenómenos naturales, etc. y que requieren ser recuperadas.
- Zonas compatibles con la utilización urbanística, representadas por las áreas urbanas existentes, su equipamiento y servicios.
- Zonas de protección ecológica, áreas eriazas, generalmente conformadas por laderas de colinas y cerros, en las cuales, se debe propiciar la forestación y la reforestación como mecanismos para el control de derrumbes y deslizamientos y como áreas verdes para la ciudad.

Las categorías de ordenación fueron contrastadas con los usos o actividades consideradas para la ZCM, aplicando una matriz de regulación de uso. Se determinaron 6 rangos cualitativos: actividades que se propician, actividades que se deben aceptar sin limitaciones, actividades que se aceptan con limitaciones, actividades que se admiten con estudios ambientales, actividades que se prohíben y actividades que no se aplican a la categoría de ordenamiento (Cuadro N° 40).

### 6.3.2. Zonificación de uso del suelo y del ámbito marino

La zonificación se realizó con el propósito de establecer la utilización racional de los suelos y el espacio marino de la ZCM, de acuerdo a la compatibilidad y complementariedad funcional de los usos.

Tomando como base la Clasificación y programación del Suelo Según Condiciones Generales de Uso de Lima al 2,010, propuesta por el IMP (1,992), la tasa de crecimiento de la ciudad de 4.40% y una densidad de 130 hab/ha (INEI 1,997), se realizó la actualización y evaluación del uso del suelo según condiciones generales de uso al año 2,015 para cada UA (Cuadro N° 41 Lámina N° 16).

Cuadro N° 41 Clasificación del suelo según condiciones generales de uso al año 2015, según unidad ambiental.

	Unidad Ambiental (UA)	Área del ámbito continental y marino de la UA (ha)	Área de la UA (Ámbito Continental) (ha)	Clasificación del suelo según Condiciones Generales de Uso (Ámbito Continental)	Área (Ámbito Continental) (ha)
1	Ancón – Santa Rosa	16,108.87	4,667.71	Suelo Urbano Suelo Urbanizable Suelo No Urbanizable Eriazo	1,159 712 558 2,238
2	Ventanilla-Callao (*)	38,657.01	10,964.78	Suelo Urbano Suelo Urbanizable Suelo No Urbanizable Eriazo	5,826 320 1,526 3291
3	La Perla-Barranco	25,803.96	3,581.61	Suelo Urbano Suelo No Urbanizable Eriazo	3168 299 114
4	Chorrillos-Lurín	16,726.08	8,660.67	Suelo Urbano Suelo Urbanizable Suelo No Urbanizable Eriazo	6607 56 2131 765
5	Punta Hermosa-Pucusana	20,352.23	14,304.11	Suelo Urbano Suelo Urbanizable Suelo No Urbanizable Eriazo	1155 9775 1924 1448

(\*) En esta Unidad Ambiental, se localiza la Isla San Lorenzo y Frontón con 1,655.15 ha. de superficie, aquí el Suelo No Urbanizable representa un área total de 1,018.69, el resto fue considerado eriazos.

La zonificación de uso del suelo y del espacio marino, elaborada en la presente investigación, se considera como una primera aproximación para la preparación del Plan Maestro de la ZCM de Lima Metropolitana. Se establece la necesidad de considerar a la ZCM como Zona de Reglamentación Especial (ZRE).

La propuesta de zonificación de uso del suelo y del espacio marino para la ZCM, estableció los siguientes usos: zona residencial; zona de desarrollo de actividades económicas; zona de soporte de infraestructuras; zona receptora de vertidos; zona turística; zona de recreación pública; zona de servicios; zona de defensa; zona de protección natural y zona paisajística (Cuadro N° 42 Lámina N° 17.

Cuadro N° 42 Propuesta de zonificación de uso del suelo y del espacio marino.

Zona	Usos Genéricos	Usos Específicos
<b>Zonificación Continental (ZC)</b>		
Zona Residencial ( <b>ZC-RES</b> )	De baja densidad (R1- R2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unifamiliar/bifamiliar (100 Hab/Ha) y Unifamiliar/multifamiliar (500 Hab/Ha) y (660 Hab/Ha, frente a vías o parques mayores de 18 mL). Altura de edificación: 3–4 pisos, Coef. edificación: 0.8–2.8, área libre 30 - 60%.</li> </ul>
	De densidad media (R3-R4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unifamiliar / bifamiliar / multifamiliar y Conjunto Residencial (1,300 - 2250 Hab/Ha). Altura de edificación: 3–6 pisos, Coef. edificación: 2.1 – 3.5, área libre 30%.</li> </ul>
	De densidad alta (R5-R8) (I1-R)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Multifamiliar y Conjunto Residencial (2,250 Hab/Ha); Vivienda taller. Altura de edificación: 4–5 pisos, Coeficiente edificación: 2.8 – 4.5, área libre 30%.</li> </ul>
Zona desarrollo de Actividades Económicas ( <b>ZC-DAE</b> )	Industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Industria pesada básica - I4 (molesta y peligrosa). Lote mínimo: según necesidad.</li> <li>Gran industria - I3 (molesta y cierto grado de peligrosidad). Lote mínimo: 2,500 m<sup>2</sup>.</li> <li>Industria Liviana – I2 (no molesta, no peligrosa). Lote mínimo: 1000 m<sup>2</sup></li> <li>Elemental y complementaria – I1 (no molesto, no peligroso). Lote mínimo: 300 m<sup>2</sup></li> </ul>
	Comerciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comercio metropolitano - C9. Nivel de servicio: Metropolitano y regional, Coeficiente de edificación: 7 Compatible con: R8</li> <li>Comercio Interdistrital –C7. Nivel de servicio: de 300,000 a 1'000,000 hab. Coeficiente de edificación: 6 Compatible con: R8</li> <li>Comercio Distrital–C5. Nivel de servicio: de 100,000 a 300,000 hab. Coeficiente de edificación: 4 Compatible con: R6</li> <li>Comercio Sectorial–C3. Nivel de servicio: de 10,000 a 30,000 hab. Coeficiente de edificación: 3 Compatible con: R5</li> <li>Comercio Vecinal–C2. Nivel de servicio: 2,500 a 7,500 hab. Coeficiente de edificación: 2 Compatible con: R4</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Comercio Local – C1. Nivel de servicio: hasta 2,000 hab. Coeficiente de edificación y Compatible según habilitación urbana.</li> </ul>
Zona de Soporte de Infraestructuras <b>(ZC-SI)</b>	Energéticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centrales termoeléctricas</li> <li>Refinerías</li> </ul>
	Saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abastecimiento de agua</li> <li>Plantas de tratamiento de desagüe.</li> </ul>
	Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vial, Ferroviaria, Aeroportuarias</li> </ul>
Zonas Turísticas <b>(ZC-TUR)</b>	Cultural	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centro de convenciones, Teatros, Auditorios, Museos, Escuela, Talleres y Galerías de Arte, Centros culturales y turísticos, Locales para espectáculos (anfiteatros), Zoológicos y Acuarios, Jardines botánicos</li> </ul>
	Turístico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hoteles, Peñas y Restaurantes Turísticos, Casinos, Locales de exposición y venta de artesanías</li> </ul>
	Recreativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clubes, Centros vacacionales, Parques de diversión, Salas de baile, Cafeterías, heladerías, fuentes de soda y similares</li> </ul>
	Deportivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coliseos y otros para espectáculos deportivos</li> <li>Instalaciones deportivas diversas</li> <li>Gimnasios, academias deportivas</li> </ul>
	Comercial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centros comerciales afines de 1ra. Categoría.</li> </ul>
Zona de recreación Pública <b>(ZC-REC)</b>	Recreacional pública – playas (no edificable)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Playas: Balneables de arena o canto rodado (uso público irrestricto)</li> </ul>
	Recreacional pública – parques (no edificable)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parques, Plazas, paseos y malecones</li> <li>Jardines, bosques, miradores</li> <li>Espectáculos al aire libre (uso público irrestricto)</li> </ul>
Zona de Servicios <b>(ZSER)</b>	Servicios de playa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vestuarios, camerinos</li> <li>Servicios higiénicos, duchas</li> <li>Locales de seguridad, salvataje y primeros auxilios</li> <li>Locales de expendio de alimentos preparados</li> </ul>
	Estacionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Playas de estacionamiento público, tratadas paisajísticamente.</li> </ul>
	Deportivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Losas deportivas multifuncionales, Módulos de juegos infantiles, Circuitos de trote, bicicross, patinaje y similares, Parque de diversiones temporales</li> </ul>
	Comercio afín	<ul style="list-style-type: none"> <li>Locales para venta de artículos deportivos, de playa y pesca (ropa, accesorios, etc)</li> </ul>
Zona de Protección Ecosistema Natural <b>(ZC-PEN)</b>	Humedales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Albúferas</li> </ul>
	Deltas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desembocaduras, Intrusiones marinas</li> </ul>

	Litoral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acantilados, Cabos, Marismas, Ensenadas</li> </ul>
Zona de Defensa ( <b>ZC-DEF</b> )	Ante riesgos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundaciones, Tsunamis, Derrumbes, Terremotos</li> </ul>
	Relacionados con defensa Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones militares de distintos tipos y categorías (Zonas de maniobra, polvorines, áreas entrenamiento)</li> </ul>
Zona Paisajística ( <b>ZC-PAI</b> )	Reserva para accesos viales y/o tratamiento paisajista (no edificable)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de protección del paisaje natural y estabilización de taludes</li> <li>• Áreas libres, bosques, jardines, miradores, paseos</li> <li>• Accesos peatonales (malecones, veredas, puentes, escaleras)</li> <li>• Funiculares, teleféricos</li> <li>• Práctica de ala delta y parapente</li> <li>• Acceso vehiculares (intercambios viales, bermas, ciclovías, etc.)</li> </ul>
	Zonas de riesgo geotectónico (no edificable hasta realizar estudios específicos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de estabilización de taludes y protección de paisaje natural</li> <li>• Áreas de tratamiento paisajista.</li> </ul>
<b>Zonificación marina (ZM)</b>		
Zona desarrollo de Actividades Económicas ( <b>ZM-DAE</b> )		
Zona de Soporte de Infraestructuras ( <b>ZM-SI</b> )	Instalaciones acuáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muelles (pesquero y náutica recreacional)</li> <li>• Varaderos y diques secos (Reparación y construcción de naves)</li> <li>• Tuberías submarinas</li> <li>• Plataformas fijas</li> </ul>
	Fondeaderos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fondeadero público (ingreso a muelles o zona de operaciones)</li> <li>• Fondeaderos Reservado (Para naves declaradas en cuarentena o en arresto)</li> <li>• Fondeaderos Privado (para fondeo y/o amarre de naves a boyas, luego de haberse obtenido la libre plática)</li> </ul>
	Boyas de amarres de naves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primera Clase: amarre de naves de un arqueo bruto igual o mayor a 1,556.82 (2000 TRB o mas)</li> <li>• Segunda Clase: amarre de naves menores de un arqueo bruto de 1,556.82 (2000 TRB o más) y mayores de 372.17 (500 TRB)</li> <li>• Tercera clase: amarre de naves hasta un arqueo bruto de 372.17 (500 TRB)</li> </ul>
	Señales náuticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señales fijas o flotantes (para indicar bajos, veriles,</li> </ul>

		<p>direcciones de canales, presencia de obstáculos, peligros, etc)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faros, Faroletes y señales sonoras</li> </ul>
Zona de Circulación (ZM-CIR)	Trafico marítimo (incluido zonas de separación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegación de travesía, Navegación de cabotaje, Navegación de bahía. Navegación de pesca</li> </ul>
Zonas Turísticas (ZM-TUR)		<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
Zona de recreación Pública (ZM-REC)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parques</li> <li>• Malecones</li> </ul>
Zona de Protección del Ecosistema Natural (ZM-PEN)	Islas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de aves</li> <li>• Protección de lobos marinos</li> </ul>
	Estuarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
	Rías	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
Zona de Defensa (ZM-DEF)		<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
Zona Paisajística (ZM-PAI)		<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
Zona Receptor de Vertidos (ZRV)	Desde el continente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertimiento por ríos (contaminantes)</li> <li>• Colectores</li> </ul>
	Desde buque e instalaciones acuáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buques</li> <li>• Aeronaves</li> <li>• Plataformas</li> </ul>

Elaborado en base al Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo urbano. DS N° 027-2,003-VIVIENDA, 06-10-2,003; Reglamento de Uso del Suelo y del mar, Habilitación urbana, Construcción y Medio ambiente de la Costa Verde, 16-10-1,997; Reglamento de la Ley de Control y Vigilancia de las actividades Marítimas, fluviales y Lacustres. DS N° 028-DE/MGP, 02-06-2,001; Plan Maestro de desarrollo de la Costa Verde 1,995 – 2,010 Instituto Metropolitano de Planificación – Autoridad del Proyecto Costa Verde 1,995

#### 6.4. Programas y proyectos

Para la ZCM se han identificado 29 proyectos, teniendo en cuenta los plazos, la población beneficiada y la priorización (Cuadro N° 43).

## **7. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA ZONA DE PLAYAS**

Tomando como base las particularidades de la estructura espacial de la ciudad y considerando los planos económico, social, territorial y ambiental como elementos articulados e integrados en los diferentes niveles de la administración, se proponen los siguientes lineamientos de política:

### **7.1. Económico**

- Reorientar las actividades económicas que vienen desarrollándose, respetando las normas, las necesidades prioritarias de la población y los estudios de impacto ambiental según actividad económica.
- Promover y diversificar las actividades artesanales, comerciales, eco-turísticas, etc. en las zonas cercanas a las playas.
- Promover la filosofía de Calidad Total en los servicios de playa ("Bandera Azul Ecológica") para adaptarse a las nuevas demandas mundiales.
- Realizar la valoración ambiental para el recurso "playa" aplicando el método del costo de viaje.
- Regular el mercado de tierras para evitar la ocupación: de playas, de zonas de recursos naturales y de áreas llamadas márgenes de seguridad.
- Reestablecer el libre acceso a la zona de playas y a la franja ribereña (los primeros 50 metros contados a partir de la línea de más alta marea), de lo contrario existirán mayores conflictos sociales e inseguridad para los usuarios.
- Incentivar la maricultura con especies propias de estas latitudes.

### **7.2. Social**

- Fortalecer la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones y la equidad de oportunidad de acceso a las playas evitando los cobros y la discriminación.

### **7.3. Territorial**

- Controlar el desordenado proceso de urbanización y los desequilibrios en la ocupación de la tierra.
- Considerar como base para el desarrollo de playas, las interrelaciones físico-socioeconómico-ambiental que contribuyan a aumentar las cadenas de valor.

- Fortalecer las áreas urbanas con el equipamiento correspondiente a fin de no generar conflictos en la disposición final de los residuos urbanos.
- Promover el desarrollo urbano planificado de algunas ciudades intermedias (eje Huacho-Barranca en el norte y Cañete-Pisco en el sur) para evitar la ocupación de sus zonas de playas.
- Concentrar la inversión pública en redes básicas de infraestructura vial, equipamiento urbano e infraestructura de servicios de playa.
- Revalorizar el espacio marino, fomentando normas adecuadas para su desarrollo según su vocación ambiental.

#### **7.4. Ambiental**

- Establecer parámetros de calidad ambiental para reducir los riesgos en la salud humana y la vida marina.
- Diseñar e implementar un sistema de prevención de riesgos naturales.
- Aplicar medidas correctivas y de rehabilitación para la recuperación de los ecosistemas marinos deteriorados.
- Diseñar procedimientos y establecer criterios para la optimización de la calidad de los servicios que ofrecen las playas.
- Promover la utilización sustentable de los recursos renovables.
- Construir infraestructura para arenar las playas (rompeolas, muros y espigones) para mejorar la calidad de playas.
- Establecer Áreas Marinas Protegidas para conservar la diversidad biológica marina de los sistemas de islas, como refugio de fauna marina en el conglomerado de islas e islotes, ubicadas frente a Ancón y Santa Rosa, en las islas San Lorenzo-Frontón y conjunto de islotes que le circundan y en el conjunto de islas de Pachacamac-San Francisco y farallones cercanos.

#### **7.5. Político- Administrativo y de Gestión**

- Creación de una Autoridad Autónoma, con las funciones de promover y facilitar la coordinación interinstitucional y transectorial, encargada de diseñar instrumentos de gestión (Plan Maestro de la ZCM) e implementar y monitorear el plan de ordenamiento territorial-ambiental de la ZCM de Lima Metropolitana.
- Fortalecer los gobiernos locales y sus capacidades de coordinación multisectorial para el seguimiento del desarrollo integral de la franja costera propuesto en el plan de ordenamiento territorial-ambiental de la ZCM.

- Establecer una banda no edificable al borde de la línea de costa (como mínimo 100 m de ancho y ampliable hasta 200m) según las características de la costa y las necesidades estratégicas para garantizar las zonas de servidumbre de protección (tránsito peatonal, salvamento, seguridad) y el libre acceso a las playas.
- Formular una Ley de Costas y su reglamento, como norma rectora para la gestión de la ZCM, que considere las características particulares del ecosistema continental, marino y sus interrelaciones.
- Crear una Comisión Nacional de Zonificación de uso del suelo y espacio marino de la ZCM, como instrumento técnico y normativo para su manejo integral.

## 8. CONCLUSIONES

### De la Metodología

- La propuesta de ordenamiento ambiental de la ZCM de Lima Metropolitana se desarrolló en 6 fases: Fase de Organización; Fase de Descripción; Fase de diagnóstico; Fase de Prognosis; Fase de Generación de propuestas; y Fase de ejecución y seguimiento.
- Se estimó el área de la ZCM en 117,648.15 ha. aprox.; 36% en el ámbito continental y 64% en el ámbito marino. Mediante el diagnóstico se identificaron cinco unidades ambientales, ocho zonas ambientalmente críticas y 11% de áreas en conflicto de uso del suelo.
- A través del análisis de escenarios tendenciales y alternativos se definieron tres unidades de gestión ambiental: Ancón-Callao (54,765 ha); La Perla-Barranco (25,803 ha) y Chorrillos-Pucusana (37,078 ha). Así también se establecieron siete categorías de ordenación: Zona de máxima protección (6,473 ha); Zona de desarrollo restringido (10,509 ha), Zona de desarrollo agropecuario (2,105 ha), Zona de desarrollo especial (66,529 ha); Zona de recuperación ambiental (4,670 ha); Zona compatible con la utilización urbanística (14,910 ha); y Zona de protección ecológica (13,054 ha).

### Del diagnóstico

- Mediante la descripción de los subsistemas físico-natural, socioeconómico-cultural y normativo-institucional para la ZCM, se identificaron los problemas de mayor impacto como: la contaminación de las aguas del mar, con mayor incidencia en la Bahía del Callao, producto de la descarga de ocho emisores de aguas residuales; la contaminación de las playas del centro (desde La Punta hasta La Herradura), las cuales sobrepasan los límites de coliformes fecales (250 NMP/100 ml); la ocupación de los terrenos agrícolas; la ocupación de la franja costera y terrenos eriazos de los distritos del sur; el riesgo de alteración de las áreas de refugio de fauna marina a causa del incremento del turismo, el alto tránsito de barcos cargueros y botes y la captura de especies; la probabilidad de introducción de especies invasivas a través del agua de lastre succionada por las bombas de las naves en el puerto, incluyendo bacterias y microbios, pequeños invertebrados y huevos, quistes y larvas de varias especies con riesgo de originar competencia con las especies nativas y aumentar las proporciones de plagas; alta vulnerabilidad de la ZCM ante fenómenos de origen geológico como

sismos y tsunamis así como, el posible incremento del nivel del mar. En el campo normativo-institucional se identificaron problemas como: la ausencia de una ley marco y de un plan maestro, la falta de una entidad gestora, y la superposición de funciones a nivel sectorial.

- Se identificaron cinco unidades ambientales: Ancón-Santa Rosa (16,108 ha); Ventanilla-Callao (38,657 ha); La Perla Barranco (25,803 ha); Chorrillos-Lurín (16,726 ha) y Punta Hermosa-Pucusana (20,352 ha). Las unidades ambientales Ventanilla-Callao y Chorrillos-Lurín, presentaron graves problemas de contaminación por coliformes fecales debido a que dentro de éstas UA se localizan la mayor parte de los colectores de aguas servidas, además presentan áreas con conflictos de uso de suelo, áreas con restricción de acceso a las playas, alteración de ecosistemas naturales y probables problemas de especies invasivas. Las demás unidades ambientales, mayormente presentan áreas con problemas de uso indebido del suelo y restricciones al libre acceso a la franja costera.

#### **Del conflicto de uso**

- El 11% del ámbito continental de la ZCM presentó conflictos de uso del suelo; 33.07 ha. en la UA Ancón-Santa Rosa, 1456.31 ha. en la UA Ventanilla-La Punta, 83.06 ha. en la UA La Perla-Barranco, 3077.98 ha. en la UA Chorrillos-Lurín y 274.41 ha. en la UA Punta Hermosa-Pucusana. El 89% restante no presentó conflictos del uso.
- Los principales conflictos identificados fueron: la ocupación indebida de terrenos agrícolas en el valle de Lurín; las restricciones al libre uso de las áreas de recreación en el 17% de la franja costera de Ancón, La Punta y el sector desde Lurín hasta Santa María, ocupadas por infraestructura y bienes inmuebles privados. Así mismo, se identificó la ocupación indebida de las zonas de reserva natural como las áreas hidromórficas de los humedales de Ventanilla y Villa, que trae como consecuencia, la disposición informal de residuos sólidos, el vertido de aguas servidas, la pérdida de flora y fauna y el deterioro del paisaje. Otro conflicto identificado fue la contaminación de playas que limita el uso recreacional, debido a la descarga de aguas servidas, metales pesados, presencia de carga orgánica en las desembocaduras del río Chillón y Rímac y a los vertidos de hidrocarburos en el mar.

### **De las zonas ambientalmente críticas**

- Se identificaron ocho zonas ambientalmente críticas. La incidencia de procesos ambientales fue: 14 en la UA Ancón-Santa Rosa, 19 en la UA Ventanilla-La Punta, 17 en la UA La Perla-Barranco, 18 en la UA Chorrillos-Lurín y 16 en la UA Punta Hermosa-Pucusana.
- Los procesos ambientales más recurrentes fueron: invasión urbana a la franja ribereña, pérdida del libre acceso a las playas, contaminación del agua de mar, playas y ríos, carencia de áreas verdes, pérdida de áreas de recreación, desaparición de especies litorales y pérdida de paisajes naturales.

### **De la zonificación de uso del suelo y del ámbito marino**

- Aplicando un modelo de ocupación futura del espacio continental y marino al 2015, se elaboró una propuesta de zonificación de uso del suelo y del ámbito marino para la ZCM. En el ámbito continental se definieron 9 categorías: áreas urbanizadas y urbanizables (29.9%), áreas de asentamientos humanos con actividades productivas (25.2%), áreas agrícolas (3.1%), áreas comerciales (3.7%), áreas industriales (6.8%), áreas de recreación urbana (8.8%), áreas de protección ecológica (21.1%), áreas de defensa nacional (0.2%) y áreas de reserva natural protegida (1.1%). En el ámbito marino, se obtuvieron 9 categorías: áreas de servicio de playas (3.5%), áreas de protección ecológica (8.4%), áreas de defensa nacional (0.5%), áreas de circulación (0.5%), áreas con prohibición de fondeo y pesca (11.9%), áreas de fondeadero (0.6%), áreas de uso estratégico (pesca artesanal, marisqueros, refugio de fauna marina) (66.4%), áreas de uso industrial (3.0%) y áreas con tratamientos ante riesgos naturales (5.3%).

### **De los lineamientos y políticas para la gestión de playas**

- Se proponen los siguientes lineamientos de política: promover y diversificar las actividades económicas en la zona de playas, respetando las normas y el cumplimiento de los estudios de impacto ambiental; fortalecer la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones y la equidad de oportunidad de acceso a las playas; promover el desarrollo urbano planificado de algunas ciudades intermedias (eje Huacho-Barranca en el norte y Cañete-Pisco en el sur), para evitar la ocupación de zonas de playa; concentrar la inversión pública en redes básicas de infraestructura vial y equipamiento urbano para las áreas de playa; proteger los márgenes de seguridad de las playas, revalorizar y

desarrollar el espacio marino según su vocación y condición ambiental; crear de una Autoridad Autónoma encargada de la planificación y vigilancia de la ZCM; implementar un plan de ordenamiento territorial-ambiental que involucre el desarrollo integral de playas y fortalecer a los gobiernos locales y sus capacidades de coordinación multisectorial para su seguimiento; diseñar procedimientos y establecer criterios para la optimización de la calidad de los servicios que ofrecen las playas; recuperar los ecosistemas marinos deteriorados y promover su utilización sustentable; monitorear los parámetros de calidad ambiental de las playas para reducir los riesgos en la salud humana y la vida marina.

## 9. RECOMENDACIONES

- Incorporar en la metodología un mayor número de índices, indicadores y estándares de calidad ambiental. Considerar el empleo de SIG y teledetección y fortalecer la participación de la sociedad civil en la ejecución y seguimiento del ordenamiento ambiental.
- Realizar estudios detallados para cuantificar fuentes y grados de contaminación en el agua, suelo y aire.
- Establecer una zonificación urbana integral de la ZCM de Lima Metropolitana para reglamentar la ocupación frente al crecimiento urbano.
- Profundizar los estudios de vulnerabilidad de la franja costera ante los fenómenos de origen natural (geológico, climático y geológico climático) y antrópico
- Realizar investigación sobre la introducción de especies que pudieran afectar la fauna marina nativa en el puerto del Callao con el fin de determinar la magnitud del problema y establecer la normatividad correspondiente.
- Realizar proyectos para el tratamiento de las aguas servidas antes de evacuarlas al mar y disminuir la cantidad de colectores.
- Dar seguimiento al proyecto Megaterminal y Corredor Bioceánico Isla San Lorenzo-Callao-Lima-Pucallpa. Que comprende la construcción de un megapuerto, de un aeropuerto internacional en la Isla San Lorenzo y un terminal multimodal en Pucallpa, Ucayali que generará fuertes impactos en la ZCM.
- Realizar estudios epidemiológicos del agua y arena de playa, para determinar su relación con los síntomas de enfermedades en los usuarios.
- Realizar estudios al nivel de detalle para las áreas que presentaron conflictos de uso del suelo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ALTERNATIVA. 1,999. Cono norte de Lima Metropolitana. Centro de investigación social y educación Popular. Lima
2. ANDRADE, Ángela. 1,996. Ordenamiento Ambiental Territorial y Gestión Ambiental. En Ministerio del Medio ambiente – CIDER. El Ordenamiento Ambiental del Territorio. Panel de expertos. Memorias. Sasaima, Agosto 1996.
3. ANDRADE, Ángela y Manuel AMAYA. 1,996. El ordenamiento territorial: Política y Plan. Revista SIG-PAFC. Año 3 – Numero 10-11. Santa Fe
4. AUTORIDAD DEL PROYECTO COSTA VERDE (APCV).1,997. Reglamentos de usos del suelo y del mar, Habilitación urbana, construcción y medio ambiente de la Costa Verde. Boletín Oficial, El Peruano 16-10-1997. Lima
5. BARRAGÁN MUÑOZ, Juan Manuel. 1,994. *Ordenación, Planificación y Gestión del espacio litoral. Oikos-Tau, Barcelona*
6. BARREDA POLAR, Carolina Elena, 2,002. Propuesta de zonificación Agroecológica y de los sistemas agropecuarios en la cuenca de los ríos Ilave–Huenque (Puno, Peru). Tesis Ingeniero Agrónomo UNALM, Lima
7. BRACK EGG, Antonio. 1,988. Ecología de un país complejo. En Gran Geografía del Perú: Naturaleza y Hombre, Tomo II Flora y Ecología. Manfer-Juan Mejía Baca, Lima
8. CABRERA CARRANZA, Carlos Francisco. 2,002. Estudio de la contaminación de las aguas costeras en la Bahía de Chancay: propuesta de recuperación. Tesis para obtener el grado de Magíster en Geografía (Mención:Ordenamiento y Gestión Ambiental). UNMSM, Lima
9. CARETAS. 2,005. Proyecto Ciclópeo. Edición N° 1860 10 Febrero 2,005. pag.76 –77.
10. CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (CONAM). 1,999. Lineamientos para la Formulación y Ejecución del Programa Nacional y los Planes Regionales de Manejo Integrado de Zonas Marino Costeras. Secretaria Técnica R.P. N° 012-99-CONAM-PCD (Miembros del grupo técnico). Lima.
11. CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (CONAM). 2,001. Situación ambiental de la Provincia Constitucional del Callao. Diagnostico participativo. Lima.
12. CUANTO. 2,002. Perú en Números 2,002. Anuario estadístico. Lima

13. DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA), 1,997. Salud Ambiental: Playas año 97 N° 01. Ministerio de Salud, Lima.
14. ECHEGARAY M., C.M. GUERIN, I. HINOJOSA, W. ZAMBRANO, L. TAYPE. 1,988. Vigilancia de la Contaminación Marina por Metales Pesados en Áreas Críticas Peruanas (Moluscos, Bivalvos como Bio-Indicadores). Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima Perú. 9 pgs.
15. ESCOBAR, Jairo 1,995. El papel del Estado en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad costera y marina, Consultor CEPAL. Santiago.
16. GESAMP (Grupo Mixto de Expertos sobre los aspectos científicos de la contaminación del mar). 1,997. The Contributions of Science to Integrated Coastal Management. GESAMP Reports and Studies No. 61. FAO, Roma.
17. GOBIERNO REGIONAL LIMA METROPOLITANA (GRLM). 2,003. Plan de Desarrollo de la Región Lima Metropolitana al 2006. Lima
18. GÓMEZ OREA, Domingo. 2,002. Ordenación Territorial. Editorial Agrícola Española S.A. y Mundi-Prensa. Madrid.
19. GONZALES DE OLARTE, Efrain. 1,982. Economías Regionales del Perú. IEP Instituto de estudios Peruanos. Lima.
20. GONZALES DE OLARTE, Efrain. 1,992. La economía regional de Lima: Crecimiento, urbanización y clases populares. IEP Instituto de estudios Peruanos. Lima.
21. GUILLEN O., B. VALDIVIA y R. CALIENES. 1,978. Contaminación en el Puerto de Callao. Inf. Inst. Mar Perú N°62.
22. HIDROGRAFIA Y NAVEGACIÓN (HIDRONAV). 1,981. Derrotero de la Costa del Perú. Volumen I. Marina de Guerra del Perú. Callao.
23. HIDROGRAFIA Y NAVEGACIÓN (HIDRONAV). 1,982. Derrotero de la Costa del Perú. Volumen II. Marina de Guerra del Perú. Callao.
24. HINRICHSEN, D. 1,997. Living on the Edge: Managing Coasts in Crisis. Island Press.
25. HORST SALZWEDEL Néstor Zapata Retamal, Michael EILBRECHT y Ana María ARZOLA TORRES. 2,002. Zonificación del *Borde Costero* – Guía Metodológica para el nivel comunal. La experiencia de la Region Bio Bio. elaborado por el Proyecto de Cooperación Técnica Chileno-Alemana *Ordenamiento Territorial de la Zona Costera de la Región del Bío Bío*. Concepción.
26. HUAMÁN Carlos, Jorge MENESES y Jorge ALVA. 1,995. Microzonificación sísmica de La Punta y el Callao. Ponencia presentada en el VI Congreso

- Nacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cimentación, Lima, 11-13 de Noviembre de 1995.
27. INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE). 1,999. Contaminación sobre el ecosistema marino del Callao en abril y setiembre 1997. Informe Progresivo N° 103. R. Orozco; S. Castillo; E. Fernández; C. Fierro; O. Moron; J. Solis; G. Flores. Callao.
  28. INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). 1,996. Guía metodológica para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial Urbano, Aplicable a Ciudades. Ministerio de Hacienda y Crédito Publico, Santafé de Bogota.
  29. INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC), 1,997. Bases Conceptuales y guía metodológica para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial Departamental, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Santafé de Bogota.
  30. INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO (INGEMMET). 1,997. Estudio de la seguridad física de los acantilados de la Costa Verde. Boletín N° 18; Serie C: Geodinámica e Ingeniería geológica. Elaborados por Guzmán, A., Zavala B., y Valenzuela, G. Lima.
  31. INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO (INGEMMET). 1,992. Geología de los cuadrángulos de Lima, Lurín, Chancay y Chosica. Boletín N° 43; Serie A: Carta Geológica Nacional Elaborados por Palacio, O., Caldas, J. Y Vela, Ch. Lima.
  32. INSTITUTO METROPOLITANO DE PLANIFICACIÓN (IMP). 1,992. Plan de desarrollo metropolitano de Lima – Callao 1990-2010. Municipalidad de Lima Metropolitana, Lima.
  33. INSTITUTO METROPOLITANO DE PLANIFICACIÓN (IMP) – AUTORIDAD DEL PROYECTOS DE LA COSTA VERDE (APCV). 1,995. Plan Maestro de desarrollo de la Costa Verde 1,995 – 2,010, Lima.
  34. INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO (INADE). 1,999. Plan de Manejo y estudios de factibilidad del Programa ambiental de la cuenca del río Rímac. Lima
  35. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMATICA (INEI). 1,994. Censos Nacionales 1993. Perú: Resultados definitivos. Perfil socio Demográfico. Lima
  36. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMATICA (INEI). 1,997. Tendencias del Crecimiento Urbano de Lima Metropolitana al Año 2015, Lima

37. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI). 2,000.  
Perú: Estadísticas del Medio Ambiente 2000. Lima
38. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMATICA (INEI). 2,001.  
Almanaque de Lima y Callao. Lima.
39. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMATICA (INEI). 2,002.  
Perú: Proyecciones de Población por Años Calendario según Departamentos, Provincias y Distritos. Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales (Período, 1990-2005). Boletín Especial N° 16. Lima
40. INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES. 1,998. Plan Maestro: Pantanos de Villa, Refugio de vida silvestre. Lima.
41. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATIC CHANGE (IPCC). 1,992.  
Global Climate change and the rising challenge of the sea. Report of the costal zone management subgroup. Response strategies working group. Rijkswaterstatt, The Netherlands.
42. JACINTO M. 1,990. Calidad del Medio Marino en Áreas Costeras Peruanas. Informe de CONPACSE.
43. JACINTO M. y E. CONTRERAS. 1,990. Niveles de Hidrocarburos de Petróleo en las Bahías de Talara, Callao, Pisco e Ilo 1988-89. Informe de CONPACSE.
44. KIELY Gerard. 1,999. Ingeniería Ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Vol. I. McGraw - Hill/Interamericana de España, S.A.U. Madrid.
45. KOEPCKE, H.W. y M. KOEPCKE. 1,951. División Ecológica de la Costa Peruana. Revista Pesca y Caza N.º 3. Ministerio Agricultura. Perú.
46. KUROIWA Julio. 2,002. Reducción de desastres. Viviendo en armonía con la naturaleza. 1ra. Edición, CECOSAMI. Lima
47. LEMAY Michele H. 1,998a. Manejo de los recursos costeros y marinos en América Latina y el Caribe. Informe Técnico preparado para el BID. ENV-128 o Washington, D.C.
48. -----1,998b. Estrategia para el manejo de los recursos costeros y marinos en América Latina y el Caribe Documento preparado para el BID. Washington, D.C.
49. MARINA DE GUERRA DEL PERU (MGP). 2,001. Reglamento de la Ley de control y vigilancia de las actividades marítimas, fluviales y lacustres. Decreto Supremo N° 028-DE/MGP (25 -05-2001), El Peruano 2 de Julio del 2001. Lima.

50. MENESES RIVAS, Max. 1,998 La Utopía Urbana: El movimiento de pobladores en el Perú. Brandon Enterprises Editores, Lima.
51. MILLER TYLER G. 1,992. Ecología y Medio Ambiente; introducción a la ciencia ambiental, el desarrollo sustentable y la conciencia de conservación del planeta tierra. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
52. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE COLOMBIA. 1,998a: Bases ambientales para el ordenamiento territorial municipal en el marco de la ley 388 de 1997. Santa Fe de Bogotá.
53. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE DE COLOMBIA – OFICINA ASESORA DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL. 1,998 b. Lineamientos para la política nacional de ordenamiento ambiental del territorio. Bogota.
54. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE ESPAÑA. 1,996. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Madrid
55. MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO (MVCS). 2,003. Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo urbano. Decreto Supremo N° 027-2003-VIVIENDA . El Peruano, 06 de octubre de 2003. Lima
56. OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES (ONERN). 1,975. Inventario y evaluación de los recursos naturales de la zona del proyecto Marcapomacocha. Lima
57. OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES (ONERN). 1,983. Plan de ordenamiento ambiental para el desarrollo turístico. Sectores: Playa hermosa, Puerto Pizarro y Playa Jeli. Departamento de Tumbes. Lima.
58. OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES (ONERN). 1,988. Plan de Ordenamiento Ambiental de la Cuenca del río Jequetepeque para la protección del reservorio Gallito Ciego y del valle agrícola. Lima.
59. OLSEN S., J. TOBEY, D. ROBADUE y E. OCHOA. 1,996. *Coastal Management in Latin America and the Caribbean*. Proyecto de informe presentado al Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, D.C.
60. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). 1,998. Guías para ambientes seguros en aguas recreativas. Vol. 1: Aguas costeras y aguas Dulces. Versión preliminar para consulta. Ginebra

61. OMS/PNUMA. 1,994. Microbiological quality of coastal recreational waters. MED POL Phase II. 1994. Oficina Regional de la OMS para Europa, Copenhague. Anexo 1, p.5.
62. ONU. 1,992. Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Capítulo 17. Río de Janeiro.
63. PATTILLO B. Juan. 1,997. El borde costero, una visión de la subsecretaría de marina y perspectivas para áreas marinas protegidas. Subsecretaría de Marina de Chile. SIN CL 0071 – 173X. Santiago.
64. PEARCE, D. W. y R. K. TURNER. 1,995. Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente. Colegio de Economistas de Madrid. Celeste Ediciones. Madrid.
65. PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS (PCM). 2,001. DECRETO SUPREMO N° 045-2001-PCM. Constituyen la Comisión Nacional para el Ordenamiento Territorial Ambiental. 27-04-2001. El Peruano, Normas legales, Lima
66. PROYECTO ECORIESGO. 1,996. Evaluación Comparativa de Riesgos Ambientales en Lima Metropolitana. Informe de la Cuarta reunión del Comité Técnico, Lima 29-10-1996. Lima
67. PROYECTO MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LIMA METROPOLITANA (PROMAR). 1,996. Informe final: Estudio de Factibilidad. Proyecto Manejo de las aguas residuales de Lima Metropolitana. Banco Mundial & Parsons Engineering Science, Inc , Lima.
68. PUJADAS R. y J. FONT. 1,998. Ordenación y Planificación Territorial, Ed. Síntesis. Madrid
69. REGION LIMA METROPOLITANA. 2,003. Plan de Desarrollo de la Región Lima Metropolitana al 2006. Informe presentado a la Comisión Nacional de Descentralización (CND). Lima
70. RIVERA MANTILLA Hugo. 2,001. Geología General. B&R Publigráf. Lima
71. RODRÍGUEZ, Jose Joaquin y WINDEVOXHEL, Nestor Jose. 1,998. Análisis regional de la situación de la zona marina costera centroamericana. Oficina Regional Mesoamericana de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ENV-121. Washington, D.C.
72. SÁNCHEZ Guadalupe y OROZCO Rita. 2,000. Estado del ambiente marino costero peruano según fuentes de contaminación. IMARPE, Lima.
73. SASE-CIUPUR-PROTERRA. 1,991. La carta de Lima II: Recursos Ambientales y Gestión Metropolitana. Lima

74. SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA (SEDUE). 1,991. Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio. Subsecretaria de Ecología, México.
75. SEOÁNEZ CALVO Mariano. 1,996. El Gran Diccionario del Ambiente y la Contaminación. Mundi-Prensa. Barcelona.
76. SOLDI C.H.S., F.S. BRIGNETI, F.M. FLORES, A.P. SALVA. 1,987. Estudio Oceanográfico del área del colector San Miguel. Informe 24, Departamento de Oceanografía, Lima.
77. SORENSEN J. Y S. MCCREARY. 1,990. Institutional Arrangements for Managing Coastal Resources and Environments. Segunda edición revisada. Servicio de Parques Nacionales. Departamento del Interior de los Estados Unidos de América y Agencia para el Desarrollo Internacional. Washington, D.C. ISBN 0-931531-00-4.
78. TARAZONA J. y S. VALLE. 1,999. Impactos Potenciales del Cambio Climático Global sobre el Ecosistema Marino Peruano. En En Perú: Vulnerabilidad frente al cambio climático, CONAM, 1999. Lima
79. TEVES Nestor, Gustavo LAOS y Carmen SAN ROMÁN. 1,999. Evaluación de la Vulnerabilidad costera frente al cambio Climático en el Perú. En Perú: Vulnerabilidad frente al cambio climático, CONAM, 1999. Lima
80. TITINGER Daniel. 2,002. Crecimiento Explosivo: Distritos de sur crecerán en 2.5 millones de habitantes en 10 años, Lima. Artículo. Diario el Comercio 30 de Junio del 2002
81. TOSI, Joseph A. 1,960. Zonas de Vida Natural en el Perú. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico del Perú. Boletín Técnico N° 5. Zona Andina; Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Proyecto 39 Programa de Cooperación Técnica; OEA. Lima
82. VEGAS VELEZ Manuel. 1,981. El sistema de corrientes del Pacífico sudoriental y los recursos vivos de la región. Boletín de Lima N° 11, Lima.
83. YEPES PIQUERAS Victor. 1,999. Las playas en la Gestión Sostenible del Litoral. Cuadernos de Turismo N° 4, Pag. 89-110. Agencia Valenciana de Turisme-Generalitat Valenciana. Valencia.
84. ZUTA S. y GUILLÉN. 1,970. Oceanografía de las aguas costeras del Perú. Boletín Instituto del Mar del Perú (IMARPE) Vol. 2 (5), Junio 1970. Callao.

# ANEXOS

(Consultar el formato impreso)