

Recibido: 04 / 01 / 2007, aceptado en versión final: 19 / 05 / 2007

## Conflictos de uso del suelo y zonas ambientalmente críticas en la zona costera-marina de Lima metropolitana

Soil use conflict and critical environmental areas in the marine zone of Lima

**Máximo Ayala Gutiérrez\***, **Carlos Francisco Cabrera Carranza\*\*** y **José Quispe V.\*\***

### RESUMEN

La Zona Costera – Marina del área Metropolitana de Lima-Callao (ZCMLC) es una unidad ambiental conformada por dos ecosistemas: costero y marino con importancia biológica, económica y cultural. Sin embargo, en los últimos años viene sufriendo problemas por el mal uso del suelo ocasionado por el crecimiento urbano, degradación ambiental y la desidia de las autoridades responsables de su administración.

Ante este problema, se planteó algunos objetivos como establecer la delimitación de la Zona Costera Marina del área Metropolitana de Lima y Callao, Identificar las áreas que presentan conflictos de uso del suelo y Determinar zonas ambientalmente críticas.

La ZCMLC representa aproximadamente 117,648 ha involucrando ámbito costero y marino, donde se identificó cinco unidades ambientales: Ancón-Santa Rosa (16,108.87 ha); Ventanilla-Callao (38,657.01 ha); La Perla-Barranco (25,803.96 ha); Chorrillos-Lurín (16,726.08 ha); y Punta Hermosa-Pucusana (20,352.23 ha).

Aproximadamente 4,924.83 hectáreas están sometidas a conflictos de uso de suelo, el cual representa el 12% del área considerada como ámbito costero de la ZCMLC. Estos conflictos se identificaron en gran parte en las unidades ambientales Chorrillos-Lurín y Ventanilla-La Punta. Asimismo se identificó ocho zonas ambientalmente críticas, ocasionadas principalmente por la 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.

### ABSTRACT

The coastal – marine zone of the Metropolitan area of Lima-Callao (ZCMLC), is an environmental unit composed by two ecosystems: coastal and marine with biological, economical and cultural significance. However in recent years, it has been suffering problems caused by the inadequate use of soil caused by urban growth, environmental degradation and the neglect of the authorities who are responsible for the administration. To face this problem, some goals were raised such as the establishment of delimitation of the coastal - marine zone of the Metropolitan area of Lima - Callao, the identification of areas that present conflicts of land use and the identification of environmental critical areas.

The ZCMLC, represents about 117648 ha, coastal and marine area included, where five environmental units were identified: Ancon-Santa Rosa (16108.87 hectares.); Ventanilla-Callao (38657.01 hectares.); La Perla-Barranco (25803.96 hectares.); Chorrillos-Lurin (16726.08 hectares.) and Punta Hermosa-Pucusana (20352.23 hectares).

About 4,924.83 ha presented land use conflicts, which represent 12% of the area considered as an area of the coastal ZCMLC.

These conflicts were identified largely within the environmental units of Chorrillos-Lurin and Ventanilla-La Punta. There was also identified eight environmental critical areas, caused mainly by urban encroachment in the coastal strip, loss of free access to beaches, pollution of sea waters, beaches and rivers, lack of green areas, loss of recreational areas, loss of coastal species, loss of natural landscape, among others.

\* Ingeniero Geógrafo de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. E-mail: maxayala@peru.com

\*\* Departamento de Ingeniería Geográfica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

## I. INTRODUCCIÓN

La Zona Costera-Marina del área Metropolitana de Lima y Callao (ZCMLC) es una unidad ambiental conformada por dos ecosistemas, costero y marino. Como en otras ciudades del mundo, esta unidad viene siendo afectada por el crecimiento urbano y la intensificación en el uso del suelo para actividades turísticas, agrícolas, industriales, de transporte, pesqueras y otras.

El proceso de litoralización, definido como la despooblación 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; generando contaminación producto del vertido incontrolado de aguas servidas y residuos sólidos, deteriorando la calidad de las aguas del mar y las playas de la Metrópoli. En general, la incidencia negativa es producto de la presión edificatoria, los usos indebidos de suelo y actividades económicas poco reguladas que vienen generando en el medio natural daños de muy difícil y costosa recuperación, en algunos casos irreparables.

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

Es importante para esta unidad ambiental la defensa de su equilibrio, la protección y conservación de sus valores naturales y culturales, el aprovechamiento racional de sus recursos, el garantizar el uso y el disfrute abierto para toda la comunidad. En este sentido, es necesario contar con una metodología para implementar el Plan de Ordenamiento Ambiental (Ayala 2006) y preparar proyectos de Ley a fin de establecer: a) 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 acordes con su naturaleza, con 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 la gestión del desarrollo.

En este marco, la siguiente investigación se realizó con el objetivo de establecer la delimitación de la Zona Costero Marina del Área Metropolitana de Lima y Callao, identificar las áreas que presentan conflictos de uso del suelo y establecer zonas ambientalmente críticas.

## II. 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 sondeos N°223 y N°224 a escala 1/10,000 (HIDRONAV), mapas temáticos: geológico, geomorfológico de INGEMMET, grandes grupos de suelo de ONERN, clasificación textural del sedimento superficial del fondo marino (HIDRONAV), unidades territoriales de planificación metropolitana del IMP, Plan de Desarrollo de la Región Lima Metropolitana (GRLM), clasificación del suelo por condiciones generales de uso (IMP), Plan Maestro de Desarrollo de la Costa Verde (IMP-APCV) y resultados de muestreos de calidad de agua y aire, elaborados por instituciones como DIGESA, SENAHMI e IMARPE.

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

## III. MÉTODOS

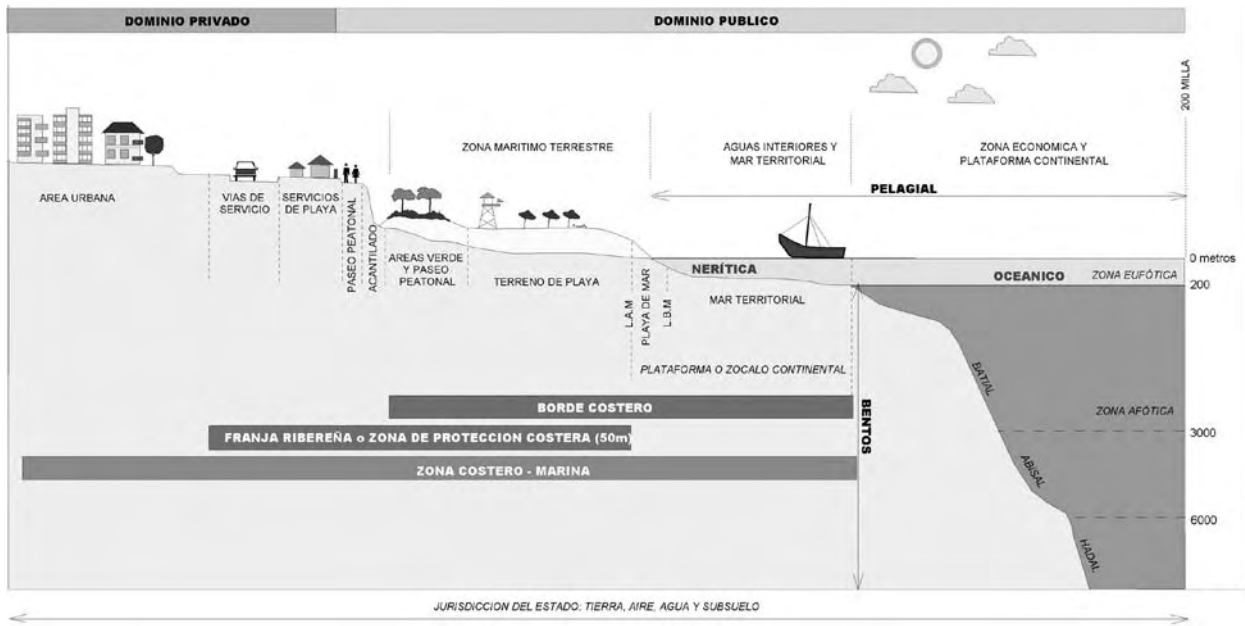
La metodología utilizada fue de tipo descriptivo-explicativo. Se inició con trabajos de revisión bibliográfica, identificación de fuentes de contaminación, toma de muestras, superposición de mapas (SIG), establecimiento de Unidades Ambientales y análisis correspondiente a fin de lograr los objetivos trazados.

Como parte de la metodología, se elaboró el marco teórico resumiendo conceptos para Delimitación de zona Costera Marina, Conflictos de uso del suelo y zonas ambientalmente críticas.

## IV. Zonas ambientales y conflictos de uso

### Delimitación de la Zona Costero Marina

Para la delimitación de la zona costera-marina, se han considerado criterios de homogeneidad física, biológica y cultural. En el ámbito marino, se tomó como límite natural la curva batimétrica de 50 m, proyectada a nivel del mar, se aproxima a las 200 millas (Zona Económica Exclusiva). Se consideró 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 (Ayala, 2006). Asimismo, fue incorporado el concepto de zonificación longitudinal y transversal del espacio costero marino (Figura N.º 1).



Elaborado en base a Barragán (1994), Pujadas (1998), Marina de Guerra del Perú (2001), APCV (1997) y Gómez (2002).

Figura N.º 1. Perfil de zonificación longitudinal y transversal de la Zona Costera - Marina.

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 (SEDUE, 1991). Para la delimitación, se consideró las características ecológicas y fisiográficas, la ocupación del suelo y la división político-administrativa (Ayala, 2006). La unidad ambiental fue considerada como unidad de análisis por presentar características ecológicas, económicas y sociales homogéneas.

**Conflictos de uso del suelo**

El conflicto de uso permite establecer una comparación en 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 de uso inadecuados (Barreda, 2002).

Los conflictos de uso del suelo en la ZCMLC fueron determinados mediante la superposición del Mapa de Ordenamiento físico espacial metropolitano, elaborado por el IMP (1992), y la información de Uso Actual

del Suelo obtenido mediante el análisis de imágenes satélite Landsat de los años 1997 y 2000. Adicionalmente, utilizando la matriz de conflictos de uso del suelo (Cuadro N.º 1), se logró cruzar la información del uso potencial y real del suelo urbano.

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

**Zonas ambientalmente críticas**

Se determinaron áreas ambientalmente críticas mediante el uso de una matriz de impacto propuesta por ONERN (1988). Esta matriz permitió comparar los

Cuadro N.º 1. 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.

componentes ambientales (elementos físicos, biológicos y antrópicos que constituyen el ecosistema) y los procesos ambientales (dinámica del ecosistema).

Los parámetros de calidad considerados para la zona marina fueron 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 1996), los cuales fueron empleados para complementar la falta de límites máximos permisibles en la norma nacional específica para uso de agua de mar.

Usando la matriz de incidencia de procesos ambientales negativos (Cuadro N.º 2) se identificó los procesos ambientales más críticos para cada unidad ambiental. Se usó la escala cualitativa, estableciéndose tres niveles de concentración de problemas ambientales: alto, medio y bajo.

**Cuadro N.º 2.** Incidencia de procesos ambientales negativos, según U.A.

Procesos ambientales	Componentes ambientales				
	UA-1	UA-2	UA-3	UA-4	UA-5
Bajo (1)					
Medio (2)					
Alto (3)					
Nº total de incidencia de procesos ambientales					

## V. RESULTADOS

### Delimitación de la Zona Costera Marina

Se delimitó como de la ZCM un área aproximada de 117,648 ha., involucrando el ámbito costero y marino (Mapa N.º 1). Esta área presenta un ancho variable entre 2 a 10 km en la parte continental, mientras en la parte marina de 600 m a 10 km. La línea de costa mide aprox. 170 km a lo largo del litoral comprendido entre Pucusana y Ancón.

La zona continental representa una superficie aprox. de 42,178 ha., abarcando parte o en algunos casos la totalidad de la superficie de 19 distritos costeros de Lima y Callao, de los cuales 15 pertenecen a la provincia de Lima y 4 a la Provincia Constitucional del Callao.

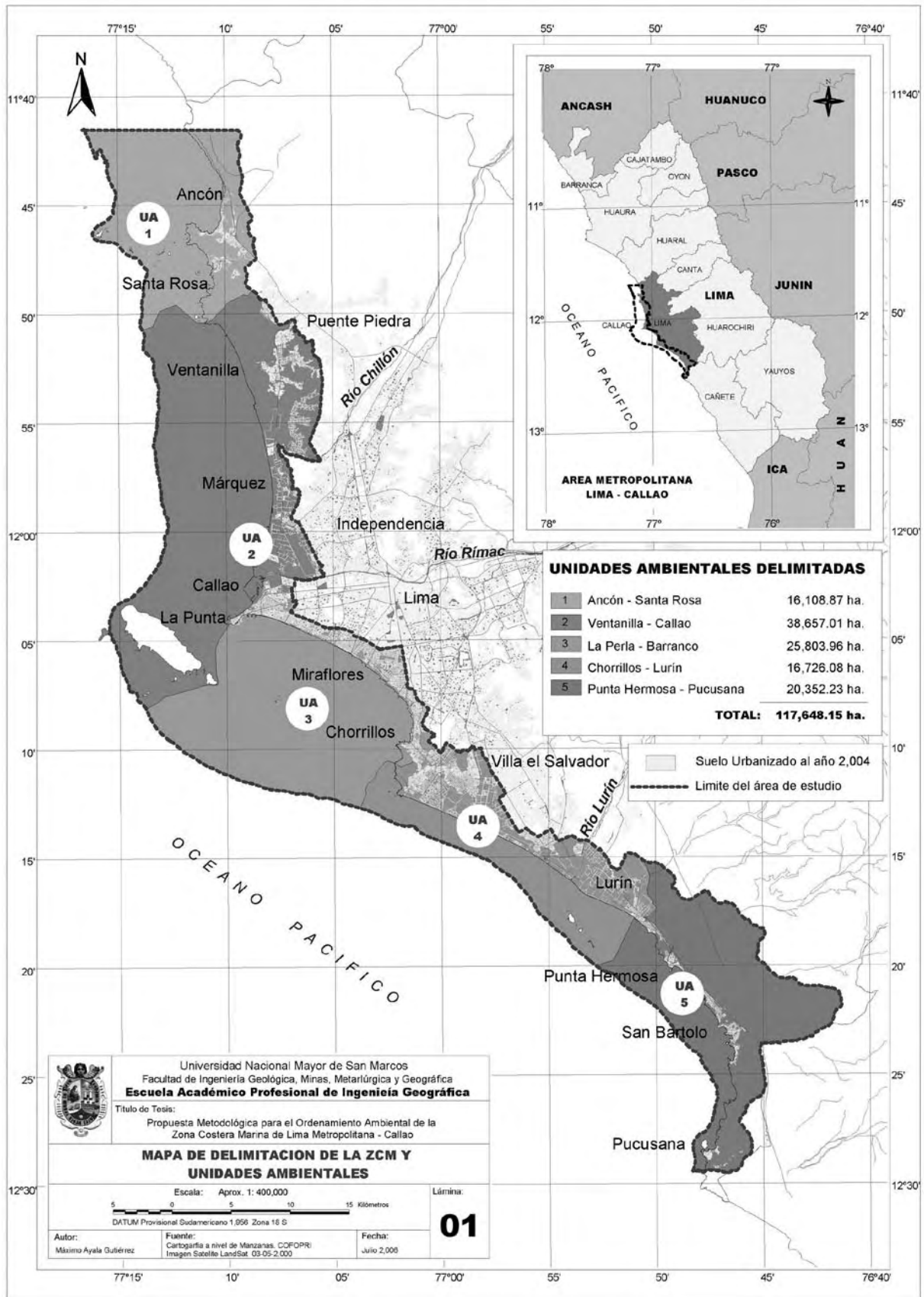
La zona marina representa aprox. 75,469 ha. e involucra las playas, bahías, fondeaderos y aguas interiores paralelas a la línea de costa del área metropolitana.

En la zona considerada como ZCMLC, se estableció cinco unidades ambientales: Ancón-Santa Rosa, Ventanilla-Callao, La Perla-Barranco, Chorrillos-Lurín y Punta Hermosa-Pucusana (Mapa N.º 1)

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.º 3; Mapa N.º 2).

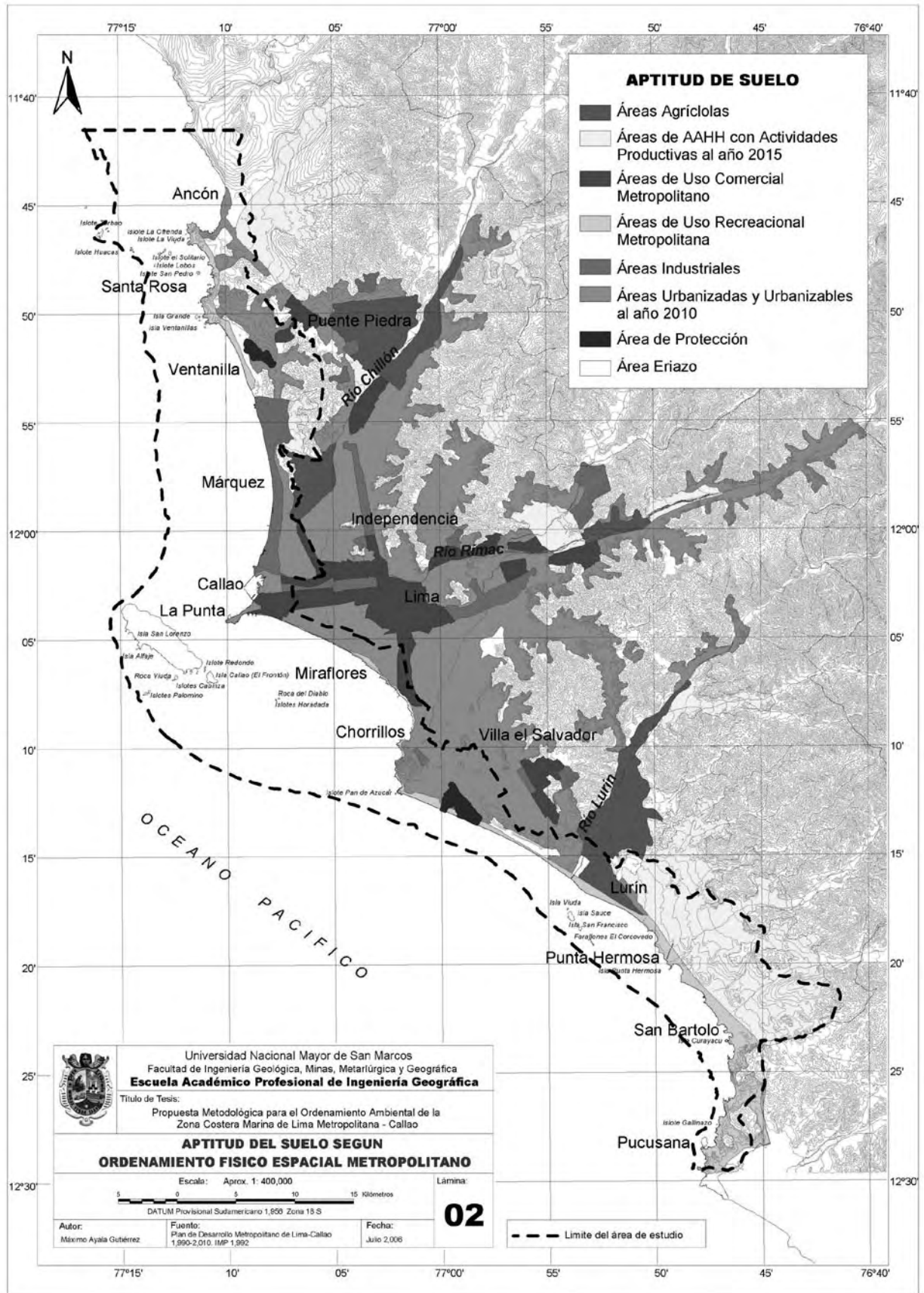
**Cuadro N.º 3.** Aptitud de las unidades ambientales

Unidad ambiental	Aptitud	Área (ha)
ANCÓN - SANTA ROSA	Urbanización y urbanizable	1,090.84
	AA. HH. 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
	AA. HH. con act. productiva	731.79
	Recreacional metropolitano	369.42
LA PERLA – BARRANCO	Urbanización y urbanizable	2,285.25
	Uso comercial	980.25
	Uso industrial	23.72
	Recreacional metropolitano	254.90
CHORRILLOS – LURÍN	Protección	65.99
	Urbanización y urbanizable	5,076.99
	Uso Industrial	63.88
	Agrícola	1,146.67
	AA. HH. con act. productiva	565.21
PUNTA HERMOSA – PUCUSANA	Recreacional metropolitano	955.75
	Protección	851.80
	Urbanización y urbanizable – AA. HH. con act. productiva	9,671.60
	Recreacional metropolitano	3,161.37
	Protección	611.65



Mapa N.º 1. Delimitación de área de estudio y unidades ambientales.





### Evaluación de conflictos de uso y ocupación

Mediante la aplicación de la matriz de conflictos y superposición de mapas, se identificó aprox. 4,925 ha. de suelo en condiciones de uso indebido (en conflicto), representando el 12% del total del área considerada como ámbito costero de la ZCMLC, gran parte de éstas se localizaron en las unidades ambientales Ventanilla-La Punta y Chorrillos-Lurín (Cuadro N.º 4; Mapa N.º 3).

Entre los principales conflictos de uso, se encuentran: 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.

Aplicando la ecuación de Índice de Uso del Suelo propuesta por SEDUE (1991), se estableció los conflictos e índice de uso del suelo para la ZCMLC (Cuadro N.º 4).

### Zonas ambientalmente críticas

En la ZCMLC, se identificó ocho zonas ambientalmente críticas, estas zonas fueron consideradas como las que tenían mayor número de incidencia de procesos ambientales negativos (Cuadro N.º 5; Mapa N.º 4).

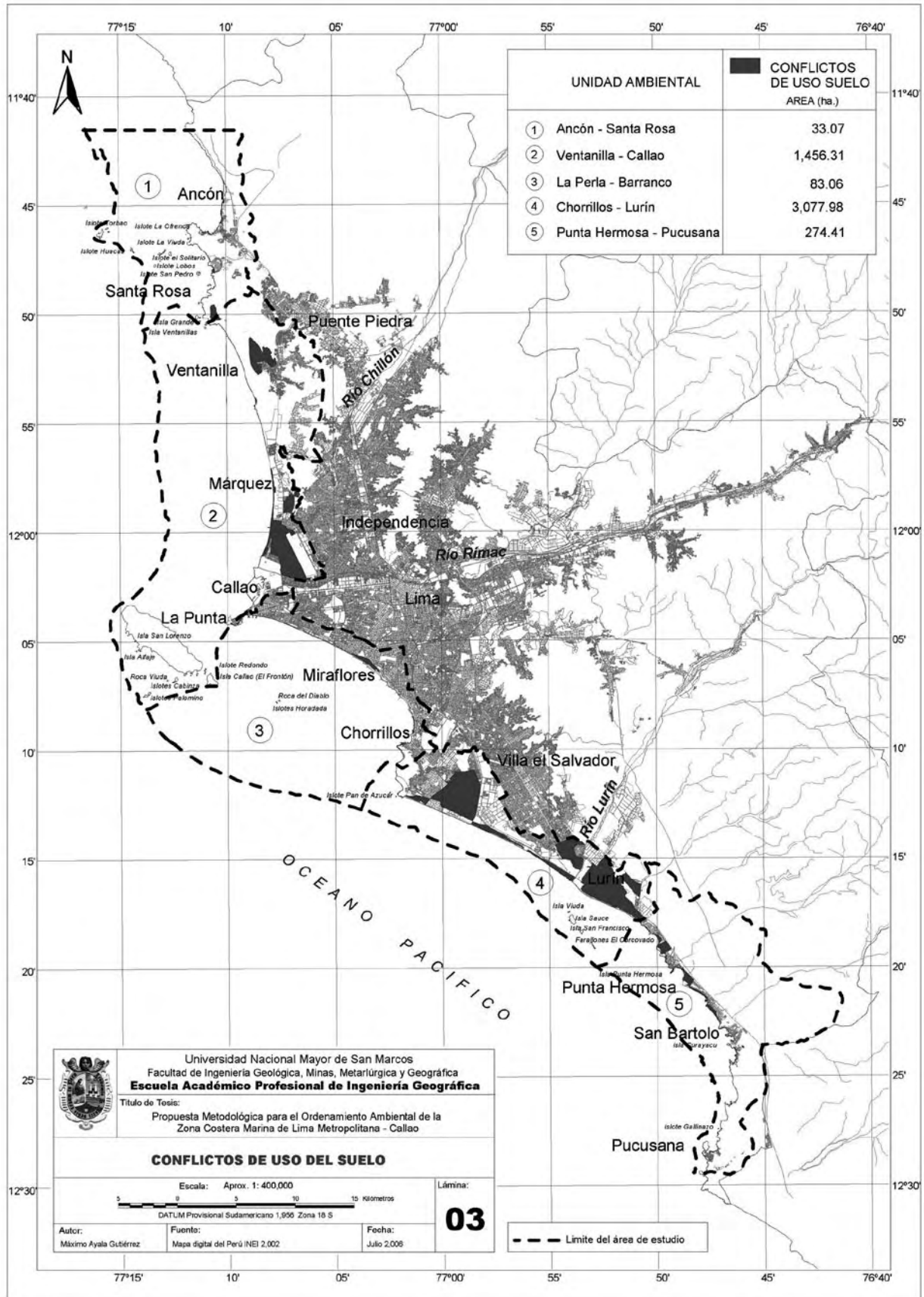
En general, los procesos ambientales negativos más recurrentes fueron invasión urbana a la franja ribereña, pérdida del libre acceso a las playas, contaminación de aguas de mar, playas y ríos, carencia

**Cuadro N.º 4.** 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 ANCÓN - 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>	

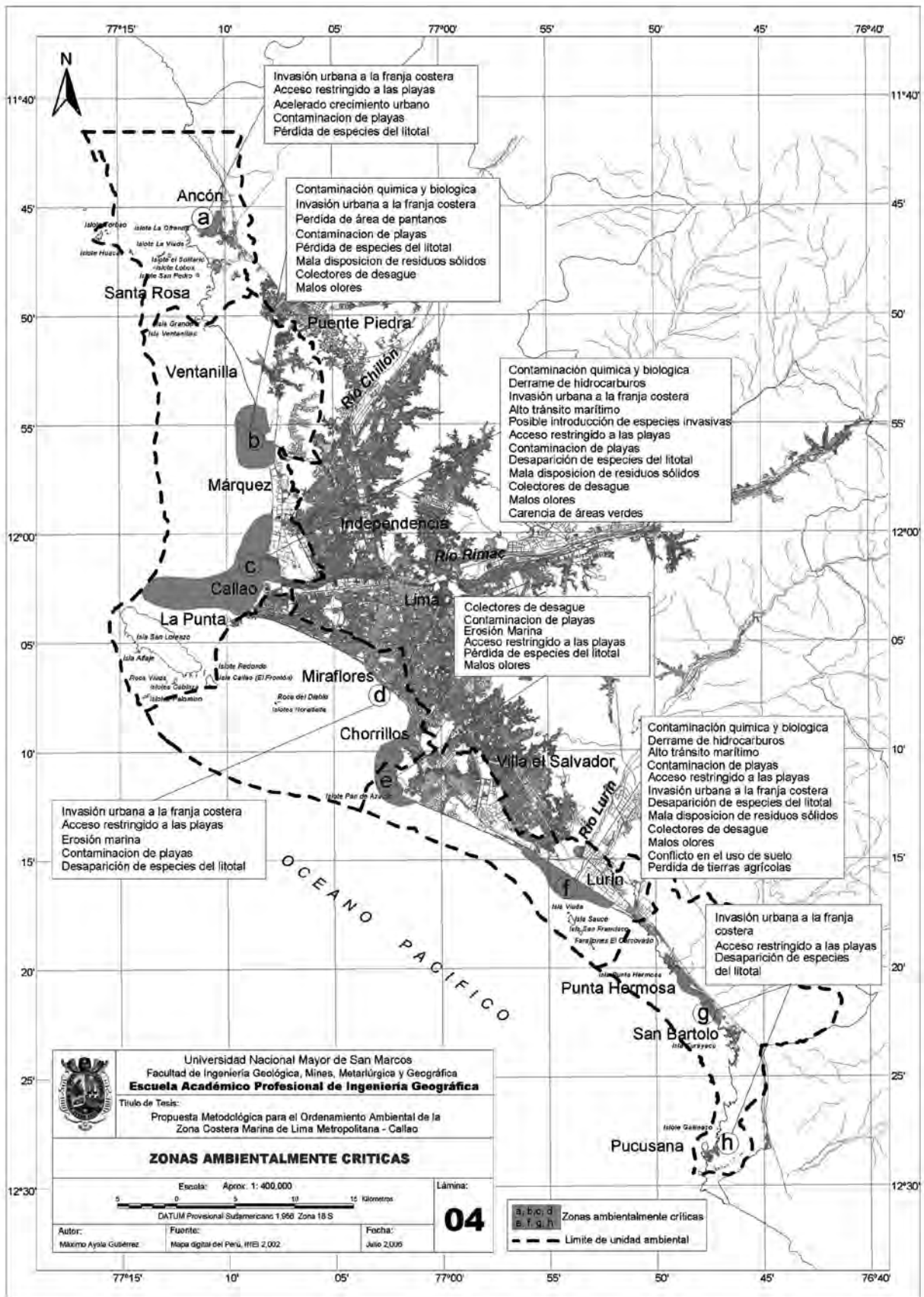
**Cuadro N.º 5.** Incidencia de procesos ambientales negativos, según U.A.

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
Nº total de incidencia de procesos ambientales	14	19	17	18	16



Mapa N.º 3. Conflictos de uso del suelo urbano.





Mapa N.º 4. Zonas ambientalmente críticas.

de áreas verdes, pérdida de áreas de recreación, desaparición de especies litorales, pérdida de paisaje natural, entre otros.

De la matriz de incidencias de procesos ambientales negativos, se obtuvo que las Unidades ambientales Ventanilla-Callao y Chorrillos-Lurín presentan mayores problemas ambientales.

En el área de estudio, además de los conflictos de uso del suelo y zonas ambientalmente críticas, existe una vulnerabilidad de rango Medio-Alto ante los fenómenos de origen geológico, climático y geológico-climático. Siendo los más importantes: los sismos, los tsunamis y las consecuencias del cambio climático.

La ciudad de Lima y Callao se encuentra en el conjunto Cinturón de Fuego Circun-Pacífico, donde ocurren más del 80% de los sismos que afectan a nuestro planeta (Kuroiwa 2002) y grandes sectores de la orilla de la cuenca del Pacífico son zonas de subducción, en los últimos 35 años ha soportado sismos muy severos, siendo los principales los de 1966, 1970 y 1974. El sismo más fuerte ocurrió el 03 octubre de 1974 y tuvo una magnitud de 7.6, con una duración de 95 seg., aceleración máxima del orden de 0.22 g, para el centro de Lima, triplicándose este valor en La Molina (INGEMMET, 1997).

La ZCMLC también es vulnerable a los tsunamis<sup>2</sup> o también conocidos como maremotos, son poco frecuentes en las costas de Lima y Callao, sin embargo, los pocos que hubieron, dejaron secuelas de destrucción y pérdida de vidas humanas. El más fuerte ocurrió el 28 de octubre de 1746, después del Terremoto que azotó Lima y pueblos vecinos, en el Callao, el mar avanzó hasta una legua (5Km), donde existían 4000 habitantes, salvándose sólo 200 (INGEMMET, 1997).

En la actualidad, 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, 1999).

## VI. CONCLUSIONES

- Se estimó aproximadamente en 117,648.15 ha como Zona Costera Marina del área Metropolitana de Lima y Callao; 36% como ámbito continental y 64% como ámbito marino.

- Mediante el diagnóstico se identificó cinco unidades ambientales, ocho zonas ambientalmente críticas y 4,924 ha como área que presenta conflictos de uso del suelo.
- Los principales causas para el conflicto de uso del suelo identificados fueron: la ocupación indebida de terrenos agrícolas en el valle de Lurín; las restricciones al libre uso de las áreas consideradas como de recreación pública, áreas de uso público restringidos por ocupación con infraestructuras y bienes inmuebles privados. Así mismo, se identificó la ocupación indebida de las zonas de reserva natural como son las áreas hidromórficas de los humedales de Ventanilla y Villa, consecuencia de ello es 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, limitando su uso recreacional, debido a la descarga de aguas servidas, metales pesados, presencia de carga orgánica y debido a los vertidos de hidrocarburos en el mar.
- Los procesos ambientales identificados y considerados como los 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.
- Aun existe la necesidad profundizar estudios en la ZCMLC, en especial sobre la vulnerabilidad del área ante los fenómenos naturales y antrópicos (tecnológico); así como de las implicancias futuras del cambio climático. También urge establecer un sistema de administración de la Zona Costera Marina a fin de garantizar su uso y ocupación racional.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Autoridad del Proyecto Costa Verde (APCV) (1997). 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.
2. Ayala Gutiérrez, Máximo (2006). *Propuesta metodológica para el ordenamiento ambiental de la zona costera – marina del área metropolitana de Lima-Callao*. Tesis Ing. Geógrafo UNMSM,
3. Barragán Muñoz, Juan Manuel (1994). *Ordenación, Planificación y Gestión del espacio litoral*. Oikos-Tau, Barcelona.

<sup>1</sup> 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 2002).

4. Barreda Polar, Carolina Elena (2002). *Propuesta de zonificación agroecológica y de los sistemas agropecuarios en la cuenca de los ríos Ilave-Huenque (Puno, Perú)*. Tesis Ingeniero Agrónomo UNALM, Lima
5. Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) (1997). Salud Ambiental: Playas año 97 N° 01. Ministerio de Salud, Lima.
6. Gobierno Regional Lima Metropolitana (GRLM) (2003). Plan de Desarrollo de la Región Lima Metropolitana al 2006. Lima.
7. Hidrografía y Navegación (HIDRONAV) (1982). *Derrotero de la Costa del Perú*. Volumen II. Marina de Guerra del Perú. Callao.
8. Instituto del Mar del Perú (IMARPE) (1999). 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.
9. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) (1997). 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.
10. Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) (1992). Plan de desarrollo metropolitano de Lima – Callao 1990-2010. Municipalidad de Lima Metropolitana, Lima.
11. Instituto Metropolitano de Planificación (Imp) – Autoridad del Proyectos de la Costa Verde (APCV) (1995). Plan Maestro de desarrollo de la Costa Verde 1995-2010, Lima.
12. Kuroiwa, Julio (2002). *Reducción de desastres. Viviendo en armonía con la naturaleza*. 1ra. edición, CECOSAMI. Lima
13. Marina de Guerra del Perú (MGP) (2001). 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.
14. Meneses Rivas, Max (1998). *La utopía urbana: El movimiento de pobladores en el Perú*. Brandon Enterprises Editores, Lima.
15. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) (1983). Plan de ordenamiento ambiental para el desarrollo turístico. Sectores: Playa Hermosa, Puerto Pizarro y Playa Jeli. Departamento de Tumbes. Lima.
16. Proyecto Manejo de las Aguas Residuales de Lima Metropolitana (PROMAR) (1996). Informe final: Estudio de Factibilidad. Proyecto Manejo de las aguas residuales de Lima Metropolitana. Banco Mundial & Parsons Engineering Science, Inc , Lima.
17. Pujadas R. y J. Font. (1998). *Ordenación y planificación territorial*. Ed. Síntesis. Madrid
18. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SE-DUE) (1991). *Manual de ordenamiento ecológico del territorio*. Subsecretaría de Ecología, México.
19. Tarazona J. y S. Valle (1999). “Impactos potenciales del cambio climático global sobre el ecosistema marino peruano”. En *Perú: Vulnerabilidad frente al cambio climático*, CONAM, Lima.