

Metodología para el acondicionamiento ambiental local y su aplicación en el distrito de Comas

A methodology for the local environmental conditioning and its application in the district of Comas

Helga Valdivia Fernández¹, Daniel Núñez Ato¹

RESUMEN

Comprendiendo la necesidad de desarrollar formas o maneras de hacer viable la planificación y gestión local partiendo de la concepción del desarrollo con un enfoque de territorio y ambiente es que se presenta una propuesta de metodología sobre la base del análisis territorial y sus dinámicas antrópicas, al cual denominamos «metodología para el acondicionamiento ambiental local»

Esta propuesta metodológica se basa en la identificación y clasificación de zonas de riesgo ambiental, aplicable a diversos ámbitos en la escala distrital y provincial del país.

Asimismo, la propuesta metodológica, es aplicada en el distrito de Comas, como una forma de mostrar de manera práctica su implementación en el ámbito local.

Palabras claves: Riesgos ambientales, Amenazas naturales, Amenazas antrópicas, Conflictos de usos, Conflictos ambientales, Uso potencial, Uso de suelo actual.

ABSTRACT

A proposal is presented understanding the necessity of developing forms or ways of making the planning and local management of the development concept viable, starting with a focus on territory and atmosphere. A methodology proposal on the base of the territorial analysis and its anthropic dynamics is presented, which we denominate methodology for the local environmental conditioning.

This methodological proposal is based on the identification and classification of areas of environmental risk, applicable to diverse environments in the domestic district and provincial range.

Also, the methodology proposal is applied in the district of Comas, as a way of showing its implementation in the local environment in a practical way.

Keywords: Environmental risks, Natural threatenings, Anthropic threatenings, Use conflicts, Environmental conflicts, Potential uses, Use of current land.

¹ Escuela Académico Profesional de Ingeniería Geográfica - Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

INTRODUCCIÓN

La manera de conducir los procesos de planificación y gestión ambiental del territorio al nivel local en la actualidad –a pesar de contar con un marco legal que las alienta– presenta algunas limitaciones para su adecuada aplicación, debido, principalmente, a la ausencia de instrumentos técnico-normativos, mecanismos participativos que las consoliden, perdiendo efectividad e incidencia al ser implementados.

La metodología de acondicionamiento ambiental local propuesta en el presente estudio permite definir criterios y procedimientos de planificación para el acondicionamiento ambiental local, permitiendo una mejor gestión del desarrollo con incidencia en el territorio.

Es así que la metodología propuesta tiene como objetivo constituirse en un instrumento guía de carácter técnico, político y participativo para la conducción de procesos de acondicionamiento ambiental local, partiendo de la comprensión del territorio y su entorno, basada en la identificación y clasificación de zonas de riesgo ambiental, aplicable a diversos ámbitos en la escala distrital y provincial del país.

HIPÓTESIS

La existencia de una metodología para el acondicionamiento ambiental-local establecerá criterios y lineamientos para el desarrollo de instrumentos (guía metodológica y marco normativo), que servirá como un aporte en la conducción actual y futura de los procesos de planificación y gestión ambiental que se efectúan en las diversas localidades del país.

OBJETIVOS

Objetivo general

Proponer una metodología para el acondicionamiento ambiental local, partiendo de la comprensión del territorio y su entorno, basada en la identificación y clasificación de zonas de riesgo ambiental, aplicable a diversos ámbitos en la escala distrital y provincial del país.

Objetivo específico

Aplicar la metodología desarrollada en la elaboración de una propuesta para el acondicionamiento ambiental del distrito de Comas.

ETAPAS

El desarrollo de la tesis comprende dos grandes etapas:

1^{ra} etapa: Referida a la definición y alcances de una metodología para el acondicionamiento ambiental adaptada a la realidad local.

2^a etapa: Referida a la aplicación de la metodología definida y explicada en el ámbito local del distrito de Comas.

METODOLOGÍA DE ACONDICIONAMIENTO

La metodología propone cuatro momentos elementales que permitirán llevar a cabo la construcción e implementación de procesos de acondicionamiento ambiental del territorio.

Momento 1: Preparación

Caracterizada por que se desarrollan las siguientes actividades:

- Identificación y delimitación de la unidad de observación.
- Definición de la extensión sobre la cual se van a implementar las acciones de acondicionamiento ambiental.
- Análisis general de la dinámica actual.
- Principales características y problemas que en la actualidad generan una problemática.
- Establecer los objetivos estratégicos del proceso de aplicación de la metodología.
- Definición de la temporalidad de la metodología.
- Recopilación y revisión de fuentes secundarias.

Momento 2: Elaboración del diagnóstico integral

El diagnóstico integral es la línea de base de información, consiste en el levantamiento de datos de la unidad de observación, lo que permitirá definir características y condiciones de la configuración natural y de la dinámica actual del territorio.

La elaboración del diagnóstico integral comprende la identificación de condiciones y características de dos grandes sistemas: el sistema físico natural y el sistema antrópico. Tiene como propósito principal analizar la situación actual del territorio, partiendo de la identificación de diversos indicadores que comprenden los sistemas ya mencionados.

El sistema físico natural está comprendido por los subsistemas físico y biológico.

En el subsistema físico se analizarán aspectos importantes referidos a la atmósfera, suelo y agua; el inventario de la flora y fauna, así como la identificación de ecosistemas frágiles será desarrollado en el subsistema biológico.

El sistema antrópico está conformado por los subsistemas: socioeconómico cultural, urbano, político e institucional.

En el sistema antrópico definiremos aspectos referidos a la población, economía local, educación y sa-

lud los que serán descritos en el subsistema socioeconómico cultural; los aspectos referidos a la: vivienda, ocupación urbana, equipamientos y servicios básicos serán detallados en el subsistema urbano. Sin duda alguna el subsistema político institucional juega un rol importante en la dinámica de las ciudades, por ello se levantará información referente a la gestión y organización administrativa del territorio, además de las carencias que limitan el desarrollo local.

Momento 3: Análisis actual

El análisis actual de las condiciones ambientales es un proceso de evaluación cualicuantitativo de los elementos y aspectos territoriales, y ambientales, definidos en el diagnóstico integral.

El propósito del análisis actual es establecer un sistema de valoración de las dinámicas naturales y antrópicas que se desarrollan en la unidad de observación. Se sustenta en las siguientes actividades:

- Identificación de zonas homogéneas, que es la categorización del territorio en función de elementos físicos, sociales y económicos comunes. Los pisos ecológicos, las actividades urbanas relacionadas, los estratos socioeconómicos, el patrón de asentamiento y densificación.
- Identificación de elementos ambientales significativos, se refiere a los elementos físicos del territorio que destacan por su valor ambiental en la unidad de observación.
- Identificación de zonas de riesgo ambiental, resultante del análisis de las amenazas ambientales y la vulnerabilidad. A continuación se detalla la manera de obtener los riesgos ambientales a partir de la comprensión de estos dos elementos de análisis.

Paso 1: Identificación de los conflictos de uso como resultado del cruce de las láminas de uso Actual y Uso potencial.

La interrelación entre el uso potencial y uso actual definen los conflictos de uso que es la expresión territorial de la confluencia de dos dinámicas: Natural y Antrópica, que determinan un nivel de incompatibilidad de uso.

CONFLICTO DE USO = USO POTENCIAL
DEL SUELO + USO ACTUAL DEL SUELO.

Paso 2: Identificación de las amenazas ambientales. Obtenido el conflicto de uso, éste es relacionado con el conjunto de amenazas antrópicas generadas como producto de la dinámica económica, social y urbana existente, las que son cuantificadas y clasificadas según impacto e incidencia (potencial y real) de cuya interrelación se definen las amenazas ambientales.

CONFLICTO DE USO + AMENAZAS
ANTRÓPICAS = AMENAZA AMBIENTAL

Una vez identificadas las amenazas ambientales, se procede a clasificar el nivel y/o grado de amenaza ambiental, teniendo en cuenta el número de ocurrencias de amenazas antrópicas. Clasificándose en muy alto, alto, moderado y bajo grado de amenaza ambiental (véase Cuadro 1).

Cuadro 1

Valores Asignados	Tipo de amenaza ambiental
75-100% de Σ amenazas antrópicas	Muy alto
50-74% de Σ amenazas antrópicas	Alto
25-49% de Σ amenazas antrópicas	Moderado
0-24% de Σ amenazas antrópicas	Bajo

Paso 3: Identificación de la vulnerabilidad, la cual resulta del análisis de factores como: hacinamiento, densificación y nivel socioeconómico de la población. Expresados cuantitativamente con un factor de vulnerabilidad.

El nivel de vulnerabilidad se clasifica, de acuerdo a los valores asignados, en muy alto, alto, moderado y bajo (véase Cuadro 2).

HACINAMIENTO Y DENSIFICACIÓN:

MUY ALTO (4), ALTO (3),
MODERADO (2), BAJO (1).

NIVEL SOCIOECONÓMICO:

MUY BAJO (3), BAJO (2), MEDIO (1)

Cuadro 2

Grado de vulnerabilidad ambiental	Rangos de valores	Factor asignado
Muy alto	7	2,0
Alto	5 - 6	1,5
Moderado	3 - 4	1,0
Bajo	1 - 2	0,5

Finalmente, la interrelación de los conflictos ambientales y su grado de vulnerabilidad define el riesgo ambiental considerando niveles expresados en muy alto, alto, moderado y bajo riesgo ambiental.

$$\text{AMENAZA AMBIENTAL} * \\ \text{VULNERABILIDAD AMBIENTAL} = \\ \text{RIESGO AMBIENTAL}$$

Aspectos Técnico-Operativos.
Aspectos Político-Institucionales.
Aspectos Participativos.

Propuesta de acondicionamiento ambiental

- **Definición del modelo de acondicionamiento ambiental.** Para establecer el escenario futuro al que se quiere llegar, es necesario entender la realidad actual y sus tendencias, y las limitaciones del territorio, e imaginar, a partir de esta información, las posibilidades de desarrollo que tiene.

El modelo de acondicionamiento ambiental es el resultado de la reflexión y el análisis del propósito central que aspira alcanzar el territorio en el largo plazo y que empezará a forjarse desde el presente. Para establecer este modelo, es necesario responder algunas preguntas claves: ¿Cuál es la vocación del territorio que permita impulsar el desarrollo local con criterios claros de sostenibilidad ambiental? ¿Cómo puede el acondicionamiento ambiental reducir los desequilibrios sociales, mejorar la calidad de vida, fortalecer la integración social y consolidar una identidad de cultural ambiental y colectiva?

Para construir el modelo de acondicionamiento ambiental, se consideran los siguientes aspectos identificados en el diagnóstico y el análisis: Las zonas de riesgo ambiental, las zonas homogéneas y los elementos ambientales significativos.

El modelo de acondicionamiento ambiental define el escenario futuro posible, por ello la propuesta de acondicionamiento ambiental establece la ruta operativa que nos permite en corto, mediano y largo plazo alcanzar el modelo (véase Gráfico 1). La propuesta de acondicionamiento ambiental se desarrolla en función al modelo propuesto, para lo cual se establecen unidades y objetivos estratégicos acompañados de proyectos y acciones en el corto, mediano y largo plazo.

Las unidades de acondicionamiento ambiental identificadas se caracterizan por tener objetivos estratégicos, acciones, programas y proyectos.

- **Definición de las estrategias de sostenibilidad**

Los objetivos y acciones específicas definidas para cada unidad de acondicionamiento ambiental tratado en el punto anterior, sólo podrán ser viables si se establecen y se implementan las estrategias de sostenibilidad, cuyo objetivo principal es procurar que las propuestas y alcances logrados en el proceso de planeamiento se cumplan. Las estrategias de sostenibilidad deberán ser formuladas considerando los siguientes aspectos:

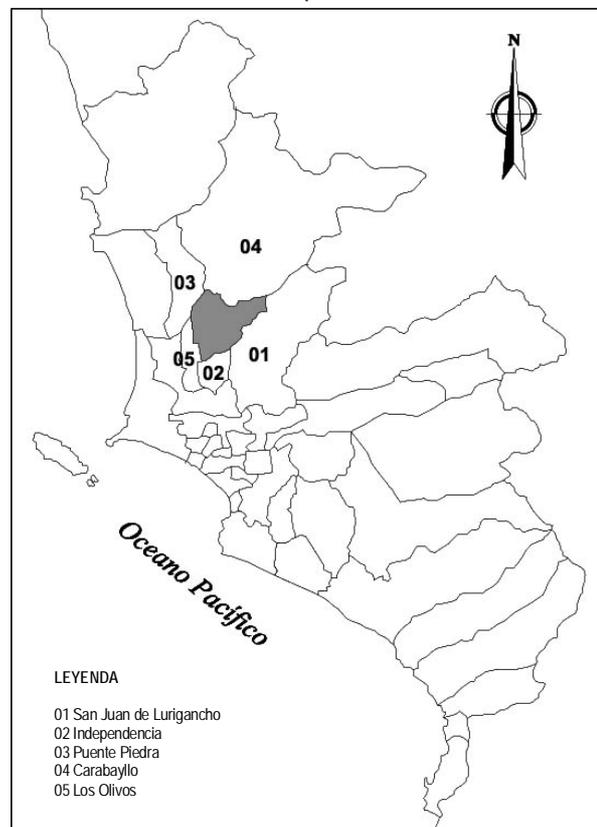
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Preparación

El distrito de Comas se encuentra ubicado en el Cono Norte de Lima Metropolitana (UTM: N: 8678811.696 y E: 277093.536), en la región natural de la costa, provincia y departamento de Lima.

La superficie total del distrito es de 4,928 ha (49,28 km²), representando el 5% del territorio del Cono Norte y el 1,7% del territorio de Lima Metropolitana. (Véase Mapa I)

Mapa I



En la actualidad, el distrito de Comas cuenta con una población¹ de 464 745 habitantes; está conformado por 112 asentamientos humanos y pueblos jóvenes, 14 asociaciones de vivienda y 32 urbanizaciones. Cabe destacar que el 57% de la población total del distrito está concentrada básicamente en los pueblos jóvenes y asentamientos humanos.

¹ Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI.

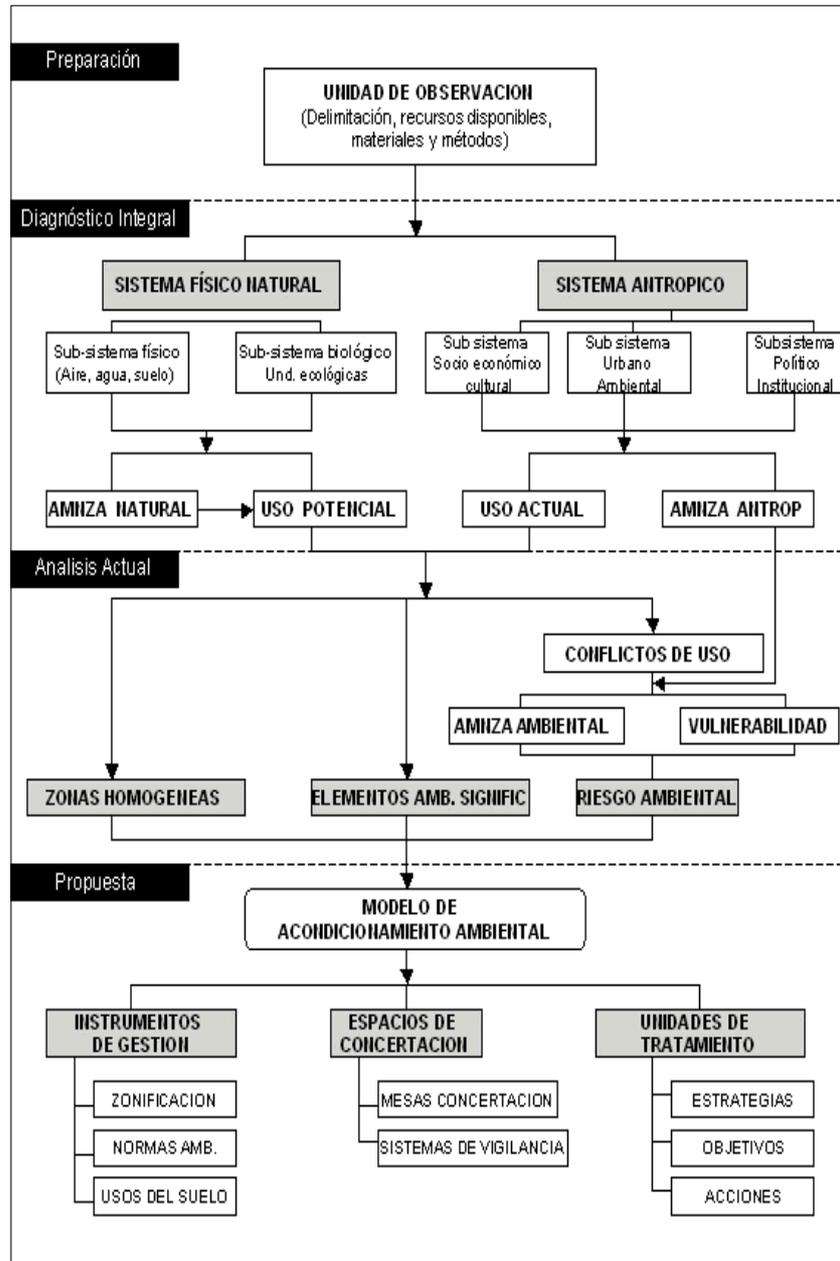


Gráfico 1

Según el uso actual del suelo de este distrito, se ha estimado que en más del 65% de su extensión total se desarrollan actividades de tipo urbano-comercial, industrial, agrícola y recreativo, siendo su principal uso la función de vivienda representada en el 80% de esta área.

El resto del distrito (35%) está conformado por zonas eriazas de fuertes pendientes y de zonas inundables bajo influencia de un humedal ubicado paralelo al río Chillón.

En cuanto a la organización socioeconómica del distrito de Comas, su población se encuentra en los niveles medio, medio-bajo y bajo.

a) Metas

- Contar con un diagnóstico del distrito de Comas basado en los aspectos de origen físico natural y antrópico.
- Diseñar un modelo con base en el territorio para el acondicionamiento ambiental, resultado del análisis estratégico.
- Identificación de acciones que permitan acondicionar ambientalmente al distrito Comas con un enfoque territorial.
- Desarrollar estrategias para la sostenibilidad de la propuesta de acondicionamiento ambiental.

b) Temporalidad de la Propuesta

La propuesta de acondicionamiento ambiental del distrito de Comas está diseñada teniendo como horizonte de planificación el año 2015, siendo las escalas o momentos de corto, mediano y largo plazo las siguientes:

- Corto plazo: Hasta el 2009
- Mediano plazo: Hasta el 2012
- Largo plazo: Mayor al 2012

Diagnóstico

a) Sistema físico natural

La unidad de observación está constituida por una zona de acumulación y modelado fluvial, formado en la margen izquierda del río Chillón y las pequeñas quebradas afluentes de esta zona correspondientes. Además se observa a su vez pequeñas colinas, en las cuales reposan restos de ocupación precolombinas.

Esta unidad se localiza al este de la planicie costera y está constituida por el valle del río Chillón, y sus quebradas afluentes de topografía muy variada, llana y de baja pendiente en su lecho a moderada y abrupta en sus márgenes. Se distingue las geofomas siguientes: Lecho fluvial, colinas, lomas y montes islas, estribaciones de la cordillera occidental (derrubios, escombros de talud, glaciés de acumulación)

Además de la configuración física del suelo, en él se desarrollan sistemas naturales de vida entre los que destacan los siguientes ecosistemas:

Ecosistema de humedal. Compuesto por un conjunto de espejos de agua, gramadales y poblaciones de animales y vegetales ubicadas en las cercanías al río Chillón, cuenta con una extensión de 44,00 ha (véase Foto 1).



Foto 1. En las cercanías al río Chillón, en el distrito de Comas, se evidencian los ecosistemas de humedales.

Ecosistema de lomas. Apreciamos en la margen noreste del distrito en las zonas colindantes al cementerio de Collique la existencia de vegetación típica de lomas, la cual reverdece en los meses de invierno (Foto 2).



Foto 2. Debido al crecimiento urbano desordenado, la existencia de los ecosistemas de lomas se deteriora cada día.

Ecosistema de fondo de valle. Se localiza al Este de la planicie costera y está constituido por el valle del río Chillón y sus quebradas afluentes, presenta una topografía muy variada, de llana y baja pendiente en su lecho a moderada y abrupta en sus márgenes. Caracterizándose esta unidad por ser un área donde ocurren fenómenos de geodinámica externa considerados como amenazas geológicas.



Foto 3. El ecosistema de valles se encuentra ubicado entre la Av. Canta Callao y la Panamericana Norte.

b) Sistema Antrópico

Los niveles socioeconómicos de la población de este distrito están en el orden medio, medio bajo, bajo y muy bajo, lo que define las características siguientes: las zonas con poblaciones de niveles socioeconómicos muy bajos y bajos que se encuentran principalmente en las periferias del lado Este del distrito, son zonas con pendientes bastante altas y con un nivel de consolidación incipiente, los servicios básicos son deficientes, y el sanea-

miento de calles y áreas verdes es casi inexistente. Las zonas con mejores condiciones de vida y niveles socioeconómicos medios y medio bajo se localizan en la parte media del distrito, estando compuesto, principalmente, por urbanizaciones con un alto nivel de consolidación además de contar con los principales servicios básicos y un alto grado de saneamiento de vías y áreas verdes.

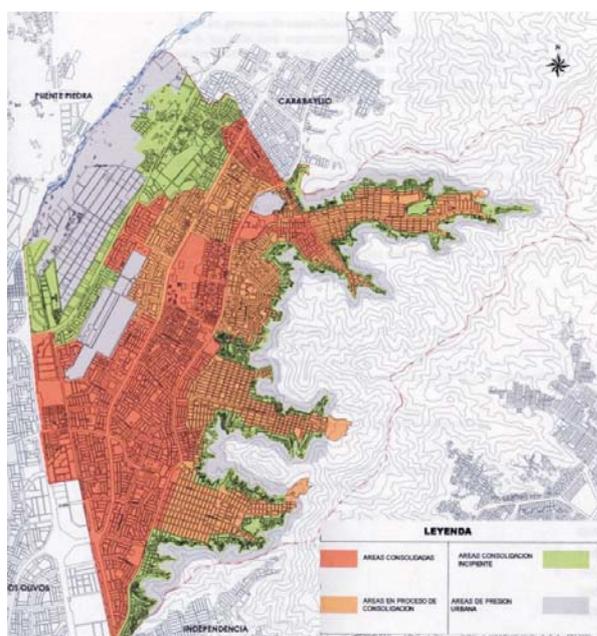
Las actividades económicas en Comas se realizan principalmente a través de pequeñas y microempresas (PYMES).

De acuerdo a los procesos de ocupación del suelo se han diferenciado los espacios (véase Mapa II).

Área consolidada. El 85% de esta área se encuentra en la ladera baja; aquí encontramos mayor concentración de urbanizaciones, asociaciones y cooperativas de vivienda los que cuentan con los servicios básicos e infraestructura urbana teniendo espacios diseñados (no improvisados) y con jerarquía espacial.

Área en proceso de consolidación. Caracterizada por tener una modalidad de ocupación de tipo invasión y, por lo tanto, se encuentra conformada por asentamientos humanos, cuenta con un área ocupada de 85%.

Área de consolidación incipiente. El 60% está ubicada en terrenos que fueron agrícolas (ladera baja) y el 40% está ubicada en las laderas altas. Se caracteriza por tener viviendas en situación de precariedad, limitada a servicios básicos, ocupación sin planificación (véase Foto 4).



Mapa II. Niveles de consolidación urbana en el distrito de Comas.



Foto 4. Las zonas altas del distrito se caracterizan por presentar un nivel incipiente de consolidación urbana.

Áreas con presión urbana. Son aquellas cuyo uso actual es agrícola (ladera baja) o carecen de uso (ladera alta) (véase Fotos 5 y 6).



Foto 5. Las zonas agrícolas hoy en día se ven amenazadas por procesos de presión urbana.



Foto 6. La zona de Chacra Cerro cada día presentan mayor número de habilitaciones urbanas.

Análisis

a) **Elementos ambientales significativos.** Véase Mapa III.

Río Chillón. Ubicado al Este del distrito, definiendo el límite natural con el distrito de Puente Piedra. Su presencia es de gran importancia para el desarrollo de actividades económicas y productivas, principalmente, la agrícola.

Afloramientos. Zonas húmedas de baja pendiente ubicadas en las cercanías al río Chillón, durante muchos años sirvió de fuente de abastecimiento de agua potable para un gran sector del distrito, en la actualidad ha recobrado importancia por haber incrementado considerablemente su volumen comprometiendo viviendas asentadas en sus área de influencia [1], [2].

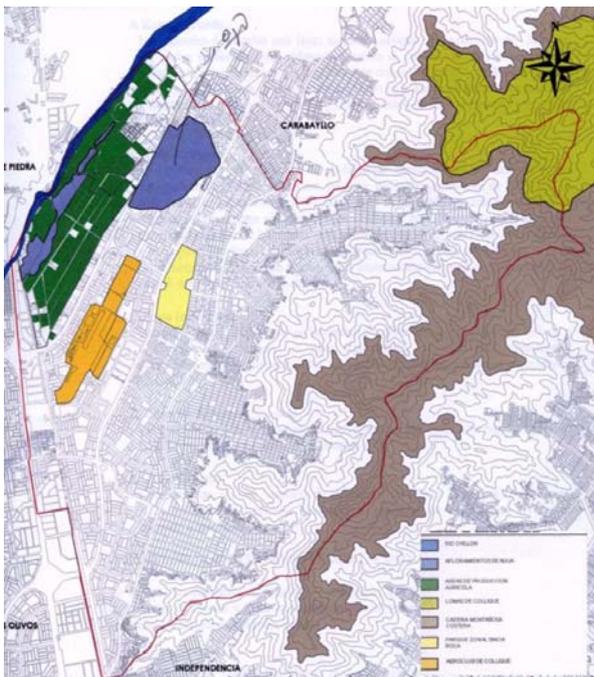
Terrenos agrícolas de Chacacerro. Zona predominantemente agrícola, ubicada en la margen izquierda del río Chillón, tiene una gran importancia distrital por su gran potencial para diversas actividades; desde el agroecológico hasta el urbano, pasando por lo industrial y recreativo.

Las lomas de Collique. Catalogado entre los ecosistemas frágiles según el CONAM, en la actualidad cubre un pequeña extensión al Noreste del distrito.

Cadena montañosa costera. Ubicada al Este del distrito, esta condición física está estrechamente vinculada con el patrón de asentamiento y la dinámica urbana del distrito.

Parque zonal Sinchi Roca. Espacio recreativo más importante del distrito, está considerado como el principal pulmón verde de la zona central urbana, se caracteriza de igual manera por contar con numerosos espacios para la recreación y el deporte.

Aeroclub de Collique. Gran extensión de terreno dedicado a las prácticas civiles de aviación, al igual que la zona agrícola, es un espacio de importancia conal que, dependiendo del uso, podría contribuir en el acondicionamiento ambiental del distrito.



Mapa III. Elementos significativos en el distrito de Comas.

b) Zonas homogéneas

Estos elementos inciden de manera directa e indirecta en la configuración natural y antrópica del distrito definiendo zonas de usos similares o también denominadas zonas homogéneas (Vease Mapa IV).

Zona agrícola (A). Las parcelas destinadas con fines agrícolas ocupan una extensión de 324 has las cuales se ubican, principalmente, paralela al río Chillón, su producción está compuesta principalmente por productos de consumo (maíz) y de forraje (pastos, alfalfa). La tendencia de ocupación del suelo es a decrecer, debido mayormente a limitaciones técnicas, crediticias y la subdivisión de lotes y parcelas por debajo de los 2500 msnm.

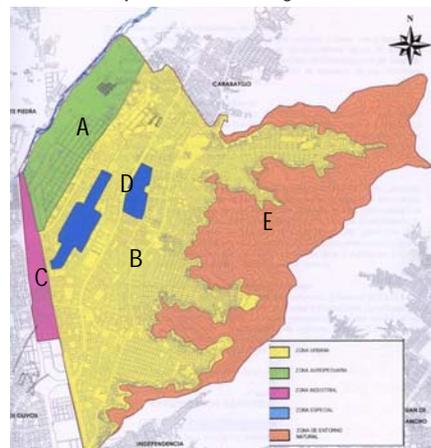
Zona urbana (B). Compuesta por el conjunto de viviendas asentadas en el distrito y sus equipamientos (salud, educación, parques, etc.). Ocupa un área de 2608 ha, el material de construcción predominante es el de ladrillo con cemento existiendo, además, un porcentaje significativo de viviendas con construcciones de origen precario ubicadas en las zonas altas del distrito. Su sistema de comunicación vial es poco funcional limitando la integración de sus áreas urbanas con el resto de la metrópoli. Existe una tendencia de incrementar este tipo de uso al haber un déficit en el número de viviendas.

Zona industrial (C). Las actividades industriales en la unidad de observación son del tipo liviana y artesanal, éstas ocupan un área aproximada de 147 ha, compuestas, principalmente, por industrias del tipo metal-mecánicas, maderera y mecánica automotriz.

Zona especial (D). Comprende por el Aeroclub de Collique (103 ha) y el Parque Zonal Sinchi Roca (55 ha). El primero destinado a prácticas de aeronáutica civil y el segundo a recreación popular.

Zona de entorno natural (E). Compuesta por la cadena montañosa costera ubicada al Este de la unidad de observación.

Mapa IV. Zonas homogéneas.



b) Zonas de riesgo ambiental

Para identificar y conocer las zonas de riesgo ambiental es necesario definir y clasificar los siguientes elementos de análisis:

Los conflictos de uso. Resultado del cruce de los usos actuales y potenciales los cuales fueron identificados en el momento de la elaboración del diagnóstico. Al hacer una superposición de estos usos potenciales y actuales se han identificado cinco conflictos de uso (véase Cuadro 3).

Cuadro 3

Viviendas asentadas en zonas de fuerte pendiente.
Viviendas asentadas en suelos inundables.
Viviendas asentadas en las cercanías al río Chillón.
Viviendas asentadas en tierras eriazas de moderada y baja pendiente.
Viviendas asentadas sobre el sistema de fallas.

Amenazas antrópicas. También denominadas peligros, se refiere al conjunto de eventos producidos por la acción humana directa que genera algún tipo de impacto ambiental negativo. En el caso de Comas se han identificado un total de 34 amenazas de tipo antropicas (véase Cuadro 4).

Cuadro 4

Descargas domésticas e industriales al río Chillón (Foto 7). Disposición de excretas al aire libre.
Vertimientos de aguas servidas a las acequias de las zonas agrícolas y al río Chillón / Presencia de cementerios informales.
Déficit de servicios de agua y alcantarillado (Foto 8).
Presencia de letrinas sin manejo sanitario.
Existencia de construcciones sin diseño sismorresistente / Altos niveles de ruido.
Acumulación de residuos sólidos y desmonte en espacios públicos (Foto 9).
Déficit de recolección de residuos sólidos.
Extracción de minerales de tipo no metálico.
Emisiones de transporte urbano y servicios complementarios a esta actividad.
Emisiones industriales y de empresas de metal mecánica / Derrame de aceites y grasas. Déficit de áreas verdes urbanas.

Existencia de paraditas y mercados informales / Falta de interconexión vial.
Mal estado y ausencia de los pavimentos.
Déficit de equipamientos urbanos.
Presencia de paraderos de transporte público de tipo informal.
Diseño no óptimo en la semaforización y señalización vial / Ausencia de vías aptas para el tránsito peatonal
Deterioro y disminución de ecosistemas de lomas / Ocupación de tierras destinadas para agricultura.
Existencia de chancherías y camales clandestinos.
Deterioro y ocupación de zonas arqueológicas / Existencia de servicios de tipo informal grifos.
Ocupación del suelo por actividades comerciales en espacios públicos.
Ocupación progresiva de las áreas destinadas para equipamientos e infraestructura / Escasa cultura ambiental.
Ocurrencia de procesos de desorden social.
Débil conciencia tributaria de la población comeña / Incendios y explosiones no controladas.
Desarrollo de actividades peligrosas.

Amenazas ambientales. Según la metodología propuesta, las amenazas ambientales son el resultado de la matriz de cuantificación de las amenazas antrópicas existentes en las áreas donde existen conflictos de uso.



Foto 7. El desarrollo de actividades urbanas de manera desordenada en el distrito de Comas, han causado la contaminación del río Chillón.



Foto 8. La población asentada en las zonas altas del distrito presentan déficit del servicio de abastecimiento de agua potable, este es realizado por camiones cisternas.



Foto 9. El inadecuado manejo de residuos sólidos ha convertido los márgenes del río Chillón en un gran botadero.

Esta cuantificación manifiesta a manera de escala según rango Muy Alto, Alto, Moderado y Bajo el nivel de ocurrencia de amenazas ambientales.

Amenazas Antrópicas	Conflictos de uso				
	I	II	III	IV	V
Cuantificación de amenazas antrópicas	28	14	17	14	14
% amenaza	82%	41%	50%	41%	41%
Tipo de amenaza ambiental	Muy Alto	Moderado	Alto	Moderado	Moderado

- I = Viviendas asentadas en zonas de fuerte pendiente.
- II = Viviendas asentadas en suelos inundables.
- III = Viviendas asentadas en las cercanías al río Chillón.
- IV = Viviendas asentadas en tierras eriazas de moderada y baja pendiente.
- V = Viviendas asentadas sobre el sistema de fallas.

Vulnerabilidad ambiental. La vulnerabilidad es un elemento fundamental para la definición del nivel de riesgo, para ello se ha determinado los niveles de vulnerabilidad ambiental presentada para cada conflicto de uso que es evaluado en el proceso de análisis, así tenemos:

Amenazas Ambientales	Factores Importantes		TOTAL
	Hacinamiento y densificación	Nivel socioeconómico	
a	(4) Muy alto	(3) Muy bajo	7
b	(2) Moderado	(2) Bajo	4
c	(1) Bajo	(1) Medio	2
d	(3) Alto	(1) Medio	4
e	(2) Moderado	(1) Medio	3

- a = Viviendas asentadas en zonas de pendiente fuerte con muy alto nivel de ocurrencia y/o probabilidad de amenazas antrópicas.
- b = Viviendas asentadas en suelos inundables con moderado grado de ocurrencia y/o probabilidad de amenazas antrópicas.
- c = Viviendas asentadas en las cercanías del río Chillón con alto grado de ocurrencia y/o probabilidad de amenazas antrópicas.
- d = Viviendas asentadas sobre el sistema de fallas geológicas con moderado grado de ocurrencia y/o probabilidad de amenazas antrópicas.
- e = Viviendas asentadas en zonas de pendiente moderada y con moderado grado de ocurrencia y/o probabilidad de amenazas antrópicas.

Para cada conflicto de uso se determina entonces un factor de vulnerabilidad que al ser multiplicado por la amenaza ambiental nos determina el riesgo ambiental.

Zonas de riesgo ambiental. Resultado de este proceso de análisis se han determinado un nivel o grado de riesgo ambiental para cada conflicto de uso que van desde el bajo riesgo al muy alto riesgo ambiental.

- **Zonas de muy alto riesgo ambiental.** Compreendida por la zona geográfica que se caracteriza por tener la mayor probabilidad de ocurrencia de amenazas ambientales, comprendidas las amenazas de tipo antrópico, las mismas que a su vez definen grandes procesos de deterioro ambiental, tales como altos niveles de contaminación atmosférica, existencia de contaminación de suelo, altos niveles de contaminación del agua para consumo humano, déficit de servicios de recolección de residuos sólidos, déficit en la cobertura de agua y desagüe, déficit de áreas verdes urbanas, déficit de equipamientos urbanos, deterioro y pérdida de ecosistemas, desorden urbano, bajos niveles de economía local, altos niveles de desorden social, pérdida de valores e identidad cultural y falta de interconexión vial. Zona que además se caracteriza porque en ella existe la ocurrencia de las siguientes amenazas de tipo natural: deslizamiento de lodos, derrumbes y desprendimientos de rocas [3], [4].

Características como el muy alto grado de amenaza ambiental y los más altos índices de hacinamiento y densificación urbana, y por concentrar los muy bajos niveles socioeconómicos existentes en la unidad de observación la define como una unidad de tratamiento con muy alto riesgo ambiental (véase Fotos 10, 11 y 12).

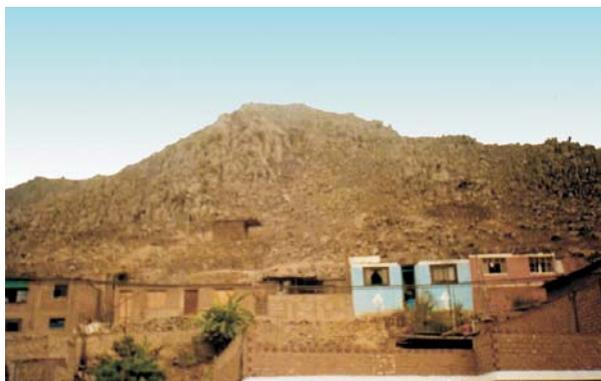


Foto 10. Carmen Alto y otras asociaciones de vivienda son vulnerables a la ocurrencia de desprendimiento de rocas.



Foto 11. Las viviendas asentadas en o cerca de los conos y/o quebradas secas podrían ser afectadas por deslizamientos de lodos.



Foto 12. EIAA.HH. Aposento Alto fue afectado en el 2002 por la ocurrencia de deslizamientos de lodos dejando grandes pérdidas materiales.

- **Zonas de moderado riesgo ambiental.** Se encuentra conformada por tres subzonas:

Subzona 1 (moderado A). Zona de moderado riesgo ambiental en suelos inundables, debido a que las amenazas antrópicas que se desarrollan en ésta dan lugar a problemas ambientales como: altos niveles de contaminación atmosférica, altos niveles de contaminación del agua para consumo humano, déficit del servicio de recolección de residuos sólidos, déficit de cobertura de agua potable y desagüe, bajos niveles de economía local, altos niveles de desorden social, falta de interconexión vial y presencia de contaminación del suelo (véase Foto 13).



Foto 13. En el 2002 se evidencia la ocurrencia de afloramientos de agua en más 16 programas de vivienda, dañificando a, aproximadamente, 12 000 habitantes.

Subzona 2. Zona de moderado riesgo ambiental asentada en el sistema de fallas geológicas, se caracteriza por los siguientes problemas ambientales: déficit de recolección de residuos sólidos, altos niveles de contaminación atmosférica, altos niveles de desorden social, falta de interconexión vial, desorden de comercio ambuladorio, déficit de equipamientos urbanos, altos niveles de ruido.

Subzona 3. Zona de moderado riesgo ambiental asentada en suelos de moderado pendiente en las que desarrollan los siguientes problemas ambientales: desorden urbano, déficit de recolección de residuos sólidos, altos niveles de ruido, contaminación de agua para consumo humano, déficit de áreas verdes urbanas, déficit de equipamientos urbanos.

- **Zonas de bajo riesgo ambiental.** Conformada por la zona en la que se encuentran viviendas asentadas en las cercanías del río Chillón con alto grado de ocurrencia y/o probabilidad de ocurrencia de amenazas ambientales y con bajo grado de vulnerabilidad ambiental.

Propuesta

a) Modelo de acondicionamiento ambiental

Es la expresión futura de lo que se pretende llegar en un escala de tiempo determinada, para el caso de Comas se ha definido como escala de tiempo del 2015 y la definición de modelo de acondicionamiento se resume en la siguiente afirmación:

«Comas al 2015 es un distrito estratégico del Norte de Lima Metropolitana que cuenta con servicios básicos de calidad y es capaz de brindar las condiciones de seguridad a sus familias en armonía con el entorno, quienes a través de sus organizaciones contribuyen en la mejora de su hábitat».

Para el logro de este modelo, es necesario tener en cuenta la implementación de acciones estratégicas que permitan alcanzar metas o hitos en un determinado tiempo; es así que se han definido los siguientes plazos corto, mediano y largo plazo:

Corto plazo. Realización de actividades y acciones tendentes a contrarrestar el alto nivel de contaminantes que se encuentran en la atmósfera, fomentando el incremento de las áreas verdes urbanas, estableciendo un marco normativo adecuado que regule las actividades que producen emisiones y trabajando con la población sobre el tema. Limitar la expansión urbana en las zonas de laderas, áreas agrícolas y suelos anegados del distrito como medida de prevención ante la ocurrencia de problemas ambientales producto de la incompatibilidad del uso.

Mediano plazo. Mejora del paisaje urbano del distrito a través del incremento de las áreas verdes, la oferta cultural-recreativa y la pavimentación de calles y avenidas, las cuales permitirán reducir los niveles de emisión de polvos y partículas además de rescatar los vestigios arqueológicos y recursos naturales del distrito con fines turísticos y recreativos. Densificación de las áreas urbanas a través del fomento del crecimiento vertical de las viviendas en zonas estratégicas del distrito y el acondicionamiento de las áreas urbanas que se encuentran en condiciones poco adecuadas. Mejorar la cobertura de los servicios básicos, incrementado la cobertura de agua y desagüe, y mejorando el servicio de limpieza pública.

Largo plazo. Mejora del sistema vial distrital articulándolo eficientemente con la metrópoli, desarrollando proyecto viales de apertura de vías trucas y de vías rápidas que eviten el tráfico y, por ende, los altos niveles de emisión. Además de la promoción del uso de tecnologías limpias para el transporte. Mejora de las condiciones socioeconómico de la población a través del fortalecimiento de los negocios y la creación de núcleos comerciales de productos y servicios que sir-

van principalmente a los distritos de Puente Piedra, Carabayllo y San Juan de Lurigancho.

b) Unidades de acondicionamiento ambiental, Se han identificado cinco unidades de acondicionamiento ambiental (véase mapa V).

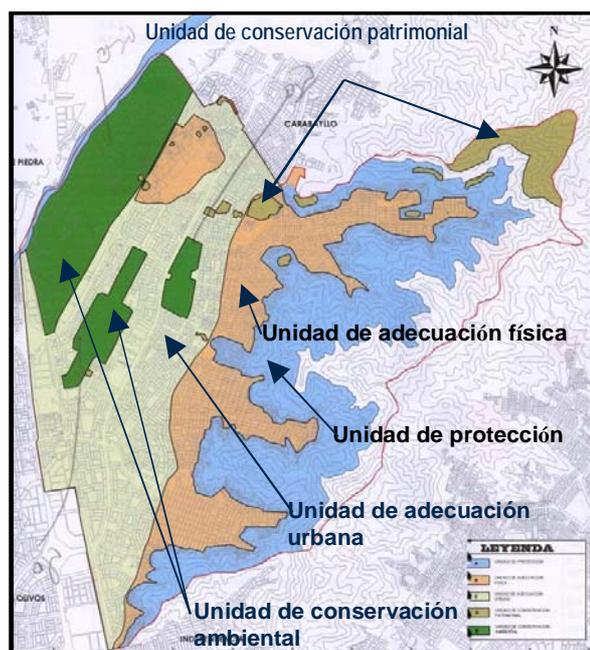
Unidad de protección (A). Comprende dos zonas bien definidas: La comprendida por la franja marginal de la margen izquierda del río Chillón y las zonas de ladera alta ubicadas al este del distrito.

Unidad de adecuación física (B) (ladera de pendiente moderada). Comprendida por las zonas de ocupación urbana en ladera de moderada pendiente, esta unidad es predominantemente urbana y de estratos socioeconómicos medio bajo y bajo.

Unidad de adecuación urbana (C). Comprende la zona de mayor consolidación urbana del distrito, ubicada en la zona central del distrito. Esta unidad es la que presenta mayores índices de desarrollo urbano, económico y social, aunque su crecimiento urbano es relativamente desordenado.

Unidad de conservación patrimonial (D). Esta unidad comprende el patrimonio natural y cultural del distrito, está definida por las zonas de Lomas ubicadas al Este y los 17 vestigios arqueológicos identificados en el distrito.

Unidad de conservación ambiental (E). (Aeroclub Collique, zona agrícola, parque zonal) Comprendida por las diversas áreas del distrito que sirven de aporte para mejorar el hábitat local y por lo cual es preciso desarrollar mecanismos y acciones que promuevan su conservación; entre estas zonas se encuentran la zona agrícola de Chacaracero, los terrenos del Aeroclub de Collique y el Parque Zonal Sinchi Roca.



Mapa 5. Mapa de Unidades de Acondicionamiento Ambiental.

c) Acciones según unidad de acondicionamiento

Para cada objetivo sinérgico identificado y para cada unidad de acondicionamiento definido se han establecido un conjunto de acciones a implementar las cuales se resumen en el Cuadro 7.

- Unidad de protección.
- Unidad de adecuación física.
- Unidad de adecuación urbana.
- Unidad de conservación patrimonial.
- Unidad de conservación ambiental.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sobre la metodología de acondicionamiento propuesta

La Metodología propuesta está basada en el análisis de la dinámica ambiental que sucede en un ámbito local. Este enfoque es distinto a los revisados en instrumentos de gestión del territorio y el ambiente que actualmente se aplican y se discuten en el país. Se ha evaluado y comparado la metodología propuesta con otras herramientas y metodologías similares.

Los procesos de ordenamiento del territorio basados en metodologías ampliamente conocidas y que ha tenido una gran difusión en países como México y

Colombia se aplican, principalmente, en ámbitos bastante más extensos que el existente en distritos como Comas, por lo que su aplicación tiene algunas limitaciones en este caso particular [5].

Los procedimientos y enfoques del ordenamiento ecológico desarrollados en México tienen la misma limitación que las referidas al ordenamiento territorial; las áreas más propicias para que se aplique esta metodología es al nivel de cuenca o subcuenca.

La zonificación ecológica económica es una propuesta técnica de reciente difusión que pretende alcanzar el ordenamiento ambiental del territorio principalmente en zonas rurales.

Los planes urbanos son instrumentos de planificación, que tienen como fin promover el uso ordenado del suelo para el desarrollo de las actividades humanas, garantizando de esta manera la provisión de servicios [6].

Pero estos planes urbanos carecen del enfoque ambiental que permite promover el uso sostenible del territorio y de sus ecosistemas. Las normas de uso de suelo (zonificación urbana) presentan muchas limitaciones cuando se trata de incorporar el análisis ambiental del territorio en su nomenclatura.

Como resumen de las similitudes y diferencias de los instrumentos existentes se presenta el Cuadro 8.

Cuadro 7

OBJETIVOS SINÉRGICOS	ACCIONES SINÉRGICAS	UNIDAD DE ACONDICIONAMIENTO				
		A	B	C	D	E
Acondicionar el espacio físico del distrito mejorando las condiciones ambientales y urbanas que faciliten el desarrollo interno y permita su integración con el resto de la ciudad.	Implementar un programa de mejoramiento de la vivienda en las zonas de riesgo ambiental.	■	■	■		
	Apertura vial de las avenidas trunacas y desarrollo de pasos a desnivel en intersecciones críticas.			■		
	Protección de riberas y zonas críticas de desprendimiento de rocas y deslizamiento de lodos.	■				
	Reubicación de viviendas y asentamientos en estado crítico.	■				■
	Construcción de muros de contención y vías de evacuación en zonas de difícil acceso.	■				
	Reordenamiento de comercio informal y fomento de cadenas productivas que articulen las MYPES.		■	■		
	Reordenar y mejorar la infraestructura de los cementerios del distrito.	■				
	Realización del inventario distrital y catastro del municipio.	■	■	■	■	
	Conservación de las Lomas de Collique.				■	
	Tratamiento y conservación de vías de tránsito peatonal y vehicular.	■	■	■		■
	Protección y puesta en valor de los restos arqueológicos en el distrito.				■	

Mejorar la cobertura y la calidad de los servicios básicos y complementarios por medio de la dotación de servicios tradicionales y alternativos que eleven la calidad de vida de la población.	Construcción de sistemas de almacenamiento y distribución de agua potable en zonas que carecen del servicio.	■				
	Programas de letrización y educación sanitaria en asentamientos con déficit del servicio de alcantarillado.	■				
	Incrementar la frecuencia del servicio de limpieza pública a por lo menos tres veces por semana.	■	■			
	Incorporación de programas formales de segregación y reciclaje desde la fuente (viviendas).		■	■		
	Programas de vigilancia de la calidad del agua de consumo humano.	■	■			
	Recuperación de aguas residuales, para el riego de áreas verdes.	■	■	■		■
Realizar acciones concretas que permitan mitigar los impactos ambientales negativos en el distrito.	Incremento y densificación de las áreas verdes urbanas.	■	■	■	■	■
	Implementar un sistema de monitoreo y vigilancia de la calidad de la aire.		■	■		
	Control de emisiones de fuentes móviles.			■		
	Programas de capacitación en educación ambiental y prevención de desastres.	■	■	■	■	
	Control ambiental de las actividades industriales y promoción de prácticas saludables, seguridad industrial y salud ocupacional.		■	■		

Cuadro 8

Crterios	Metodología propuesta	Ordenamiento territorial	Ordenamiento ecológico	ZEE	Planes urbanos
Aplica la planificación estratégica	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Se aplica principalmente a ámbitos locales	Sí	No	No	No	Si
Involucra a la población en su construcción	Sí	A veces	No	A veces	A veces
Son instrumentos de aplicación municipal	Sí	A veces	No	No	Sí
Incorpora la dimensión ambiental	Sí	Sí	Sí	Sí	A veces
Incorpora el análisis de riegos físicos	Sí	Sí	Sí	Sí	A veces
Incorpora el análisis de riesgos ambientales	Sí	No	No	No	No
Se articula a los planes de desarrollo local	Sí	A veces	No	A veces	Sí
Su temporalidad es de mediano y largo plazo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Sobre la aplicación en Comas

Los instrumentos de gestión del territorio y el ambiente que existen en Comas son bastante limitados en cuanto al análisis ambiental del territorio, entendiéndose el medio ambiente básicamente como la prestación de servicios de saneamiento (agua, desagüe, RRSS) y la dotación de áreas verdes urbanas.

La propuesta elaborada difícilmente podría ser aplicada si no se toma debida conciencia de la importancia del conocimiento y entendimiento de las dinámicas ambientales del territorio; existe una política sistemática basada en la acción después de que suceden los hechos y no de prevenir antes de que estos sucedan; es así que año a año hay un incremento del número de viviendas asentadas en el distrito, ocupando, principalmente, áreas de alta ocurrencia de amenazas ambientales y antrópicas, asimismo, se está permitiendo la reconversión de los pocos terrenos agrícolas existentes para fines urbanos, para ello no se están considerando los posibles impactos ambientales que estos podrían ocasionar al entorno y sus consecuencias a las personas que habitarán estas futuras urbes.

Hay que reconocer que la población y sus autoridades han reaccionado con bastante preocupación por los altos índices de contaminación del aire que presenta el distrito y que ha permitido capitalizar esfuerzos para incrementar las pocas áreas verdes urbanas existentes en el distrito.

La experiencia de la construcción del Plan de Desarrollo Urbano Participativo de Comas al 2010 permitió que la población, técnicos y autoridades comenzaran a pensar en la importancia y relevancia que tiene el tema ambiental en la gestión del territorio. Es así que una de las propuestas más destacadas en dicho producto fue la ambiental.

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), ha expresado la necesidad de articular el tema del análisis de los riesgos y desastres en las políticas e instrumentos municipales y que en la actualidad son manejadas de manera sectorial y no de forma integral. Existen los planes urbanos promovidos por las municipalidades y de manera paralela los planes de atención y prevención de desastres promovidos por el INDECI.

Las metodologías existentes para el análisis de los riesgos se basan, principalmente, a tratar temas referidos al manejo de desastres naturales, y en minoría el manejo de los riesgos antropogénicos se reduce al manejo de residuos peligrosos. La metodología elaborada propone articular la gestión de riesgos naturales, y la gestión riesgos antrópicos, por ello se plantea la gestión de los riesgos ambientales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Sobre la metodología aplicada.

Esta propuesta metodológica es aplicable en zonas urbanas, en zonas periurbanas consolidadas y semiconsolidadas de escala distrital y provincial.

- La propuesta para el acondicionamiento ambiental se sustenta en las zonas de riesgo de ambiental, además de los elementos ambientales significativos y las zonas homogéneas.
- El análisis según conflictos de uso permite territorializar de manera sintética las interrelaciones de los aspectos de origen natural y antrópico.
- La identificación de los conflictos y amenazas ambientales sobre un territorio nos permite precisar y priorizar las acciones en el corto, mediano y largo plazo que posibiliten su mitigación o manejo.
- El modelo de acondicionamiento ambiental contribuye en el alcance de la visión de futuro del distrito establecida en el plan de desarrollo concertado distrital.

Sobre la aplicación metodológica en Comas.

- El análisis de riesgos ambientales facilita la comprensión del territorio, permitiendo complementar los instrumentos de gestión municipal existente como plan de desarrollo concertado, plan urbano, esquemas de zonificación, plan de atención y prevención de desastres.
- Se han identificado cinco conflictos de uso que responden a la interacción de los usos actual y uso potencial.
- Estos conflictos de usos presentan amenazas ambientales de tipo moderada, alta y muy alta, no existiendo conflictos de usos con baja amenaza ambiental.
- Se han identificado siete elementos ambientales significativos, los cuales son: el río Chillón, afloramientos de agua, terrenos agrícolas de Chacracerro, lomas de Collique, cadena montañosa costera, Parque Sinchi Roca, Aeroclub de Collique.
- Se han definido cuatro zonas homogéneas que describen la configuración física, económica y social del distrito: Zona agrícola, zona urbana, zona industrial, zona especial, zona de entorno natural.
- Existen en el distrito de Comas tres niveles de riesgo ambiental: Muy alto, moderado y bajo, que inciden en los conflictos de uso.

- Se han definido 34 amenazas antrópicas identificadas en el distrito de Comas.
- La propuesta define cinco unidades de tratamiento acorde con los objetivos estratégicos.

Recomendaciones

A la Municipalidad Distrital de Comas

- Compatibilizar las políticas y estrategias de la propuesta de acondicionamiento ambiental a los instrumentos técnico-normativos municipales: Plan de desarrollo concertado, Plan de desarrollo institucional, Plan de desarrollo urbano, Plan de gestión de residuos sólidos, Plan de atención y prevención de desastres, etc.
- Incorporar en el presupuesto municipal las acciones contenidas en la propuesta de acondicionamiento.
- Concertar las estrategias de gestión ambiental con la ciudadanía.
- Elaborar e implementar el sistema distrital de gestión ambiental, con participación de la población desde la primera etapa del proceso.
- Diseñar políticas normativas específicas para el control urbano en zonas de alto riesgo ambiental.
- Realizar talleres y cursos de capacitación a la población de cómo prevenir y mitigar un desastre natural. Realización de simulacros, por lo menos

tres veces al año, a nivel distrital y conformación de brigadas de defensa civil y ecológicas que trabajen de manera organizada y articulada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Comité Distrital de Defensa Civil de COMAS (2001). *Informe sobre afloramientos de agua en el distrito de Comas sector El Pinar, La Alborada y Alrededores*. Lima.
2. Instituto Nacional de Defensa Civil (2002). *Evaluación de riesgo por afloramiento de aguas subterráneas en los A.H. Jaime Yoshiyama, A.H. Chacra Cerro, Urb. El Pinar, Urb. LA Alborada y otras asociaciones de viviendas aledañas del distrito de Comas*. Lima.
3. Kuroiwa Horiuchi, Julio (2002). *Reducción de desastres*. Quebecor World Perú. S.A. Lima.
4. Kuroiwa Horiuchi, Julio (2001). *Prevención de desastres*, Asociación Editorial Bruño. Lima.
5. Díaz Malásquez, Luis R. (2002). «Planes de desarrollo local, enfoques y tendencias para América Latina». *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica*, Vol. 5, N° 10, UNMSM, Lima.
6. Municipalidad Distrital de Comas (2002). *Plan de desarrollo urbano participativo del distrito de Comas al 2010*. MCD. Lima.