



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO

**VARIACIÓN Y PROTECCIÓN DE HUMEDALES COSTEROS FRENTE A PROCESOS DE
URBANIZACIÓN: CASOS VENTANILLA Y PUERTO VIEJO**

Tesis para optar el título de Magistra en Desarrollo Ambiental que presenta:

PAOLA MOSCHELLA MILOSLAVICH

ASESORA: GRACIELA DEL C. FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA GUTIÉRREZ

LIMA, NOVIEMBRE 2012

ÍNDICE

RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO 1:	
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	10
1.1. Problema	10
1.2. Objetivos	11
1.3. Hipótesis.....	11
1.4. Estado de la cuestión	12
1.5. Metodología	13
1.5.1. Análisis multitemporal de imágenes aeroespaciales	14
1.5.2. Identificación de impactos de la urbanización sobre los humedales.....	16
1.5.3. Análisis de instrumentos de ordenamiento territorial.....	17
1.5.4. Entrevistas.....	18
CAPÍTULO 2:	
MARCO DE REFERENCIA: HUMEDALES, URBANIZACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL... 19	
2.1. Los humedales de la costa peruana	19
2.1.1. Concepto de humedales.....	19
2.1.2. Principales humedales de la costa peruana	20
2.1.3. Características físicas de los humedales costeros.....	21
2.1.4. Características biológicas de los humedales costeros	22
2.1.5. Servicios ambientales que proveen los humedales costeros.....	25
2.1.6. La situación actual de los humedales de la costa peruana	27
2.2. Procesos y contexto de la urbanización	31
2.2.1. Los procesos de urbanización: conceptos y tipología	31
2.2.2. El contexto de la urbanización mundial y latinoamericana	36
2.2.3. El contexto de la urbanización en el Perú	38
2.2.4. El contexto de la urbanización de la metrópoli Lima-Callao	40
2.3. Sostenibilidad urbana y relación con los espacios naturales	48
2.4. El Ordenamiento Territorial	52

2.4.1. Antecedentes del Ordenamiento Territorial en Perú	55
2.4.2. Marco Político y Legal en Ordenamiento Territorial.....	56
2.4.3. Instrumentos de Ordenamiento Territorial	58
2.4.4. Órganos competentes en Ordenamiento Territorial	59
CAPÍTULO 3:	
ÁMBITO DE ESTUDIO: LOS HUMEDALES DE VENTANILLA Y PUERTO VIEJO	62
3.1. Los Humedales de Ventanilla	64
3.1.1. Características de los Humedales de Ventanilla	65
3.1.2. El proceso de urbanización en el sector Ventanilla	68
3.2. Los Humedales de Puerto Viejo	74
3.2.1. Características de los Humedales de Puerto Viejo.....	76
3.2.2. El proceso de urbanización en el sector Puerto Viejo.....	78
CAPÍTULO 4:	
ANÁLISIS Y RESULTADOS: LA VARIACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS HUMEDALES DE VENTANILLA Y PUERTO VIEJO	82
4.1. El caso de los humedales de Ventanilla	82
4.1.1. Variación de la superficie de los humedales	82
4.1.2. Impactos de la urbanización sobre los humedales	85
4.1.3. Evaluación de instrumentos de ordenamiento territorial para el caso de los Humedales de Ventanilla	94
4.2. El caso de los humedales de Puerto Viejo.....	106
4.2.1. Variación de la superficie de los humedales	106
4.2.2. Impactos de la urbanización sobre los humedales	108
4.2.3. Evaluación de instrumentos de ordenamiento territorial para el caso de los Humedales de Puerto Viejo.....	113
CAPÍTULO 5:	
DISCUSIÓN: SITUACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS FRENTE A PROCESOS DE URBANIZACIÓN.....	118
5.1. Variación de humedales costeros por procesos de urbanización.....	118
5.2. Instrumentos de ordenamiento territorial y protección de humedales costeros	119
CONCLUSIONES.....	123
BIBLIOGRAFÍA.....	126

Lista de Figuras

Figura 1: Mapa de los principales humedales lacustres en la costa peruana	20
Figura 2: Flora representativa de los humedales costeros	23
Figura 3: Ruta migratoria del Pacífico	24
Figura 4: Grupos de aves características de los humedales costeros	25
Figura 5: Mapa de los sitios Ramsar en la costa peruana	29
Figura 6: Humedales costeros pertenecientes al SINANPE.....	31
Figura 7: Evolución del tamaño de la población urbana y rural en Perú	38
Figura 8: Mapa de las principales ciudades del Perú según tamaño de la población.....	39
Figura 9: Mapa de ciudades de más de 20 mil habitantes en la región Lima	40
Figura 10: Variación de la superficie urbana de la metrópoli de Lima.....	41
Figura 11: Mapa de la expansión urbana en Lima y Callao	42
Figura 12: Expansión del área urbana (ha.) de la metrópoli de Lima por distritos (1990-2007)	44
Figura 13: Ocupación urbana por tipo de relieve en Lima y Callao	45
Figura 14: Mapa de expansión urbana por tipo de relieve y vegetación en Lima y Callao (1990-2007)	46
Figura 15: Expansión urbana por tipo de relieve y vegetación en Lima y Callao	47
Figura 16: Mapa de los límites políticos del ámbito de estudio	62
Figura 17: Mapa de ubicación de las zonas de estudio.....	63
Figura 18: Mapa de ubicación de los Humedales de Ventanilla	64
Figura 19: Laguna El Mirador en Ventanilla	66
Figura 20: Mapa del proceso de urbanización en Ventanilla.....	69
Figura 21: Variación del área urbana en el distrito de Ventanilla.....	70
Figura 22: A.H. Defensores de la Patria sobre antiguas zonas de humedal.....	70
Figura 23: Tamaño de la población en el distrito de Ventanilla.....	71
Figura 24: Asentamientos colindantes con el humedal	72
Figura 25: Mapa de densidad poblacional en el distrito de Ventanilla.....	72
Figura 26: Mapa de ingreso promedio en el distrito de Ventanilla	73
Figura 27: Mapa de ubicación del sector Puerto Viejo	75
Figura 28: Cuerpos de agua dentro de la Zona Reservada de Puerto Viejo.....	76
Figura 29: Flora y fauna representativa de los Humedales de Puerto Viejo.....	77
Figura 30: Aprovechamiento de la totora en Puerto Viejo	78
Figura 31: Viviendas de la playa Puerto Viejo, al sur de los humedales.	78
Figura 32: Laguna de acceso privado del Condominio Las Lagunas de Puerto Viejo.....	79

Figura 33: Ocupación urbana entre los humedales y la playa en Puerto Viejo	79
Figura 34: Mapa de la expansión residencial y urbana en el entorno de los Humedales de Puerto Viejo.....	80
Figura 35: Tamaño de la población en el distrito de San Antonio	81
Figura 36: Variación de la superficie de los humedales	83
Figura 37: Imágenes de la expansión de la superficie de los Humedales de Ventanilla	84
Figura 38: Mapa de las zonas urbanas empleadas en el cálculo de correlación entre superficie urbana y de humedales.....	85
Figura 39: Correlación entre la variación de la superficie de los Humedales de Ventanilla y del área urbana a 500 metros de distancia.....	86
Figura 40: Correlación entre la variación de la superficie de los Humedales de Ventanilla y del área urbana de la microcuenca.....	86
Figura 41: Efluentes de la PTAR.....	88
Figura 42: Superficie transformada de humedales a zonas urbanas	88
Figura 43: A.H. Valle Verde sobre zona de humedales	89
Figura 44: Mapa de la variación de la superficie de los Humedales de Ventanilla (1961-2009)	90
Figura 45: Cruce de avenidas que fragmenta los humedales vista desde el Parque Ecológico..	91
Figura 46 y Figura 47: Construcciones sobre humedales que alteran el paisaje	91
Figura 48: Diagrama de interacción de presiones por procesos de urbanización y los impactos sobre los humedales de Ventanilla	92
Figura 49: Mapa de los principales impactos negativos de la urbanización sobre los Humedales de Ventanilla	93
Figura 50: Mapa de Zonificación del Plan Maestro del ACR Humedales de Ventanilla y vegetación de humedales	95
Figura 51: Mapa de los Humedales de Ventanilla en la Zonificación del PDU del distrito de Ventanilla	100
Figura 52: Mapa de los Humedales de Ventanilla en la ZEE del Callao.....	103
Figura 53: Variación de la superficie de los humedales	107
Figura 54: Mapa de la variación de la superficie de los Humedales de Puerto Viejo (1961-2009)	108
Figura 55: Superficie transformada de humedales a zonas urbanas	109
Figura 56: Imágenes de la expansión de la superficie de los Humedales de Puerto Viejo	110
Figura 57: Diagrama de interacción de presiones por procesos de urbanización y los impactos sobre los Humedales de Puerto Viejo	111
Figura 58: Mapa de los principales impactos de la urbanización sobre los Humedales de Puerto Viejo	112
Figura 59: Escudo del Distrito de San Antonio	113
Figura 60: Mapa de la Zona Reservada Humedales de Puerto Viejo	114
Figura 61: Mapa de los Humedales de Puerto Viejo en el Esquema de Ordenamiento Territorial del Distrito de San Antonio	116

Lista de Tablas

Tabla 1: Imágenes Landsat para el sector Ventanilla	15
Tabla 2: Imágenes Landsat para el sector Puerto Viejo	15
Tabla 3: Instrumentos de ordenamiento territorial analizados	17
Tabla 4: Sitios Ramsar en la costa peruana	29
Tabla 5: Humedales costeros considerados Áreas Naturales Protegidas	30
Tabla 6: Población urbana en Lima y Callao (1981-2007)	41
Tabla 7: Superficie urbana de la metrópoli de Lima	41
Tabla 8: Expansión urbana entre 1990 y 2007 por tipo de relieve y vegetación en Lima y Callao	47
Tabla 9: Variación de la superficie de los humedales	82
Tabla 10: Distribución de la vegetación de humedales en la Zonificación del Plan Maestro del ACR Humedales de Ventanilla	96
Tabla 11: Distribución de la vegetación de humedales en la Zonificación del distrito de Ventanilla	99
Tabla 12: Distribución de la vegetación de humedales en la ZEE del Callao	102
Tabla 13: Síntesis de la evaluación de instrumentos de ordenamiento territorial para el caso Ventanilla	105
Tabla 14: Variación de la superficie con vegetación de humedales	106
Tabla 15: Variación de la superficie de los humedales*	106
Tabla 16: Distribución de la vegetación de humedales en el Esquema de Ordenamiento Territorial del Distrito de San Antonio	115
Tabla 17: Síntesis de la evaluación de instrumentos de ordenamiento territorial para el caso de los Humedales de Puerto Viejo	117

Siglas y acrónimos

ACR	Área de Conservación Regional
A.H.	Asentamiento Humano
ANP	Área Natural Protegida
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
EM	Evaluación de los Ecosistemas del Milenio
GPC	Grupo Propuesta Ciudadana
GRC	Gobierno Regional del Callao
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IIED	International Institute for Environment and Development
IMP	Instituto Metropolitano de Planificación
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
MED	Ministerio de Educación
MINAM	Ministerio del Ambiente
MPC	Municipalidad Provincial del Callao
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SINANPE	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
UNFPA	Fondo de Población de las Naciones Unidas
UN-HABITAT	United Nations Human Settlements Programme
ZEE	Zonificación Ecológica Económica
ZR	Zona Reservada

RESUMEN

El estudio comprende el análisis de la situación de los humedales de la costa central peruana frente a la creciente urbanización de la metrópoli de Lima-Callao a partir de los casos de los Humedales de Ventanilla y los Humedales de Puerto Viejo. Los cuales son ecosistemas especialmente importantes en el entorno desértico de la costa peruana.

Se identificó que ambos casos han experimentado impactos negativos debido a procesos de urbanización que presentan formas contrastantes; en el primer caso, urbanización por barriadas, y en el segundo, residencias secundarias en condominios cerrados. En el periodo analizado (1961-2009) la reducción de los humedales por las ocupaciones urbanas fue de 78 ha. en Ventanilla y de 30 ha. en Puerto Viejo. Como consecuencia se redujeron los cuerpos de agua y las poblaciones de flora y fauna; además de afectar servicios ambientales que proveen los humedales como provisión de fibras, depuración del agua, regulación microclimática y servicios de recreación. De modo que los procesos de urbanización amenazan la conservación de los humedales costeros y su función como refugio de aves migratorias.

Sin embargo, en Ventanilla también se han identificado importantes impactos positivos por la notable ampliación del humedal ocasionada de manera indirecta y espontánea por el proceso de urbanización con el consecuente incremento de los servicios ecosistémicos.

Respecto al rol de los instrumentos de ordenamiento territorial en la protección y uso sostenible de los humedales costeros y sus servicios ambientales, en el caso de Puerto Viejo, se aprecian debilidades institucionales a nivel distrital y provincial, reflejadas en el escaso desarrollo de instrumentos para ordenar el territorio. Mientras que en Ventanilla, los instrumentos actuales (Plan Maestro del Área de Conservación Regional, Plan de Desarrollo Urbano y Zonificación Ecológica Económica) sí incorporan estrategias para la protección de los humedales y su aprovechamiento sostenible.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación muestra el análisis de la situación de los humedales de la costa central peruana frente a la creciente urbanización, específicamente, de la metrópoli de Lima-Callao. El estudio se centra en los casos de los Humedales de Ventanilla y los Humedales de Puerto Viejo, los cuales son de especial interés por los cambios que han presentado en las últimas décadas.

La evaluación mundial de los humedales (EM 2005) indica que frente a los acelerados procesos de urbanización, los humedales son los ecosistemas frágiles que están desapareciendo en forma más acelerada. En este marco y desde un enfoque territorial se analizan las intervenciones en términos físicos y de gestión del territorio que los humedales están experimentando. Bajo las interrogantes si en los casos que se estudian también está presente la tendencia mundial de pérdida acelerada de humedales costeros; así como, evaluar si se aplican estrategias que orientan una gestión urbana sostenible para asegurar el crecimiento de la ciudad en armonía con los ecosistemas de humedales.

El estudio comprende la identificación de la variación en la extensión de los humedales de Ventanilla y Puerto Viejo en las últimas cinco décadas a partir del análisis de fotos aéreas e imágenes satelitales. Así como, la evaluación de la valoración de estos ecosistemas y las estrategias de protección frente a la urbanización que presentan los instrumentos de ordenamiento territorial vigentes para los casos de estudio. Bajo el supuesto de que los procesos de urbanización en la costa central peruana ocasionan la reducción de los humedales costeros y sus servicios ambientales; y los instrumentos de ordenamiento territorial no estarían orientando apropiadamente su protección y uso sostenible.

El cuerpo de este estudio se divide en 5 capítulos: en el primer capítulo se presenta el planteamiento de la investigación y la metodología aplicada; el segundo, expone los temas y contexto en los que se enmarca la investigación; el tercer capítulo presenta las características del ámbito de estudio; el cuarto, muestra los resultados del análisis; y finalmente, se presenta la discusión de estos resultados.



CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema

A nivel mundial, el índice de urbanización de la población aumenta aceleradamente (IIED 2006: 267). En Latinoamérica el crecimiento urbano ha sido descontrolado generando importantes transformaciones en el medio ambiente, incluso en ecosistemas frágiles (García, 1997:30).

Las zonas costeras muestran un crecimiento poblacional especialmente rápido, se estima que casi la mitad de la población mundial habita a menos de 60 km. del litoral, y precisamente la franja costera donde hay desembocaduras de ríos o afloramiento de agua subterránea se considera “un mosaico complejo e interactivo de ecosistemas compuestos por humedales, lagunas costeras, marismas, manglares, tierras húmedas, hábitats de aguas dulces, estuarios y zonas ribereñas interconectados” (Escobar 2002:12). En este contexto, se calcula que el 17% de las franjas costeras sudamericanas presentan un alto riesgo por la contaminación (Escobar 2002:13).

La costa central del Perú no es ajena a esta realidad, más aún cuando algunos sectores de expansión urbana afectan los reducidos ecosistemas naturales de humedales costeros. Según los Censos Nacionales de Población, la población de la ciudad de Lima pasó de 6.3 millones a 8.5 millones de habitantes, entre 1993 y 2007, con un promedio de crecimiento de más de 150 mil habitantes por año. Motivo por el cual se considera que las migraciones hacia zonas costeras y la urbanización de estas zonas amenazan la calidad ambiental y la conservación de los humedales, sobre todo por la expansión urbana desde la segunda mitad

del siglo pasado (ProNaturaleza 2010: 8). La cual, además, se caracteriza por la carencia de regulación; en parte por sobrepasar la capacidad pública de planificación y gestión territorial.

Esta situación, mundialmente motivada por una sesgada consideración de beneficios a corto plazo para el sector privado conlleva a la destrucción y degradación de estos ecosistemas; como resultado, los humedales y sus servicios ambientales están desapareciendo más aceleradamente que otros tipos de ecosistemas (Ramsar 2009: 2).

1.2. Objetivos

Objetivo principal:

Aportar al conocimiento sobre las intervenciones físicas y normativas en los humedales costeros frente a los procesos de expansión urbana, para orientar la gestión sostenible de este frágil ecosistema.

Objetivos específicos:

1. Identificar la variación en la extensión de los humedales de Ventanilla y Puerto Viejo en las últimas cinco décadas.
2. Caracterizar el proceso de urbanización en las zonas de estudio e identificar los impactos que originan sobre los humedales.
3. Evaluar la consideración de los humedales de Ventanilla y Puerto Viejo en los instrumentos de ordenamiento territorial en cuanto a su valoración y estrategias frente a la urbanización.

1.3. Hipótesis

Los procesos de urbanización en la costa central peruana ocasionan la reducción de los humedales costeros y sus servicios ambientales; en ese sentido, los instrumentos de ordenamiento territorial, no estarían orientando su protección ni uso sostenible.

1.4. Estado de la cuestión

La discusión científica acerca de los problemas ambientales relacionados al tamaño creciente de la población humana concentrada en las ciudades se inicia a fines de la década de 1960. Destaca el libro *La explosión demográfica* de Paul y Anne Ehrlich, quienes afirman que en las ciudades es donde se generan los mayores impactos negativos para el ambiente debido a la mayor concentración de población; y posteriormente, numerosos autores defendieron esta posición (Newman 2011: 276). En las décadas siguientes el informe Brundtland y la Cumbre de Río fomentaron el debate ambiental en general y el de los problemas ambientales relacionados a las ciudades por el uso intensivo de recursos (Jenks 2000: 2).

A partir de estas discusiones se han desarrollado diversos estudios de caso sobre la urbanización y el deterioro ambiental, apoyándose en herramientas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para un análisis objetivo de temas como el cambio de uso del suelo alrededor de zonas urbanas. Por ejemplo, en esta línea se encuentra el estudio de la Universidad Nacional Autónoma de México y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2006) sobre urbanización periférica y deterioro ambiental en una delegación de la ciudad de México a través de la evaluación de cambios de cobertura vegetal y uso del suelo.

En cuanto a investigaciones sobre distintas formas de urbanización, se encuentran estudios de caso que buscan explicar los nuevos procesos de urbanización. Por ejemplo, el estudio de Delgado (2008) analiza los procesos de urbanización extensiva, específicamente, la residencia secundaria y sus efectos territoriales. También González (2003), quien estudia la urbanización litoral en las periferias de áreas metropolitanas en Cataluña.

Otro aspecto de la presente investigación es la planificación y gestión del territorio en relación a la protección de humedales. En ese sentido, hay estudios como los de Alfonso y Dipotet (2007) sobre planeación en zonas costeras y su influencia en la conservación de humedales para un caso en Cuba; así como, Albrieu y Ferrari (2007) quienes analizan la participación de los municipios en la conservación de los humedales costeros a partir del caso de un estuario argentino.

En diversos estudios de humedales costeros se ha integrado los SIG y la teledetección como herramienta de análisis, algunos ejemplos son: Parra y Hernández (2010) quienes identifican y delimitan humedales en el valle del río Cauca (Colombia) mediante el

procesamiento de imágenes de satélite; y Calzadilla (2003) quien plantea la importancia del monitoreo de un humedal costero para su protección frente a conflictos de uso del suelo, la calidad ambiental y el diseño de planes de manejo utilizando imágenes aeroespaciales y SIG en Venezuela. Otro ejemplo es el inventario nacional de humedales de Chile (Ministerio de Medio Ambiente de Chile 2011) con el uso de teledetección y SIG.

En relación a este punto, un enfoque interesante es el de Gudynas (2000) en su estudio de la expansión urbana de Montevideo sobre ambientes costeros, en la que también emplea mapas, fotos aéreas y trabajo de campo para identificar la modificación de los paisajes costeros por la expansión urbana, pero también centrándose en analizar la construcción del concepto de naturaleza frente a la creciente artificialización de ecosistemas, porque señala que es importante incorporar esa discusión en la gestión urbana y del territorio.

En cuanto al estudio de humedales costeros en el Perú, se cuenta con dos inventarios que reseñan su situación, estos son el de MundoAzul (2005) y ProNaturaleza (2010); pero lamentablemente, estos estudios no incorporaron herramientas de los SIG.

Para los casos de estudio de esta investigación, en el caso de Ventanilla se cuenta con los diagnósticos ambientales como la Zonificación Ecológica Económica (MPC 2011), el Plan de Desarrollo Urbano (MPC-IMP 2010) y estudios a nivel de la cuenca del Chillón; los cuales presentan la situación de los humedales con un enfoque predominantemente biológico. El Plan Maestro de los Humedales de Ventanilla (GRC 2009) muestra un estudio más interdisciplinario e incorpora en el diagnóstico un SIG. Mientras que para el caso de Puerto Viejo, la información disponible es mucho más limitada, la mayoría son estudios científicos pertenecientes a ramas de la biología como el de Aponte (2011).

De acuerdo a estos antecedentes, resulta de interés aplicar las metodologías y enfoques revisados de manera integrada para el estudio de los humedales de la costa central peruana en relación con los procesos de urbanización y el ordenamiento del territorio.

1.5. Metodología

En el marco de la investigación descriptiva, se aplicaron instrumentos cuantitativos y cualitativos a diferente escala.

Para el primer objetivo específico de identificar la variación en la extensión de los humedales se realizó el análisis multitemporal de imágenes aeroespaciales incorporándose esta información a un Sistema de Información Geográfica (SIG).

El segundo objetivo, sobre la caracterización del proceso de urbanización también se sustenta en el análisis multitemporal de imágenes aeroespaciales para identificar la expansión urbana en las zonas de estudio, además de apoyarse en la revisión bibliográfica, trabajo de campo y entrevistas. Mientras que, la identificación de los impactos que originan sobre los humedales se identificó a partir del trabajo de campo, las entrevistas y fuentes bibliográficas. Durante el trabajo de campo se realizó el registro fotográfico de elaboración propia incluido en el documento.

El tercer objetivo referido a la evaluación de instrumentos de ordenamiento territorial se ejecutó también con el apoyo del SIG y el análisis estandarizado de los documentos relevantes.

1.5.1. Análisis multitemporal de imágenes aeroespaciales

Se adquirieron dos fotografías aéreas del Instituto Geográfico Nacional correspondientes a los dos casos de estudio, ambas vistas fueron tomadas el 2 de noviembre de 1961.

También se emplearon imágenes satelitales Landsat de las zonas de estudio, en su selección se procuró obtener imágenes de la misma época del año para que pueda ser comparable la situación del humedal, ya que la presencia de las aguas varía estacionalmente. Las imágenes utilizadas se detallan en las Tablas 1 y 2. Todas las imágenes Landsat tienen una resolución espacial de 30 m. y han tenido un procesamiento previo para la corrección radiométrica.

Se verificó la georreferenciación de todas las imágenes para su adecuada comparación y fueron recortadas según las zonas de estudio en el programa ArcGIS. Después, para las imágenes satelitales se elaboraron las composiciones en falso color (bandas 2, 3 y 4) para realizar una primera identificación visual de las distintas zonas.

Tabla 1: Imágenes Landsat para el sector Ventanilla

Fecha	Satélite	Sensor
11/02/1985	Landsat-5	TM
14/04/1990	Landsat-5	TM
20/06/1997	Landsat-5	TM
10/04/2003	Landsat-7	ETM+
26/04/2006	Landsat-5	TM
02/04/2009	Landsat-5	TM

Tabla 2: Imágenes Landsat para el sector Puerto Viejo

Fecha	Satélite	Sensor
11/02/1985	Landsat-5	TM
06/05/1998	Landsat-5	TM
03/05/2000	Landsat-7	ETM+
02/04/2009	Landsat-5	TM

Para la identificación de la superficie de humedales se calculó el índice de vegetación (NDVI) de cada imagen, cuya fórmula es la siguiente:

$$NDVI = (\text{Banda Infrarrojo Cercano} - \text{Banda Rojo}) / (\text{Banda Infrarrojo Cercano} + \text{Banda Rojo})$$

El cálculo del índice de vegetación se realizó en el programa Quantum GIS utilizando las siguientes bandas correspondientes al color rojo e infrarrojo cercano: banda 3 (rango espectral 0.63-0.69 μm) y banda 4 (rango espectral 0.77-0.90 μm).

Debido a que la vegetación de humedales costeros presenta alta humedad y salinidad, además de zonas con baja densidad de vegetación; el NDVI resultante es relativamente bajo a comparación de otros tipos de flora. De modo que se reclasificaron las imágenes del NDVI para diferenciar los valores mayores de cero. El resultado fue vectorizado y visualmente se eliminaron las áreas con vegetación ubicadas fuera de las zonas de estudio, como valles y parques. Posteriormente, se calcularon las superficies de estos polígonos.

En el caso de las fotos aéreas, la delimitación se realizó manualmente siguiendo criterios similares a los resultados de la clasificación del NDVI en las imágenes satelitales, de

modo que las zonas de alta salinidad y baja densidad vegetal que obtuvieron valores de NDVI negativos, tampoco fueron consideradas en la delimitación manual.

Para el caso de Puerto Viejo, algunas imágenes satelitales presentaban una inadecuada corrección radiométrica como parte del tratamiento previo con el que se obtienen las imágenes, por lo cual el resultado del NDVI presentaba valores muy por debajo de lo esperado y no permitía la comparación con las demás imágenes. Así que se optó por también elaborar una delimitación manual a partir de las composiciones en falso color.

Para identificar las zonas urbanas se ensayaron diferentes opciones. La clasificación supervisada presentó limitaciones debido a la existencia de zonas urbanas con firmas espectrales muy diferentes entre sí y cercanas a los suelos eriazos colindantes. Se decidió emplear la composición de las bandas 7, 3 y 1, donde destacaba este tipo de superficie y a partir de la imagen se digitalizaron manualmente las zonas urbanas y se calcularon sus áreas.

1.5.2. Identificación de impactos de la urbanización sobre los humedales

Se entiende por impacto ambiental a la alteración significativa de un parámetro ambiental resultado de una actividad humana. Los impactos ambientales son clasificados en: impactos directos cuando ocurren como consecuencia inmediata de una acción humana; e impactos indirectos producidos de manera secundaria por la acción humana debido a las múltiples interacciones ambientales. (Espinoza 2007: 45-46)

La identificación de los principales impactos ambientales se realizó a partir de la revisión bibliográfica, análisis de imágenes satelitales, entrevistas y las observaciones en campo. Los métodos empleados fueron los diagramas de interacción y la cartografía ambiental. Los diagramas de interacción son gráficos que sintetizan las cadenas de impactos directos e indirectos a partir de las acciones humanas que provocan una serie de interacciones en el ambiente, por lo que son de utilidad para identificar los impactos secundarios. Mientras que la cartografía ambiental consiste en el uso de Sistemas de Información Geográfica para la representación espacial de variables ambientales y permite establecer relaciones por localización y superposición. (PNUMA 2002: 259)

1.5.3. Análisis de instrumentos de ordenamiento territorial

Consistió en el análisis cualitativo de los instrumentos relacionados al ordenamiento territorial provinciales y distritales de las zonas de estudio. Se fundamenta en el enfoque físico-espacial, el cual prevalece en el estudio del crecimiento urbano para la planificación urbana (Bazant 2010: 477).

Se realizó a partir de la revisión de estos instrumentos, identificando y seleccionando los segmentos relevantes en cuanto a la expansión urbana y la protección de los humedales. Asimismo, se contrastaron con el SIG los mapas de zonificación presentes en los instrumentos en superposición con la extensión de los humedales y las zonas urbanas resultantes del análisis de las imágenes aeroespaciales.

Los instrumentos de ordenamiento territorial analizados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3: Instrumentos de ordenamiento territorial analizados

Zona de estudio	Instrumentos de ordenamiento territorial
Ventanilla	Plan Maestro 2009-2014 del Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla
	Microzonificación Ecológica Económica de la Provincia del Callao 2011
	Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia Constitucional del Callao 2011-2022
Puerto Viejo	Delimitación de la Zona Reservada Humedales de Puerto Viejo*
	Esquema de Ordenamiento Territorial del Distrito de San Antonio (1999)

*No es precisamente un instrumento de ordenamiento territorial, sin embargo, debido a la carencia de instrumentos más apropiados, se analizará por su influencia en el ordenamiento territorial.

1.5.4. Entrevistas

Las entrevistas se realizaron con el propósito de comprender la situación de los humedales en estudio e identificar las variaciones en su extensión y sus servicios ecosistémicos. Para lo cual se entrevistó a pobladores y visitantes de las zonas de estudio, así como a los guardaparques de las áreas reservadas. En estas entrevistas se aplicó una estructura de preguntas libre. El análisis cualitativo de las entrevistas se realizó a partir de la selección de los segmentos relevantes o unidades de análisis para su clasificación y comparación.

Las personas entrevistadas para el caso de Humedales de Ventanilla:

- Guardaparque del Parque Ecológico El Mirador, Alejandro García.
- Guardaparque del Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla.
- Familia Córdoba Reyes, dedicada a la agricultura.
- Pobladores de la zona.

Las personas entrevistadas para el caso de Humedales de Puerto Viejo:

- Responsable de la Zona Reservada, María del Carmen Díaz.
- Familia beneficiaria del uso de la totora, Epifanio Malásquez, Teodora Tasayco y Maritza Malásquez.
- Representante de la Asociación de Pescadores Artesanales de San Antonio, Juan Carlos Hernández.
- Gerente de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de San Antonio, Aland Chumpitazi.
- Representante del Proyecto Refugios del Desierto, Alejandro Tello.
- Representante del Frente de Defensa de los Humedales de Puerto Viejo, Rolando Quezada.
- Pobladores dedicados a la crianza de animales, Roger M. y padre.
- Pobladores dedicados a la venta de alimentos y bebidas, Sr. Chumpi y esposa.
- Vigilante y Supervisor de seguridad del Club Lagunas de Puerto Viejo.
- Tablista y visitante frecuente, Juani Masías.

CAPÍTULO 2

MARCO DE REFERENCIA:

HUMEDALES, URBANIZACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

2.1. Los humedales de la costa peruana

2.1.1. Concepto de humedales

Se entiende por humedal a aquellas zonas donde la tierra se encuentra cubierta de agua, generalmente, debido a que la napa freática se encuentra cerca de la superficie; de modo que el agua es el principal factor que determina las características del medio, incluyendo la flora y fauna. (Ramsar 2007a).

Los humedales se pueden clasificar, según el tipo de cuerpo de agua con el que se relacionan; así tenemos los siguientes tipos de humedales (Ramsar 2007a):

- Lacustres: son humedales relacionados a lagunas naturales de aguas dulces, saladas o salobres.
- Estuarinos: aquellos humedales conectados a la desembocadura de ríos, por lo que contienen aguas salobres, entre estos humedales, resalta la formación de ecosistemas de manglares.
- Marino-costeros: son los humedales relacionados principalmente a la presencia de agua marina y las zonas intermareales.
- Ribereños: aquellos humedales presentes en las riberas de los ríos.
- Palustres: son aquellos relacionados a zonas pantanosas como marismas y ciénagas.
- Artificiales: son reservorios de agua construidos por las sociedades humanas.

2.1.2. Principales humedales de la costa peruana

A lo largo de la costa peruana predomina la formación de humedales lacustres y estuarinos. También hay humedales marino-costeros los cuales se diferencian de los anteriores por presentar muy escasa vegetación, como por ejemplo, los humedales de la Reserva Nacional de Paracas.

Figura 1: Mapa de los principales humedales lacustres en la costa peruana



Elaboración propia. Fuentes: ProNaturaleza 2010, Mundo Azul 2005 y Google Earth 2012. Cartografía base: INEI 2007.

La formación de la mayoría de humedales lacustres en la costa peruana ocurre a partir del afloramiento de las aguas subterráneas alimentadas por ríos o canales. De modo que, en el caso de los humedales lacustres, se debe tener en cuenta que en muchos casos la actividad humana tiene influencia indirecta en su formación. Las principales causas son por la infiltración de agua desde zonas agrícolas y por la emisión de aguas residuales de uso doméstico o incluso minero como es el caso del Humedal de Ite en Tacna. Sin embargo, estos humedales se consideran dentro de la clasificación de humedales naturales porque no han sido creados intencionalmente por el hombre, a diferencia de otras lagunas artificiales o reservorios.

Los principales humedales lacustres en la costa peruana se concentran en la costa norte y centro del país, principalmente en los departamentos de La Libertad, Ancash y Lima, tal como se aprecia en la Fig. 1. Esto es debido a la fisiografía en estos sectores y la presencia de valles agrícolas que alimentan las aguas subterráneas y favorecen su afloramiento.

Los ecosistemas que forman los humedales de la costa peruana, tienen gran importancia a nivel local por constituirse en reservas de agua dulce localizadas en zonas áridas y albergan alta diversidad biológica al nivel de especies y material genético, incluyendo especies amenazadas o en peligro de extinción. Además, poseen un gran valor paisajístico y permiten aprovechar diversos recursos naturales como: fibras, pastos, pescado, entre otros. Asimismo, cumplen una función de gran importancia a nivel regional e internacional, debido a que forman parte de un corredor biológico para la migración de diversas especies de aves neotropicales y neárticas.

2.1.3. Características físicas de los humedales costeros

La costa peruana se caracteriza por tener un clima diferenciado que según el sistema de clasificación climática de Köppen se dividen en dos tipos: al norte, en los departamentos de Tumbes y Piura se presenta el clima cálido muy seco (árido tropical); donde la temperatura media anual es de 24°C con una reducida variación estacional y la precipitación media anual se encuentra entre los 25 y 100 mm. El centro y sur, entre los departamentos de Lambayeque y Tacna, el clima es semicálido muy seco (árido subtropical); la temperatura promedio anual se encuentra entre los 18°C y 20°C, y la precipitación media anual es de 0 a 50 mm. En este sector, también se presenta gran humedad, densas nieblas y tenue garúa; y entre los meses de

mayo a diciembre suele estar cubierta por un manto de nubes estrato debido a la influencia de las aguas frías de la Corriente Peruana o de Humboldt.

En cuanto al relieve, la costa peruana comprende una franja angosta con una línea litoral predominantemente recta. El ancho de la costa es desigual, al norte, en el departamento de Piura alcanza los 150 km.; mientras que en el sur puede tener menos de 40 km. Las formas del relieve son variadas; se hallan planicies, playas, acantilados, dunas, colinas y cerros.

En este escenario, la formación de humedales se ubica en las planicies costeras sobretodo cerca de la desembocadura de algunos ríos o cerca de los valles. Puesto que los humedales de la costa peruana corresponden en su mayoría a los humedales de tipo estuario, lagunas de aguas dulces o salobres y zonas inundadas.

Así, los valles mantienen una estrecha relación con los humedales costeros de aguas dulces; puesto que la infiltración de los ríos y de las áreas irrigadas para la agricultura alimentan las aguas subterráneas y favorecen su afloramiento en las zonas de humedales.

Al interior de los humedales suelen presentarse zonas diferenciadas por la profundidad del nivel de agua, que sostienen diferentes comunidades vegetales y animales. De forma que existe una transición desde los cuerpos de agua (lagunas o manantiales), pasando por zonas cubiertas por aguas superficiales, hasta zonas con suelos bastante húmedos.

2.1.4. Características biológicas de los humedales costeros

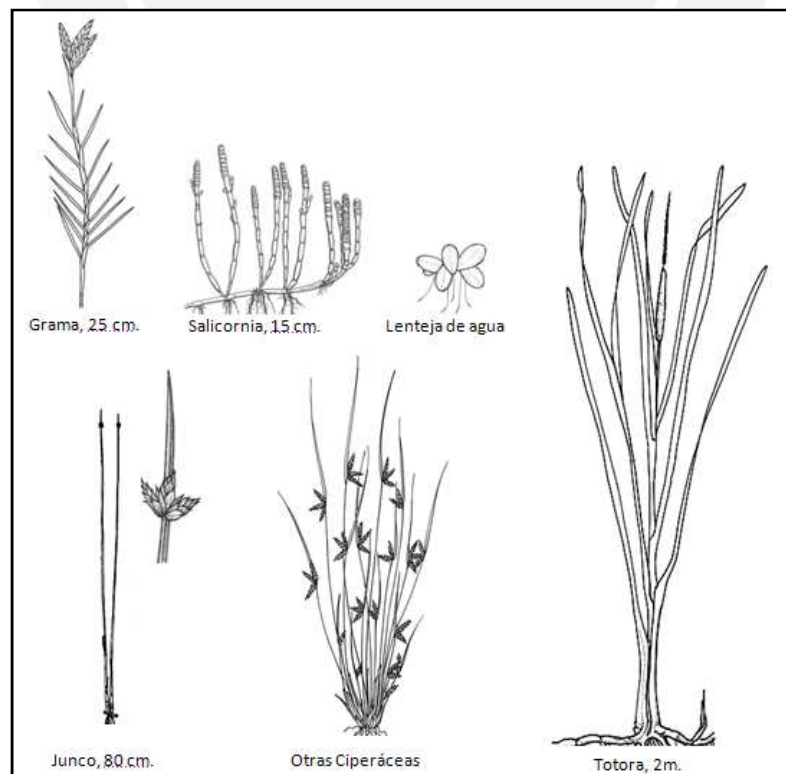
Los ecosistemas de humedales son considerados entre los más productivos del mundo, siendo comparables a los sistemas de agricultura intensiva como el cultivo de caña o arroz; esta alta productividad primaria favorece la reducción del proceso de eutroficación de los cuerpos de agua. (Ramsar 2007a; ProNaturaleza 2010: 8)

En el extremo septentrional de la costa resalta la formación de manglares que corresponden a un tipo de humedales intermareales en estuarios. En ellos, hay abundancia de especies arbóreas, principalmente de cuatro especies de mangle.

En los humedales relacionados a lagunas y zonas inundadas, suelen presentarse zonas diferenciadas por la profundidad del nivel de agua, que sostienen diferentes comunidades vegetales. A continuación se señalan las especies vegetales más representativas de estos humedales (Ver Figura 2), divididas por tipos de comunidades, a partir de Pulgar Vidal 1987 y Brack 2000.

- Plantas de zonas litorales húmedas o praderas húmedas. Entre ellas predominan las plantas halófilas como la grama salada (*Distichlis spp.*), *Salicornia fruticosa* y *Sesuvium portulacastrum*.
- Plantas semi-sumergidas, generalmente ubicadas en los bordes de los cuerpos de agua. Con dominancia de las especies de plantas hidrófilas: totora (*Typha domingensis* y *Typha angustifolia*) y junco (*Scirpus limensis* y *Scirpus spp.*). Estas formaciones suelen denominarse Totorales y juncales.
- Plantas sumergidas en los cuerpos de agua, lagunas o manantiales. Destacan especies como *Chara fragilis*.
- Plantas flotantes en zonas de mediana profundidad del agua de lagunas, con especies flotantes que cubren los cuerpos de agua. Entre las especies típicas de esta zona se encuentran: la guama (*Pistia stratiotes*), el lirio de agua (*Eichornia crassipes*), y otras (*Elodea spp.*).

Figura 2: Flora representativa de los humedales costeros



Ilustraciones de: plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au

Es importante señalar que algunos humedales costeros lacustres, se encuentran en una etapa de la sucesión ecológica. De manera natural, las lagunas acumularían vegetación y sedimentos, reduciendo su profundidad y cambiando su composición vegetal. Por esta razón, hay categorías de áreas naturales protegidas destinadas a mantener una etapa de la sucesión y en ese sentido, contemplan algunas intervenciones como la extracción controlada de totora para retroceder esta sucesión en Pantanos de Villa.

Asimismo, la fauna de los humedales es muy variada. Resalta una gran riqueza de especies de aves residentes y migratorias. Las aves migratorias corresponden a especies neotropicales y neárticas, las cuales tienen una fuerte dependencia de los humedales existentes en las costas del Pacífico en América del Sur, puesto que se detienen en estos humedales a descansar y alimentarse durante el recorrido de sus rutas migratorias (Ver Figura 3). Entre las aves migratorias, hay mayor abundancia de especies de las familias Scolopacidae y Charadriidae. Estas aves son consideradas muy vulnerables debido a “sus migraciones de larga distancia y su tendencia a concentrarse en grandes números en determinados humedales”. (ProNaturaleza 2010: 27)

Figura 3: Ruta migratoria del Pacífico

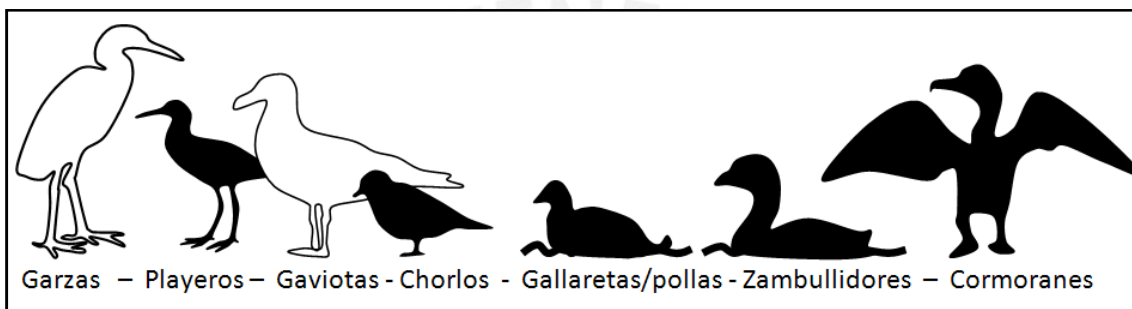


Fuente: BirdLife International - *Pacific Americas Flyway Factsheet*.

Las aves presentes en los humedales de la costa peruana también pueden ser agrupadas por tipos de zonas. Así, en las zonas de lagunas, se encuentran especies como la gallareta (*Fulica ammcana*), polla de agua (*Gallinula chloropus*), gallineta común (*Ralluss anguinentus*); diversas especies de zambullidores como el zambullidor pico grueso (*Podilymbus podiceps*); el cushuri (*Phalacrocorax brasilianus*), varias especies de patos y la

parihuana o flamenco (*Phoenicopterus rubor*). Entre la vegetación de totorales y juncales hay especies de aves como el sietecolores (*Tachuris rubrigastra*), el totorero (*Phleocryptes melanops*), y la garza tamanquita (*Butori desstriatus*). Mientras que en las praderas húmedas, es común la presencia de garzas como: la garza bueyera (*Bubulcus ibis*), la garza blanca pequeña (*Leucophoyx chula*), la garza cuca (*Ardea cocoi*) y la garza blanca grande (*Casmerodius albus*); así también, otras aves como el huaco (*Nycticorax nycticorax*), el lique-lique (*Ptiloscelys resplendens*), el huerequeque (*Burhinus superciliaris*), las dormilonas (*Muscisaxicola spp.*) y el chichirre (*Anthuschii sp.*). (Brack 2000) (Ver Figura 4)

Figura 4: Grupos de aves características de los humedales costeros



Adaptado de: Tabini y Paz Soldán 2007.

Además, hay presencia de roedores entre las praderas y totorales. También hay que señalar, que estos ecosistemas son importantes para sostener a diversas especies de fauna acuática, entre ella: peces, anfibios, crustáceos e insectos.

2.1.5. Servicios ambientales que proveen los humedales costeros

El conjunto de beneficios que obtiene la población de un ecosistema se conoce como servicios ambientales o servicios ecosistémicos. De igual manera, los ecosistemas de humedales costeros brindan diversos servicios que contribuyen al bienestar de la población; a continuación se indican estos servicios en base a las siguientes fuentes: Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005:12); Escobar (2002:12); ProNaturaleza (2010:25-26) y Viñals (2004:4-7). Se describen siguiendo la estructura de servicios ecosistémicos establecida en el marco conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (Naciones Unidas 2003).

Servicios de suministro

En los humedales costeros se encuentran diversos recursos naturales que las poblaciones pueden aprovechar para satisfacer sus necesidades y como sustento económico o fuente de trabajo. En primer lugar, los humedales de la costa peruana constituyen reservas de agua dulce; siendo este un recurso vital, y especialmente valioso por su localización en zonas áridas.

Además, estos ecosistemas son fuente de alimento, sobretodo, por la provisión de pescado; la cual es una importante fuente de proteína. Así mismo, proveen de fibras vegetales que son empleadas, principalmente, en la elaboración de artesanías. Del mismo modo, abastecen con pastos y forraje para la actividad ganadera.

También, es importante señalar que los humedales albergan una alta diversidad biológica al nivel de especies y material genético; ello representa un potencial uso en medicinas, plaguicidas, compuestos en la industria química, entre otros usos.

Servicios de regulación

Entre los servicios de regulación de los ecosistemas de humedales, se encuentra la regulación del ciclo hídrico; puesto que los humedales intervienen en el ciclo hídrico, principalmente, como zona de almacenamiento de agua y en los procesos de recarga y descarga de acuíferos. Por otro lado, aportan con la regulación de las aguas subterráneas, impidiendo la intrusión marina o de aguas saladas en el subsuelo.

En relación al tema del agua, también se encuentra el servicio de purificación del agua. Debido a la gran acumulación de materia orgánica en distinto grado de descomposición, lo cual proporciona al humedal la capacidad de retener sustancias y degradar tanto los nutrientes en exceso como las sustancias contaminantes. Así, ayudan a controlar la contaminación y purificar las aguas; por ejemplo, se estima que algunos humedales pueden llegar a reducir en más de un 80% la concentración de nitratos (EM 2005: 34). Además, por la localización de estos humedales, se reduce la contaminación que llega al mar.

Otro de los servicios es la regulación del clima, especialmente a nivel del microclima. Esto se demuestra en la capacidad del humedal de atenuar la variación de la temperatura y elevar la humedad a nivel local.

Los humedales de la costa peruana también contribuyen con su capacidad de amortiguar el impacto de algunos fenómenos intensos o extremos como los desbordes, las sequías y los maremotos.

Servicios culturales

El valor cultural de los humedales es muy significativo en la costa peruana por emplazarse en un ambiente árido. De manera que tienen un importante valor estético, espiritual y paisajístico. Brindan servicios culturales como la recreación, constituyendo un espacio para el reposo o el desarrollo de actividades como la observación de aves, la pesca deportiva, etc. Asimismo, permiten su provecho para la educación y la investigación.

Servicios de base

Finalmente, los servicios de base que permiten el desarrollo de los demás servicios de los humedales son, primordialmente, los procesos de reciclaje de los nutrientes y la formación de suelos.

Entre todos los servicios de los humedales costeros, ProNaturaleza destaca como los más importantes: la reserva y provisión de agua, la regulación de los efectos de desbordes y sequías, la prevención y control de la erosión, la captura de nutrientes y tóxicos; y la provisión de recursos naturales (2010: 13). Mientras que, según Escobar, los servicios ecosistémicos con mayor valor son: el ciclo de los nutrientes, el tratamiento de desechos y la regulación de alteraciones; seguidos por la recreación, la alimentación y el valor cultural (2002:12).

2.1.6. La situación actual de los humedales de la costa peruana

A nivel global, según el estudio sobre humedales de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, la degradación y la pérdida de los ecosistemas de humedales es más rápida que la experimentada por otros tipos de ecosistemas (EM 2005:ii). Las principales causas de esta degradación son: el aumento de la población, la conversión del uso del suelo, la sobreexplotación, la extracción de agua, la contaminación, y las especies invasoras introducidas (EM 2005:5-6).

Los humedales costeros peruanos también presentan amenazas muy similares que ocasionan la degradación y destrucción del hábitat, afectando a la flora y fauna y reduciendo la

extensión de los humedales. Actualmente, según el Mapa de Humedales del Perú (MINAM 2010) se estima un total de 3448 ha. de vegetación de humedales costeros en Perú. Sin embargo, ya se ha registrado la desaparición de varios humedales costeros, el inventario de ProNaturaleza registra 11 humedales desaparecidos de un total de 92 humedales (2010: 34); mientras que el inventario de Mundo Azul registra también 11 humedales extintos de 71 humedales en total. Comparando ambas listas, suman la pérdida de 12 humedales costeros en Perú.

Una de las principales amenazas es el crecimiento y concentración de la población peruana en la costa y sobretodo cerca de los valles y humedales. Lo cual ocasiona casos de fragmentación del hábitat que ofrecen los humedales para la fauna por la instalación de vías y la conversión de su suelo a uso agropecuario o urbano. La fuerte presión por suelo urbano implica el relleno con desmonte para posteriormente construir viviendas. A la vez es fuente de contaminación, puesto que en los casos de urbanizaciones informales, la falta de desagües genera contaminación de las aguas subterráneas, afectando a los humedales cercanos.

Otro problema de los humedales costeros es la sobreexplotación de sus recursos, principalmente, debido a la caza de aves, la pesca, la extracción de totora y la utilización de pastos para la ganadería. De modo similar, otro problema es la extracción de agua para su uso o el drenaje del agua para que la humedad del suelo no afecte a las actividades humanas que invaden las zonas de los humedales.

En cuanto a la protección de los humedales, el mayor esfuerzo a nivel internacional lo constituye la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). Este tratado tiene como misión “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo” (Ramsar 2007b: 1). Bajo la consideración de la importancia de los ecosistemas de humedales para la conservación de la biodiversidad y el bienestar humano. Existen 158 estados miembros de la Convención y en su conjunto, destaca la elaboración de la Lista de Humedales de Importancia Internacional para su protección especial como “sitios Ramsar”. La lista incluye la designación de más de 1 822 humedales que abarcan una superficie de 169 millones de hectáreas (Ramsar 2007b: 1).

En el Perú existen 13 sitios Ramsar, de ellos 5 se ubican en la costa peruana (Ver Tabla 4 y Fig.5). Pero de estos humedales, solamente dos constituyen humedales costeros lacustres:

Pantanos de Villa y Lagunas de Mejía, ubicados en los departamentos de Lima y Arequipa respectivamente.

Tabla 4: Sitios Ramsar en la costa peruana

Tipo de humedal	Sitio Ramsar	Fecha de creación	Departamento	Extensión (Ha)
Marino-costero	Reserva Nacional de Paracas	30/03/1992	Ica	335
Lacustre	Santuario Nacional Lagunas de Mejía	30/03/1992	Arequipa	691
	Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa	20/01/1997	Lima	263
Estuarino	Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes	20/01/1997	Tumbes	2972
	Manglares de San Pedro de Vice	12/06/2008	Piura	3399

Fuente: www.ramsar.org

Figura 5: Mapa de los sitios Ramsar en la costa peruana



Elaboración propia. Fuente: Google Earth 2012. Cartografía base: INEI 2007.

A nivel nacional, el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE) incluye 5 humedales costeros de tipo laguna y un humedal costero de tipo manglar. Como se muestra en la Tabla 5 y Fig. 6 la mayoría de estos tipos de humedales se concentran en el departamento de Lima.

Tabla 5: Humedales costeros considerados Áreas Naturales Protegidas

Tipo de humedal	ANP	Fecha de creación	Departamento	Extensión (Ha)
Lacustre	Santuario Nacional Lagunas de Mejía	24/02/1984	Arequipa	690.6
	Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa	01/09/2006	Lima	263.27
	Zona Reservada Humedales de Puerto Viejo	31/01/2008	Lima	275.81
	ACR Humedales de Ventanilla	19/12/06	Lima	275.45
	ACR Albufera de Medio Mundo	24/01/07	Lima	687.71
Estuarino	Santuario Nacional Manglares de Tumbes	02/03/1988	Tumbes	2972
Marino-costero	Reserva Nacional de Paracas	25/09/1975	Ica	335 000

Fuente: SERNANP 2012

La Estrategia Nacional para la Conservación de Humedales en el Perú, aprobada en 1996 (R.J. N° 054-96-INRENA) tiene como objetivo fundamental: “Promover la conservación de los humedales orientados a obtener beneficios: ecológicos, sociales, económicos, culturales y espirituales como aporte al desarrollo integral del Perú”.

Entre los problemas en el manejo y conservación de los humedales, ProNaturaleza señala que son muy escasos los humedales protegidos “y no satisfacen las necesidades de conservación de las aves residentes y migratorias”, sin embargo, existen esfuerzos de conservación a cargo de diversas instituciones públicas y privadas (2010: 37). Como, por ejemplo, el Proyecto de Conservación y Manejo Sostenible de los Humedales de la Costa Central del Perú (PROCOMHCC) de la Sociedad Peruana de Ecodesarrollo y Terra Nuova. Otra debilidad para la protección que señala el estudio de ProNaturaleza es “la falta de un

involucramiento articulado y concertado entre los diferentes niveles del gobierno Central, Regional y Municipal, a fin de establecer políticas uniformes y complementarias para conservar los humedales” (2010: 38).

Figura 6: Humedales costeros pertenecientes al SINANPE



Elaboración propia. Fuente: Google Earth 2012. Cartografía base: INEI 2007.

2.2. Procesos y contexto de la urbanización

2.2.1. Los procesos de urbanización: conceptos y tipología

Ante las diversas conceptualizaciones, es necesario definir qué se entiende por la ciudad y lo urbano. La ‘ciudad’ es un asentamiento que concentra un tamaño importante de población con una alta densidad y constituye centro político, económico y cultural en la organización de la sociedad. Por lo que Jordán, define la ciudad como “el espacio del hábitat social donde se desarrolla la vida en comunidad, la satisfacción de necesidades, la generación

de recursos, y la cultura, en resumen, donde tiene expresión el desarrollo social y económico” (2003:44).

En la ciudad, la población se dedica predominantemente a actividades secundarias y terciarias. Además, constituyen un nodo en el sistema vial. La mayoría de ciudades presenta una estructura concéntrica, desarrollada a partir de un centro histórico, rodeado por un área central mayor cercada por bandas intermedias y zonas periféricas.

Carlos De Mattos, considera a la ciudad como un “fenómeno autourbanizativo”, puesto que señala que es “producto de las decisiones que van tomando las familias, las empresas y los distintos actores sociales dentro de un marco regulatorio” (Grimaldo 2011: 16). Cabe resaltar que, por lo general, en la toma de decisiones predominan los intereses de la promoción inmobiliaria. (Capel 2003: 212)

El término ‘urbano’ se encuentra relacionado a la ciudad y es una contraposición a lo rural y el campo, donde los límites de lo urbano son complejos de definir. La definición de urbano varía en cada país y con el tiempo, siendo establecido por la clasificación de los organismos nacionales de estadística (UNFPA 2007: 6, UN-HABITAT 2002: 8). El criterio más común para definir las áreas urbanas, es a partir del tamaño de la población en una unidad administrativa. El tamaño mínimo de población para considerar un área como urbana se encuentra entre cientos de habitantes hasta algunas decenas de miles. También hay países que incorporan otros criterios como la densidad de la población, el número de viviendas o la distancia entre construcciones. Bazant señala que existe un “consenso generalizado de que varias viviendas conformando una calle y compartiendo servicios comunes ya presentan características urbanas” (2010: 483).

Así mismo, el proceso de urbanización también es definido desde diferentes perspectivas. A continuación se señalan algunas de ellas:

- “Creciente proporción de población que reside en asentamientos definidos como urbanos” (UNFPA 2007: 6).
- “Construcción de la infraestructura urbana” (Pujadas 1998:295).
- Crecimiento y desarrollo de las ciudades, economías urbanas y sistemas político-sociales urbanos; involucrando el sistema interconectado de ciudades, zonas urbanas y zonas rurales circundantes. (UN-HABITAT 2002: 8).

- “Sustitución de los ecosistemas naturales por centros de gran densidad creados por el hombre, donde la especie dominante es la humana y el medio está organizado para permitir su supervivencia” (Surtees 1971 citado por Sukopp 1991: 18).

Para efectos de la presente investigación, se emplea el concepto de manera amplia, y se define como proceso de urbanización al crecimiento de modo concentrado de las edificaciones, predominantemente de uso residencial en el área de influencia de la expansión y consolidación de las ciudades.

En cuanto a la clasificación del proceso de urbanización Pujadas lo clasifica en función de la secuencia de las actividades urbanizadoras de parcelación, construcción de la infraestructura urbana y construcción de las viviendas. De este modo se puede identificar las siguientes formas de crecimiento urbano (Pujadas 1998:296):

- Formas con planeamiento previo y distintas secuencias de urbanización: ensanches, hileras suburbanas, ciudad jardín de uso residencial extensivo y polígonos residenciales de uso intensivo.
- Urbanización marginal sin planeamiento previo, la cual es espontánea por necesidad de la población y consta de una parcelación y edificación de viviendas pero sin el establecimiento de la infraestructura urbana.
- Edificación informal sin planeamiento ni parcelación

Además, la forma que adquiere la expansión de la ciudad se circunscribe entre la dispersión y la concentración; expresada por la predominancia de viviendas unifamiliares o de edificios, respectivamente. A partir del siglo XIX, inicia la expansión dispersa o ciudad difusa, debido a las innovaciones en transporte y comunicación que facilitan la localización de actividades, sobretodo industriales, en la periferia donde se accede a suelos de bajo costo. (Capel 2003: 200, 212).

Bazant describe la expansión de las áreas urbanas como un proceso constante que sucede en todo el perímetro de las ciudades de forma dispersa en sus inicios, seguida por la densificación de estos terrenos hasta que las zonas urbanas periféricas terminan siendo incorporadas a la mancha urbana central. Este proceso, por lo general, no respeta las normas que destinan parte de estos suelos para usos agropecuarios o de conservación ecológica y terminan siendo parcelados y vendidos de manera informal. Lamentablemente, los gobiernos

locales perciben este proceso como inevitable por su magnitud y complejidad. Por lo que este autor, agrega:

“Hasta ahora no ha habido barreras territoriales que obstaculicen o disminuyan la presión de expansión de las ciudades, ni las pendientes pronunciadas, ni los deslaves de barrancas, ni las zonas inundables, ni terrenos con suelos colapsables, salitrosos o volcánicos, ni áreas agrícolas, ni aquellas de conservación ecológica”. (Bazant 2008: 118)

Concordantemente, en una entrevista, Carlos de Mattos señala que a pesar de que los europeos tienden a implantar una mayor regulación, ninguna norma ha tenido influencia frente al consumo de tierras per cápita creciente y desde hace 50 años sus ciudades crecen de manera descontrolada (Grimaldo 2011: 16).

Sin embargo, en el caso de grandes zonas metropolitanas, Bazant señala que están alcanzando un límite de crecimiento, debido a que los beneficios económicos en cuanto a empleo y servicios que ofrecen a los nuevos habitantes empiezan a decrecer, al mismo tiempo que las diseconomías de escala como el tráfico y la inseguridad empiezan a aumentar (2010: 478).

Entre las formas de expansión urbana se identifican los siguientes tipos de urbanización periférica: la suburbanización, la periurbanización, la rururbanización y la residencia secundaria; conceptos que se desarrollan a continuación.

La suburbanización es el crecimiento de zonas residenciales de baja densidad a las afueras de la ciudad, fomentado por la búsqueda de mejor calidad de vida cerca al campo y el uso intensivo del automóvil (UNFPA 2007:47). Este tipo de dispersión y crecimiento urbano de baja densidad se presenta, principalmente, en ciudades de países desarrollados; y es facultado por los cambios tecnológicos y de los costos de transporte y comunicación (UN-HABITAT 2002: 9, Capel 2003: 200). Sin embargo, la baja densidad urbana es calificada como un uso ineficiente del suelo y que genera mayor costo de urbanización, puesto que requiere mayor longitud vial y de redes de infraestructura, además de originar problemas ambientales y sociales que se detallan más adelante (Bazant 2010: 495, Rogers 2000:7, Capel 2003: 212).

La periurbanización se presenta en los países en desarrollo como un crecimiento urbano de alta densidad, desordenado y diversificado (UNFPA 2007: 48). Este tipo de urbanización es consecuencia de la acelerada urbanización en estos países y de la migración

rural, generando zonas urbanas marginales e informales sin planificación de infraestructura y servicios donde habitan gran parte de los pobres urbanos (Dourojeanni 1999:6, Rogers 2000:7).

Mientras que la rururbanización, es una modalidad muy similar a la suburbanización, la cual mantiene el vínculo directo con la ciudad por motivos de empleo y servicios; pero con una densidad aún más baja, mayor semejanza a las viviendas rurales y de manera yuxtapuesta con áreas rurales (Bazant 2010: 482).

Este último tipo de dispersión urbana se encuentra relacionado al concepto de residencia secundaria, puesto que las residencias secundarias pueden localizarse en zonas clasificadas como rururbanas. La residencia secundaria consiste en la edificación de viviendas de uso estacional y que no constituyen la vivienda principal de una familia; de manera que cumple una función de albergue temporal, este hecho también es descrito como parte de un 'turismo' familiar (Delgado 2008, Guarnido 1989:163-165). La magnitud del fenómeno de residencia secundaria depende de los niveles de ingresos de la población, por lo que Delgado (2008), señala que es un fenómeno reciente y principalmente se ubica cerca de las ciudades, aunque a medida que la comunicación vial mejora se alejan más y se caracteriza por localizarse de forma irregular y de modo muy selectivo. Además se caracteriza por presentarse en gran medida, como urbanizaciones cerradas; lo cual es clasificado por Bahr como "condominios de fines de semana o vacaciones" dentro de la tipología de barrios cerrados de las metrópolis de América Latina (Bahr 2005:218).

Una de las zonas donde comúnmente se presentan residencias secundarias son las áreas litorales, según Del Pino (2003) debido a que "el litoral es un clásico foco de atracción para la ubicación de residencias secundarias, basada en las posibilidades recreativas". Según González (2003) la urbanización litoral de segunda residencia es expresión relativamente reciente de la evolución del sistema urbano, en parte motivada por la urbanización acelerada y desordenada de alta densidad en las ciudades. El autor señala que la intensificación de la urbanización litoral puede estar asociada a que las viviendas principales poseen una baja calidad y por ello la necesidad de espacios de ocio.

González también explica que hay una tendencia de crecimiento urbano sobre los espacios periurbanos de ocio más accesibles y que paulatinamente se convierten en zonas de residencia permanente, al mejorar la conectividad y los servicios, por lo que los territorios más

alejados van transformándose en lo que denomina como nuevos espacios perimetropolitanos de ocio (2003:19-21). Aunque esto difiere de la perspectiva de Delgado (2008), quien señala que la residencia secundaria tiene muy baja capacidad para desarrollar procesos de articulación entre territorios diferentes, ya que considera que más bien se está produciendo “una colonización del espacio rural, litoral e interior, por funciones residenciales que responden a intereses extralocales y, hasta cierto punto, extraregionales”.

Las alteraciones generadas en la estructura urbana por la suburbanización y rururbanización producen una ciudad difusa, y a la vez, policéntrica; puesto que las nuevas áreas urbanas demandan centros periféricos (Capel 2003: 204, 208). Además, en muchos casos se presentan como urbanizaciones cerradas, dando origen a una ciudad fragmentada, por la privatización del espacio urbano sin libre acceso (Bahr 2005:220).

Entre los principales problemas que produce la dispersión urbana, se encuentran: la congestión vehicular, la desintegración de usos del suelo, la segregación social, la elevación de costos de transporte y servicios, la ocupación de áreas naturales, la contaminación ambiental, entre otros; en consecuencia, presenta elevados costos sociales, ambientales y económicos (Capel 2003: 217-218, Rogers 2000:7). Por estas razones, existe una conciencia creciente de los inconvenientes de la dispersión urbana y se han generado movimientos en oposición a ella, incluso en Estados Unidos (Capel 2003: 217-218). En la misma perspectiva, es que Rogers califica la urbanización dispersa como “insensata” (2000:7).

2.2.2. El contexto de la urbanización mundial y latinoamericana

A nivel mundial, el índice de urbanización de la población aumenta aceleradamente y las tendencias indican que el mayor crecimiento de la población mundial en las próximas décadas se centrará en las zonas urbanas de los países subdesarrollados (IIED 2006: 267-268).

Según De Mattos, el crecimiento de las ciudades se ha dado en forma descontrolada, llevando al aumento del consumo per cápita de tierras para uso urbano; es decir, en estos casos, la urbanización tiende a ser cada vez menos densa, ocupando áreas más extensas. (Entrevista en Grimaldo, 2011). Como resultado, principalmente en los países subdesarrollados, la expansión urbana ha generado “ciudades fragmentadas, caóticas, dispersas, congestionadas y ambientalmente insostenibles” (Andrade 2010: 74).

Latinoamérica y el Caribe es una de las regiones más urbanizadas, con un nivel de urbanización cercano al de la mayoría de países desarrollados. Este proceso es resultado de la migración desde zonas rurales y poblados menores, el que se intensifica con la industrialización después de 1950. En las décadas siguientes la migración disminuye y el crecimiento vegetativo de la población se convierte en el principal factor de crecimiento urbano motivo por el cual, la velocidad de la urbanización se reduce en los últimos años. (CEPAL-PNUMA, 2001:73-76; Martin 1992: 273-274; Winchester 2008: 12).

El grado de urbanización de Latinoamérica en el año 1995 era de 73,2% y en el 2005 creció a 77,8%. La mayoría de la población latinoamericana habita en ciudades grandes, fenómeno denominado como metropolización, siendo el 30% de la población urbana la que vive en las 42 ciudades con más de un millón de habitantes. (Winchester 2008: 12-13; Schutz 96:41)

Para este estudio, es importante señalar que la mayoría de la población mundial, y específicamente el 60% de la población de América Latina, habita en las zonas costeras (CEPAL-PNUMA, 2001: 62).

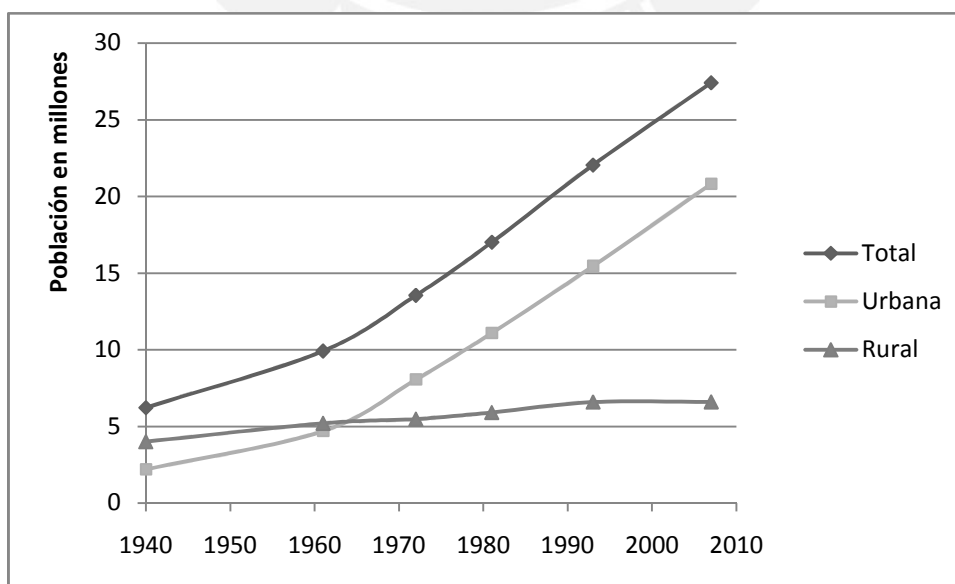
Bahr y Borsdorf describen el desarrollo urbano de las ciudades latinoamericanas en cuatro momentos: ciudad compacta, ciudad sectorial, ciudad polarizada y ciudad fragmentada. La ciudad compacta se presenta desde la fundación de ciudades en la época colonial, donde la estructura social se manifestaba espacialmente en la localización de manera circular de los barrios; así, la aristocracia se ubicaba en el centro; la clase media, alrededor; y en la periferia, los indios y mestizos. Después de la independencia de las colonias en el siglo XIX se reestructuraron las ciudades con la diferenciación sectorial y la expansión lineal de los barrios de clases altas y zonas comerciales e industriales. Desde la década de 1950 se acelera la suburbanización e inicia la rururbanización, dando origen a la ciudad polarizada, manteniendo la diferenciación socioespacial; mientras que en la periferia transcurre el continuo proceso de consolidación de las áreas urbanas de bajo nivel socioeconómico. Finalmente, se identifica la ciudad fragmentada, con la separación de las funciones socioespaciales en pequeña escala, de modo que hay una distribución más variada de usos y niveles socioeconómicos pero con la presencia de barrios cerrados por muros y cercos, los cuales adquieren diversas formas y escalas. (Bahr 2005:208-212)

En este escenario, el proceso de crecimiento urbano latinoamericano se caracteriza por ser acelerado, desordenado y anárquico; como consecuencia se presentan problemas comunes como: desequilibrios regionales, macrocefalia, redes urbanas desequilibradas, urbanización periférica, marginalidad, subempleo, carencia de servicios, reducción de la calidad ambiental y alteración de ecosistemas frágiles (Santos 1988: 115-116; Martín 1992: 276-278; García 1997:30; Schutz 96:41-45). Además de presentarse el fenómeno de la ‘ciudad dual’, es decir, la coexistencia de dos mundos muy desiguales por un lado barrios residenciales de altos ingresos, y por otro, asentamientos de muy bajos ingresos (Martín 1992: 276).

2.2.3. El contexto de la urbanización en el Perú

En el Perú la población urbana también se encuentra en constante aumento, según datos del INEI la población urbana en 1940 era un poco más de dos millones; en 1972, más de ocho millones; y en 2007, superó los veinte millones de personas (Ver Fig.7). En cuanto al porcentaje de la población urbana en relación a la población total, en 1940 era el 35,4% de la población total, en 1972 alcanzaba el 59,5% y en el 2007 creció al 75.9%. De modo que, si bien el proceso de urbanización se mantiene en aumento, este crecimiento va perdiendo intensidad, coincidiendo con la tendencia mundial, el crecimiento es cada vez menor por las migraciones desde zonas rurales y es más importante el crecimiento vegetativo de la población. (INEI 2011:33)

Figura 7: Evolución del tamaño de la población urbana y rural en Perú

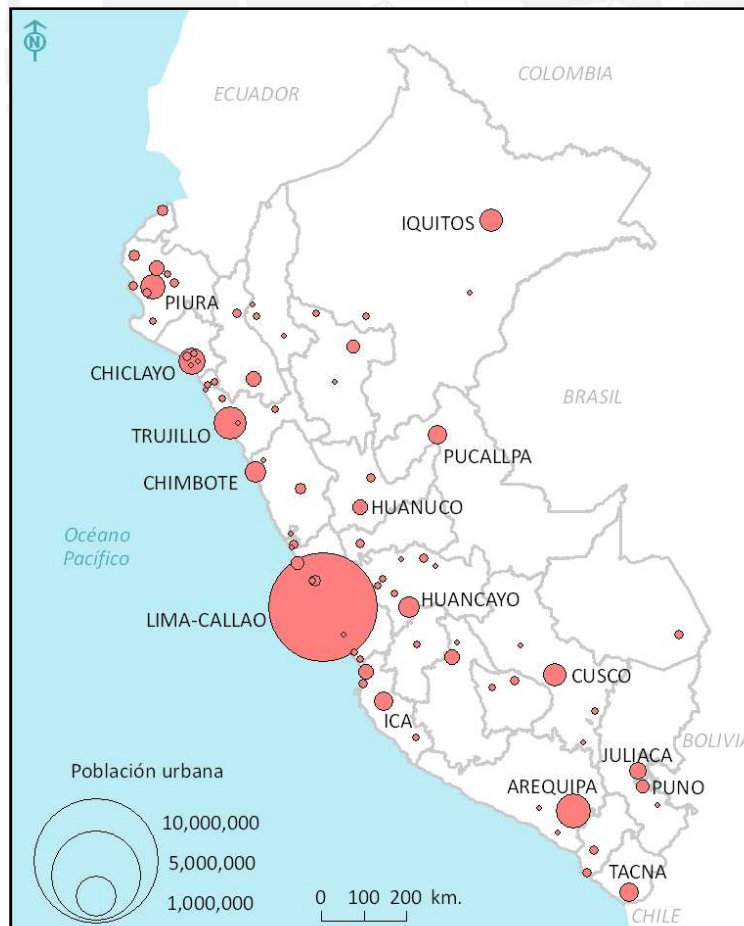


Elaboración propia. Fuente: INEI 2011:33

Las migraciones internas de los últimos 60 años se han dirigido principalmente hacia la costa, por concentrar mayor dinamismo en las actividades económicas y poseer mayor abastecimiento de servicios. A mediados del siglo pasado se intensificaron debido a las políticas de industrialización con mayor presencia en las ciudades de la costa y a la crisis del campo en la sierra. Entre 1981 y 1993 nuevamente se acrecientan las migraciones internas por el conflicto armado interno y la crisis económica. (INEI 2011:34-35)

En cuanto a la distribución de la población urbana en el Perú, la ciudad principal es la metrópoli de Lima-Callao que supera los 8 millones de habitantes y las ciudades que le siguen en tamaño tienen menos de un millón de habitantes. La mayor concentración de estas ciudades se presenta en la franja costera centro y norte del país, mientras que las ciudades de la sierra se encuentran más dispersas y son en su mayoría de menor tamaño; y en la selva existen pocas ciudades localizadas de manera muy dispersas en la zona norte. Esta distribución se puede observar en la Fig.8 que presenta la ubicación de las ciudades que superan los 20 000 habitantes.

Figura 8: Mapa de las principales ciudades del Perú según tamaño de la población



Elaboración propia. Fuente: INEI 2011. Cartografía base: INEI 2007.

2.2.4. El contexto de la urbanización de la metrópoli Lima-Callao

La metrópoli de Lima-Callao se ubica en la costa central del Perú y constituye el mayor centro poblado del país (Ver Fig.9). Según el estudio del sistema de ciudades en el Perú elaborado por el INEI se puede considerar a la ciudad de Lima como un continuo urbano integrado por 52 distritos: 43 de la provincia de Lima, 6 distritos de la Provincia Constitucional del Callao; y 3 distritos de otras provincias, como los distritos de Santa Eulalia y Ricardo Palma de la provincia de Huarochirí, y el distrito de Chilca de la provincia de Cañete (INEI 2011:66).

Figura 9: Mapa de ciudades de más de 20 mil habitantes en la región Lima



Elaboración propia. Fuentes: INEI 2011. Cartografía base: MTC 2010, INEI 2007, Google Earth 2012.

La ciudad metropolitana de Lima y Callao pasó por una explosión demográfica entre las décadas de 1960 y 1970, principalmente por la inmigración desde otras provincias del país. En las décadas posteriores, el ritmo de crecimiento se redujo pero aún muestra valores bastante altos. Entre 1981 y 2007, la población pasó de más de 4 millones a más de 8 millones de habitantes (Ver Tabla 6).

Tabla 6: Población urbana en Lima y Callao (1981-2007)

Población total en 1981*	4 604 014
Población urbana en 1993	6 321 173
Población urbana en 2007	8 472 935

*La información del censo de 1981 no hace distinción entre población urbana y rural.
Fuente: Censos Nacionales de Población – INEI

Si se compara los últimos dos periodos intercensales se tiene un crecimiento poblacional similar, con un leve aumento en el crecimiento anual promedio del último periodo. Así, entre 1993 y 2007, se estima un crecimiento de más de 150 mil habitantes por año.

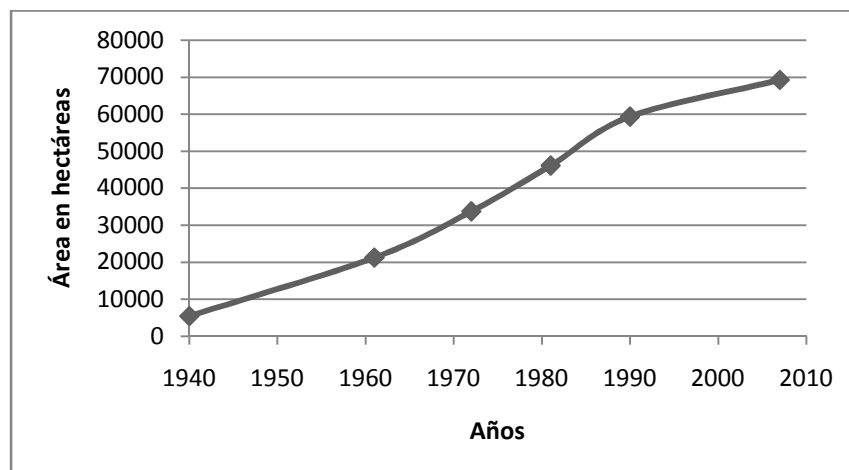
En cuanto a la expansión de la superficie urbana de la metrópoli, se ha presentado un crecimiento constante (Ver Tabla 7 y Figura 10). En 1940 el área urbana se estima en un poco más de 5 mil hectáreas, expandiéndose hasta casi 70 mil hectáreas en el 2007.

Tabla 7: Superficie urbana de la metrópoli de Lima

Año	Superficie en hectáreas
1940	5 395
1961	21 231
1972	33 717
1981	46 104
1990	59 342
2007	69 260

Elaboración propia. Fuentes: Desco 2010, Landsat 1990 y Google Earth 2007.

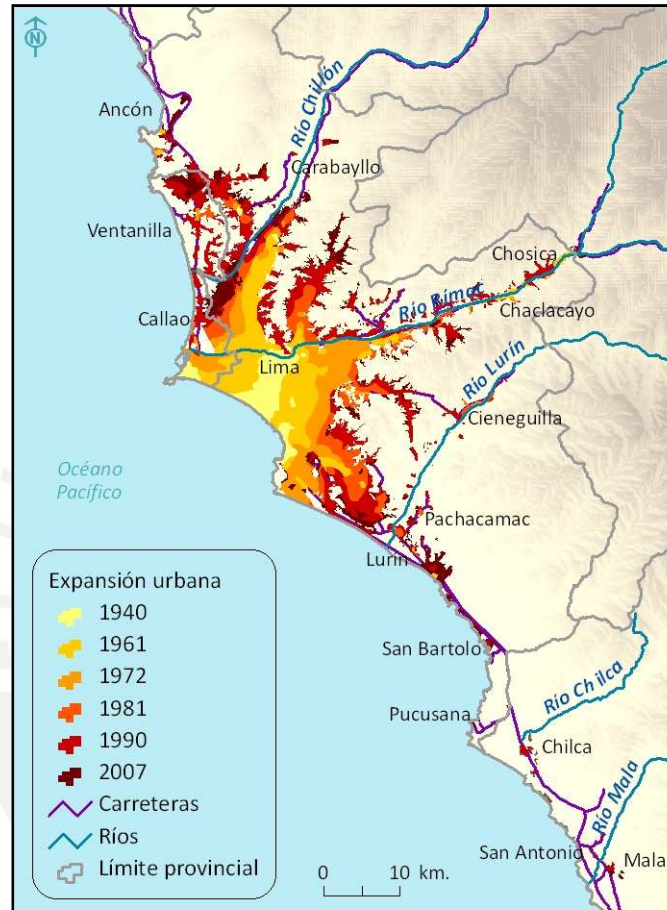
Figura 10: Variación de la superficie urbana de la metrópoli de Lima



Elaboración propia. Fuentes: Desco 2010, Landsat 1990 y Google Earth 2007.

La forma cómo se plasma este crecimiento poblacional en el territorio puede ser vista en la Figura 11. Las nuevas áreas urbanas en el periodo de estudio aparecen como una ampliación alrededor de todo el límite de la ciudad.

Figura 11: Mapa de la expansión urbana en Lima y Callao



Nota: No incluye el área de los balnearios del sur y la provincia de Cañete antes de 1990.

Elaboración propia. Fuentes: Desco 2010, Landsat 1990 y Google Earth 2007. Cartografía base: IGN-MED 2002, INEI 2007, MTC 2010.

Entre 1940 y 1981 la ciudad se expande por toda su periferia, abarcando el valle aluvial del río Rímac. Pero también empieza a encontrarse con las limitaciones naturales de la topografía, por lo que en el periodo de 1981 a 1990, las nuevas zonas urbanas se encuentran espacialmente fragmentadas, resaltando el crecimiento de amplias áreas en el sur y noreste. En el periodo de 1990 a 2007 la fragmentación se agudiza y la expansión es dispersa, siendo más notoria hacia el norte de la ciudad.

El crecimiento anual promedio entre 1981 y 1990 era de 2258 ha/año, y se reduce drásticamente a 539 ha/año para el periodo 1990 – 2007. Cabe resaltar la peculiaridad del crecimiento urbano en estas dos últimas décadas, cuando la expansión del área urbana se produce en forma más lenta pero con un crecimiento poblacional ligeramente mayor. De manera que en las últimas décadas hay una tendencia a la densificación, a diferencia de las tendencias urbanas en otros países.

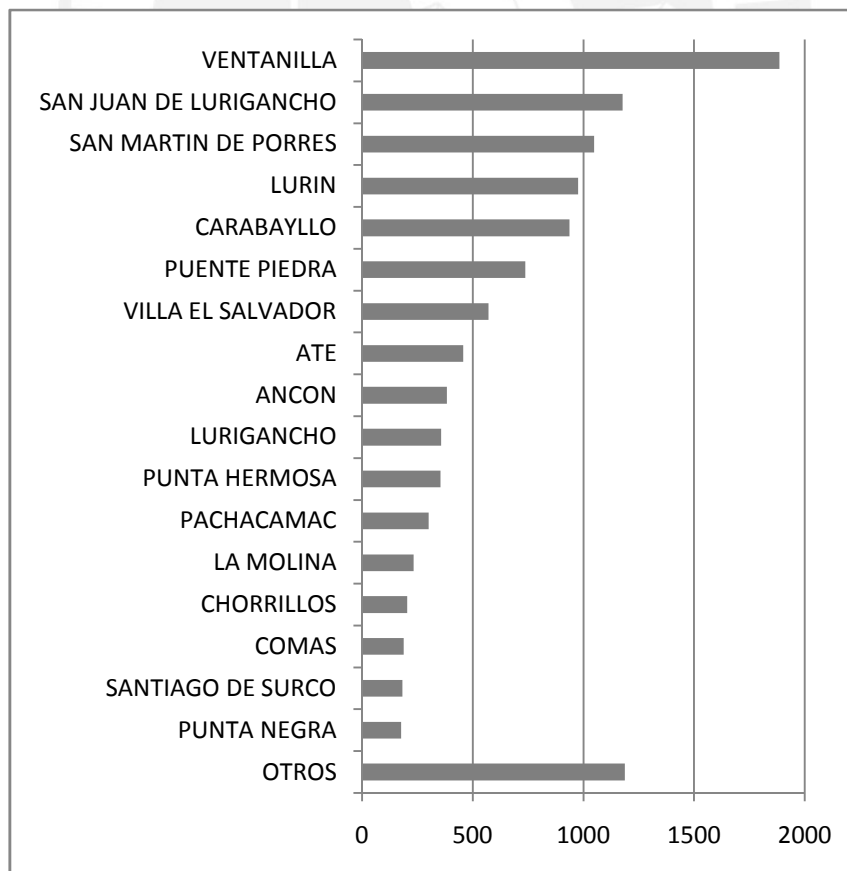
Desde la década de 1950, la alta demanda de vivienda y la poca capacidad de planificación pública llevaron al crecimiento de la ciudad predominantemente a través de la ocupación informal del suelo, donde primero se ocupa el terreno y después se construye la vivienda, el barrio y la habilitación de servicios y equipamiento. En este periodo se crean las barriadas que darán el inicio al crecimiento de los conos Norte y Sur bajo la actuación tolerante del gobierno. Más adelante, entre las décadas de 1960 y 1980, se presentó la mayor expansión de la ciudad por la llegada de gran cantidad de población migrante, frente a esta presión, el Estado facilitó la cesión de terrenos periféricos con un nivel básico de diseño de la red vial y los espacios públicos, lo cual disminuyó las invasiones de nuevos sitios y se caracterizó por la conformación de asociaciones de vivienda. La planificación de la ocupación de Villa El Salvador en 1971 marcó un hito. Aquellas barriadas ahora se han consolidado y convertido en los núcleos de la expansión en la periferia de la ciudad. Después de la década de 1980, la migración disminuyó por el agotamiento del suelo urbanizable y las desventajas de habitar las zonas marginales. En esta última etapa, después de ocupar los suelos más apropiados, los barrios de las últimas décadas empezaron a ubicarse en los terrenos marginales y dispersos, como las laderas de los cerros o suelos inestables, los cuales presentan malas condiciones para la construcción y habilitación de servicios; además de significar mayores costos de urbanización y transporte. (Barreda 2004: 203-208; Driant 1991: 53-54, 65, 213; Riofrío 2006; Ortiz de Zevallos 1992).

En las últimas dos décadas, se presenta la densificación de barrios, siendo los de mayor antigüedad los que inician su deterioro, mientras que los barrios relativamente recientes se encuentran en proceso de consolidación. Al mismo tiempo, se continúan formando nuevos barrios con muy bajas condiciones de habitabilidad, en parte, debido a la desfavorable situación económica del país. Los habitantes de las nuevas barriadas dejan de ser predominantemente migrantes y se componen en un 90% por pobladores de otros barrios altamente densificados. En oposición a la tendencia latinoamericana, el crecimiento de la ciudad se debe principalmente al crecimiento vegetativo de la población. Además, Barreda

indica que la fragmentación de los nuevos espacios urbanos no se debe sólo a las limitaciones del terreno, sino también a las crisis del modelo de organización comunal de las primeras barriadas, lo cual conlleva a obstáculos para su consolidación. (Barreda 2004: 210- 215; Driant 1991: 213)

Un análisis con mayor detalle de las características y relación entre crecimiento poblacional y expansión del área urbana en Lima y Callao a nivel distrital nos presenta la siguiente información. En el periodo de 1981 a 1993 el distrito de mayor crecimiento poblacional es San Juan de Lurigancho alcanzando una tasa promedio de más de 27 mil habitantes por año. Seguido por los distritos de Comas y San Juan de Miraflores con un crecimiento de cerca de 10 mil habitantes por año. En el periodo de 1993 a 2007, San Juan de Lurigancho se mantiene como distrito de mayor crecimiento poblacional, pero con una tasa ligeramente menor, de cerca de 23 mil habitantes por año. Seguido por Ate y San Martín de Porres alrededor de los 15 mil habitantes por año.

Figura 12: Expansión del área urbana (ha.) de la metrópoli de Lima por distritos (1990-2007)



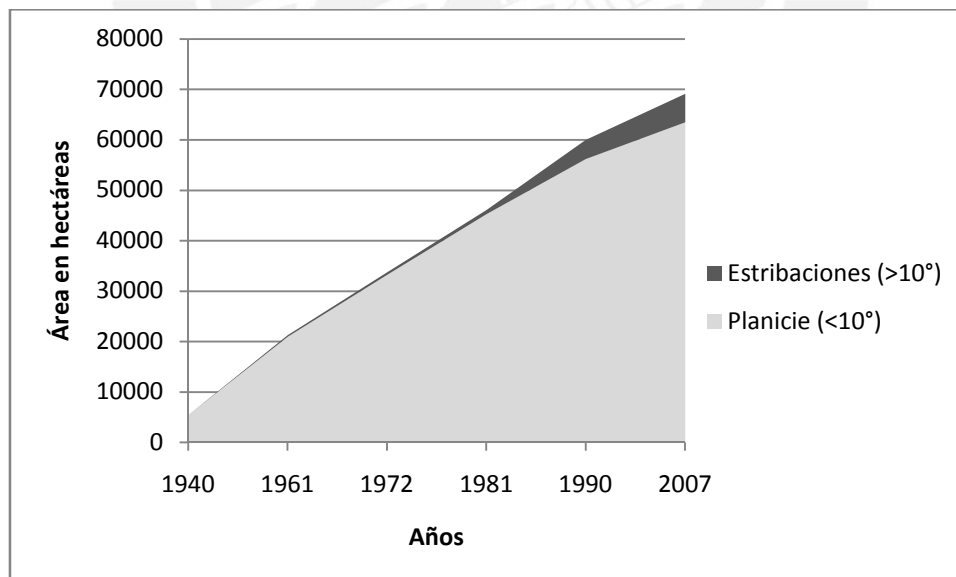
Elaboración propia. Fuentes: Desco 2010, Landsat 1990 y Google Earth 2007.

Al comparar los distritos de mayor crecimiento poblacional con los de mayor crecimiento del área urbana en cada periodo, se puede resaltar que no se mantiene estrictamente la proporción entre mayor crecimiento de la población y del área urbana.

En el periodo de 1990 a 2007, se presentan los distritos de Ventanilla, San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres entre los de mayor crecimiento del área urbana (Figura 12). Los cuales además presentan los niveles más altos de crecimiento poblacional.

También es de interés conocer el tipo de relieve sobre el cual se expande la ciudad, puesto que influye en la configuración del tejido urbano y a la vez puede convertirse en limitante para la expansión. Para este análisis, se diferencié el relieve según el grado de la pendiente en dos tipos: planicie ($<10^\circ$) y estribaciones ($>10^\circ$). En la figura 13 se presenta que la ciudad ocupa en su gran mayoría zonas planas de menos de 10° de pendiente, pero conforme continúa la expansión la población se ha visto obligada a ocupar zonas con pendientes mayores. La ocupación de estribaciones en 1981 era el 2.5% del área urbana; llegando al 8.2% en el 2007, equivalente a más de 5 mil hectáreas.

Figura 13: Ocupación urbana por tipo de relieve en Lima y Callao



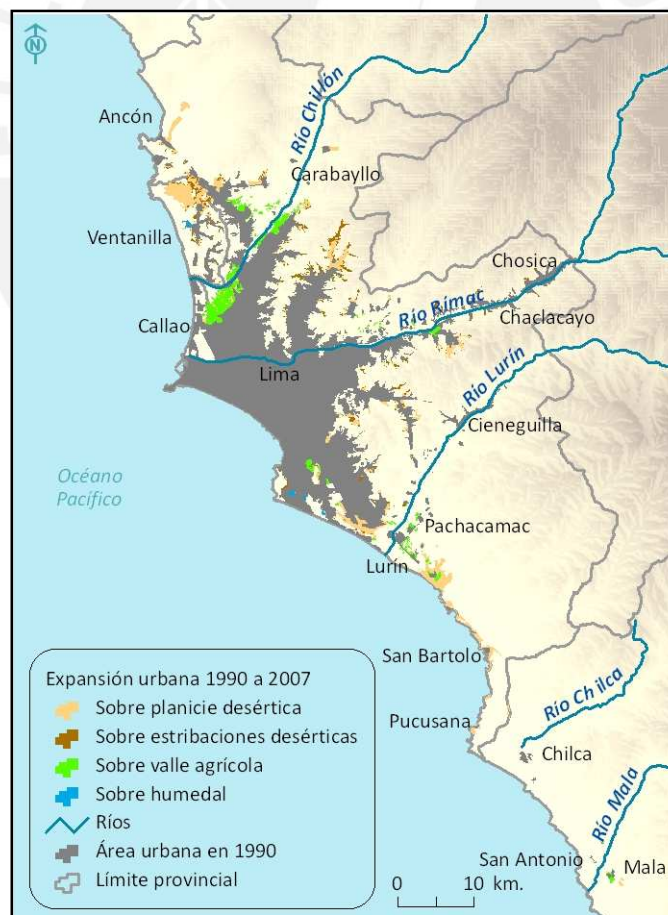
Elaboración propia. Fuentes: IGN -MED 2002, Desco 2010, Landsat 1990 y Google Earth 2007.

Como se ve en la figura 13, en sus inicios, la ciudad se extendía en zona de planicies correspondientes a la parte baja del valle del río Rímac, y en menor medida, en los cerros aislados localizados en los distritos de El Agustino y San Martín de Porres, cercanos al centro

de la ciudad. Posteriormente, la expansión urbana ocupa las planicies adyacentes a la periferia y por la presión de ocupar nueva áreas, se habita en mayor proporción que antes sobre las estribaciones que bordean el límite de la ciudad. Los distritos con mayor expansión sobre planicie son San Juan de Lurigancho, Puente Piedra, Ventanilla, Lurigancho y Villa El Salvador. Mientras que, los distritos con mayor ocupación de estribaciones son: Ventanilla, San Juan de Lurigancho, Villa María del Triunfo, Lurigancho y Puente Piedra.

Frente a este proceso de urbanización, es importante identificar la presencia de vegetación lo que a partir del análisis de la imagen satelital, se puede clasificar las siguientes zonas según el tipo de relieve y vegetación: estribaciones desérticas, planicie desértica, valle agrícola y humedal; estos últimos tres se ubican en planicies con pendiente baja. El resultado se presenta en la Fig. 14.

Figura 14: Mapa de expansión urbana por tipo de relieve y vegetación en Lima y Callao (1990-2007)



Elaboración propia. Fuentes: Landsat 1990 y Google Earth 2007. Cartografía base: IGN-MED 2002, INEI 2007.

Se observan características diferenciadas por sectores. Hay una marcada ampliación del área urbana sobre terrenos agrícolas del valle del río Chillón por distintos sectores al norte de la ciudad. Al sur, en el valle del río Lurín también hay expansión urbana alrededor de los pueblos de Lurín y Pachacámac.

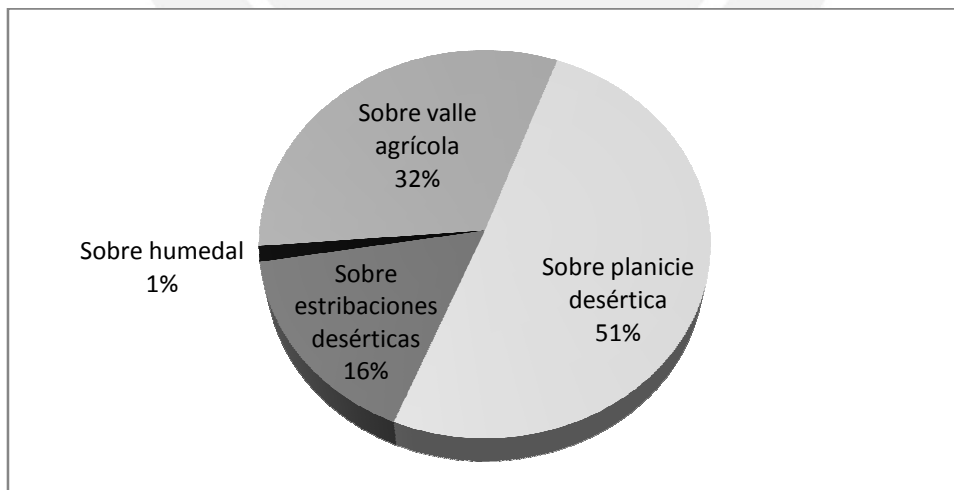
La Tabla 8 y Fig. 15 muestra que el mayor crecimiento urbano se da sobre planicie desértica (51%). En segundo lugar sobre valle agrícola (32%), seguido por el crecimiento sobre estribaciones desérticas (16%) y en muy baja proporción sobre los humedales de Ventanilla y Pantanos de Villa (1%).

Tabla 8: Expansión urbana entre 1990 y 2007 por tipo de relieve y vegetación en Lima y Callao

Tipo de relieve y vegetación	Superficie en hectáreas
Sobre planicie desértica	6162
Sobre estribaciones desérticas	1986
Sobre humedal	158
Sobre valle agrícola	3877

Elaboración propia. Fuentes: IGN, Landsat 1990 y Google Earth 2007.

Figura 15: Expansión urbana por tipo de relieve y vegetación en Lima y Callao



Elaboración propia. Fuentes: IGN-MED 2002, Landsat 1990 y Google Earth 2007.

El crecimiento sobre planicie desértica se ubica en la periferia del norte, este y sur de la ciudad. Mientras que la expansión sobre estribaciones desérticas, al igual que en el periodo anterior, consiste en pequeñas áreas dispersas en los límites de la ciudad.

Hay distritos que presentan mayor expansión sobre estribaciones que sobre otros tipos de relieve, estos son, en primer lugar, San Juan de Lurigancho, seguido por Lurigancho; en menor medida y con crecimiento urbano exclusivamente sobre estribaciones se encuentran Chaclacayo e Independencia. En el caso del crecimiento sobre planicie desértica: Ventanilla, San Juan de Lurigancho y Villa El Salvador. Mientras que la ocupación urbana en zonas agrícolas, principalmente se da en San Martín de Porres con más de 900 hectáreas, seguido por Carabaylo con más de 400 hectáreas.

El crecimiento urbano sobre zonas de humedal, se ha identificado en la zona de los humedales de Ventanilla y Pantanos de Villa, sumando aproximadamente 158 hectáreas.

2.3. Sostenibilidad urbana y relación con los espacios naturales

Para exponer el concepto de sostenibilidad urbana, hay que detallar previamente el concepto de desarrollo sostenible. Una de las primeras definiciones del desarrollo sostenible es la presentada por la Comisión Brundtland (1987) que manifiesta que el desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

Posteriormente, en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en 1992, se presentaron los principios para el desarrollo sostenible y se definió el marco para la gobernabilidad ambiental. En el 2000, la Declaración del Milenio determinó objetivos, metas e indicadores para el desarrollo, entre ellos el objetivo de garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

Según Gutiérrez entre finales de los ochenta y comienzos de los noventa “el desarrollo humano se vinculó con el sostenible” como estrategia mundial para la conservación y recuperación de los recursos naturales, bajo el fundamento de que la vida “depende de la racionalidad con que se maneje la confrontación entre la necesidad vital del hombre y la

sociedad para desarrollarse a expensas de la naturaleza, y la fragilidad, vulnerabilidad y finitud de los recursos naturales” (2008:22).

De manera que la sostenibilidad requiere considerar las tasas de regeneración de los recursos renovables y la capacidad de los ecosistemas de recibir la contaminación que se emite. Pero a la vez, Barrantes señala que se podría emplear simplemente el término desarrollo en lugar del de desarrollo sostenible, debido a la dependencia intrínseca que tenemos con el medio natural para garantizar el funcionamiento de las sociedades, y que ambos conceptos tienen el fin de elevar la calidad de vida de la población. (1993: 12)

Por otro lado, han surgido diversos conceptos y áreas de estudio que relacionan la sostenibilidad y el medio urbano, a pesar de que por largo tiempo la ciudad y la naturaleza fueron consideradas como conceptos opuestos, de modo que ya no constituyen la “rígida dicotomía” que señala Sukopp (1991: 16).

Por ejemplo, se ha desarrollado el concepto de ecología urbana, que estudia el funcionamiento de las ciudades como un ecosistema y el intercambio o interrelaciones entre los seres vivos y el medio ambiente en las ciudades y sus zonas de influencia. En esta perspectiva se entiende la ciudad y el área que la rodea como complementarias e interdependientes; de modo que pueden ser consideradas un sistema complejo y dinámico; donde se pueden estudiar los flujos de energía, de los recursos naturales y residuos. Para conseguir el desarrollo sostenible de la ciudad, se debe estimular estos flujos y convertirlos en ciclos cerrados. De modo que se considera que los recursos que consume la ciudad no deben sobrepasar la capacidad de los ecosistemas de reproducirlos, a la vez que los desechos y emisiones deben ajustarse a las posibilidades de amortiguación y regeneración natural que aseguren el mantenimiento de la calidad ambiental. (Carrillo 2002: 122, Sukopp 1991:94, González 2002:95, Rogers 2000:30; Gudynas 2009: 14)

Otro concepto es el de ciudad sostenible, la cual Andrade define como “aquella en la cual la gente y los negocios continuamente procuran mejorar sus medios natural, urbanizado y cultural (...) trabajando así en dos caminos para conseguir el objetivo del desarrollo sostenible global” (2010: 75). Andrade también hace referencia al concepto de sostenibilidad ambiental urbana, definida como la aplicación del desarrollo sostenible en el escenario urbano, con los ejes fundamentales de “la búsqueda de la capacidad de autorregulación y de relaciones de la

ciudad con el entorno que garanticen el futuro”, estableciendo un balance entre los medios social, físico y económico (Andrade 2010: 75).

Mientras que para Rogers, la ciudad sostenible es un organismo dinámico y complejo y entre sus principales características destaca que es compacta y policéntrica; además, la describe como justa, bella, creativa, ecológica, diversa, favorece la vida comunitaria y minimiza su impacto ambiental. En ese sentido, el enfoque de Rogers de sostenibilidad urbana plantea el modelo de ciudad densa o compacta que aumenta el rendimiento energético, genera menor contaminación y tiene un menor impacto por expansión sobre el entorno rural o natural. (Rogers 2000: 32-33, 38, 167-168)

Un concepto relacionado pero referido a una escala menor es el de urbanización sostenible, que se refiere a un proceso dinámico y multidimensional que abarca relaciones territoriales en dos sentidos: entre todos los asentamientos humanos desde pequeños pueblos hasta metrópolis, y entre los centros urbanos con su entorno rural. La urbanización sostenible incorpora la sostenibilidad en términos ambientales, sociales, económicos y político-institucionales. (UN-HABITAT 2002: 6)

Por su parte, Gudynas diferencia tres niveles en las posturas del desarrollo sostenible: la sustentabilidad débil, fuerte y super-fuerte; según esta última, se rompe con la “idea del crecimiento económico como motor del desarrollo, y pone el acento en la calidad de vida” (Gudynas 2009: 16). Según esta postura, la ciudad sustentable requiere reformular sustancialmente el modelo de desarrollo actual. Además, el autor resalta que la desigualdad y la segregación socio-económica en la ciudad se encuentran relacionadas con la calidad ambiental; de modo que optar por un desarrollo sostenible también requiere afrontar las dinámicas sociales, económicas y políticas que producen la ciudad (Gudynas 2009: 17).

Bajo el enfoque de sostenibilidad y la figura del sistema ciudad - entorno natural; el proceso de urbanización, cuyos principales factores son el crecimiento de la población, la expansión del área urbana y la consolidación de la ciudad, ejercen una mayor presión sobre el entorno natural, específicamente sobre el espacio, los recursos y la capacidad de absorción de las emisiones contaminantes.

La presión urbana sobre el espacio se manifiesta en la urbanización sobre áreas agrícolas o naturales e incluso sobre zonas amenazadas por peligros naturales. Mientras que el

incremento de la población y sus necesidades, implica una mayor presión sobre los recursos naturales como el agua, la energía, alimentos, materiales de construcción, entre otros. Asimismo, la mayor concentración de la población en áreas urbanas y las actividades comunes de las ciudades aumentan las emisiones contaminantes al aire, al agua y al suelo; todo ello, amenaza la capacidad de auto-purificación de los cuerpos receptores de esta contaminación.

Frente a estos problemas urbanos, las estrategias de urbanización sostenible, según Andrade deben “partir de enfoques basados en la planeación de ciudad-región, promoviendo la conservación de los recursos naturales y mitigando las presiones sobre ellos” (2010: 91). De modo similar, el “Libro verde sobre el medio ambiente urbano”, resalta que la planificación urbana y la protección y mejoramiento de las áreas naturales en las ciudades están entre las principales políticas necesarias para mejorar el medio ambiente urbano (Commission of the European Communities 1990:39). Además, en el proceso de planificación urbana es necesario realizar una actuación coordinada e integrada entre diferentes niveles y organizaciones; en el que se coordinen las actividades y estrategias sectoriales de planificación y gestión del medio físico y el uso de la tierra como partes esenciales para el progreso de la ciudad de manera sostenible (González 2002:100, Carrillo 2002:130).

Es importante que la planificación esté orientada al desarrollo de ciudades más compactas con una alta densidad poblacional que permitan reducir la necesidad de desplazamiento con la consecuente reducción de energías contaminantes y evitando la ocupación de áreas naturales; pero a la vez deben considerar extensas áreas verdes comunes (UNFPA 2007: 50- 52; Bazant 2010: 495). En contraposición a la dispersión urbana, la cual, como ya se ha mencionado, genera diversos inconvenientes ambientales como: mayor consumo de energía y emisiones contaminantes, ruido, impactos sobre el agua y suelo, pérdida de espacio rural, peligro para fauna y flora, entre otros. (Capel 2003: 218)

Centrándonos en el problema de la presión de la urbanización sobre áreas agrícolas o naturales; se presentan diversos impactos ambientales negativos. Entre estos impactos, destaca la pérdida y degradación de ecosistemas, relacionado también a la pérdida de biodiversidad; y además, implica el deterioro del paisaje. Estos impactos conllevan a la reducción de servicios ecosistémicos como el suministro de alimento y fibras, la regulación del clima, la purificación del agua y aire y los servicios culturales que ofrecen estas áreas naturales a la población urbana. Otros impactos ambientales señalados por Sukopp son las alteraciones a la topografía, la contaminación, la reducción de especies nativas, el aumento de especies

adaptadas y las variaciones climáticas (mayor temperatura y menor humedad) (1991: 18,19, 23).

Lamentablemente, en la mayoría de casos, los espacios naturales en el extrarradio de la ciudad han sido apreciados como áreas para la expansión futura de la ciudad, dejando de lado la importancia de su protección por su valor ecológico, paisajístico, educativo, recreacional y la ventaja de su proximidad a las ciudades para mejorar la calidad de vida urbana (Commission of the European Communities 1990:25-47; Sukopp 1991:94).

Para el caso específico de la urbanización sobre las áreas agrícolas o naturales, la principal medida para reducir sus consecuencias negativas es realizando una planificación y control de la expansión urbana y de los usos del suelo. Con este enfoque, Sukopp recomienda como algunos principios básicos para la planificación de la ciudad y su zona de influencia: la conservación de los ecosistemas naturales remanentes en el extrarradio, el mantenimiento de espacios naturales de grandes dimensiones e interconectados y zonificar definiendo la intensidad y frecuencia de uso según la capacidad de soporte de cada zona (1991: 64-65). Asimismo, las áreas agrícolas o naturales deben ser protegidas con zonas de amortiguamiento (Sukopp 1991:95). En ese sentido, la superficie de áreas naturales protegidas se estableció como uno de los indicadores para medir la sostenibilidad del medio ambiente por ser una medida para la protección de la biodiversidad según los Objetivos de Desarrollo del Milenio y a partir de los criterios establecidos por el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CEPAL 2005: 178).

Por lo tanto, es sumamente importante tener en cuenta que el crecimiento de la población urbana es inevitable y la única política realista frente a los problemas de la expansión de áreas urbanas es planificar la expansión de las zonas urbanas con una alta densidad poblacional y en localizaciones apropiadas donde los impactos ambientales sean menores.

2.4. El Ordenamiento Territorial

El ordenamiento del territorio es un proceso orientado hacia el desarrollo integral y concertado considerando las características, potencialidades y limitaciones del territorio y su distribución espacial. Se considera un instrumento de planificación para un desarrollo

equilibrado bajo los objetivos del desarrollo sostenible: equidad social, eficiencia económica y sostenibilidad ambiental.

Existen diversas definiciones de Ordenamiento Territorial, la más citada es la definición de la Carta Europea de Ordenación del Territorio suscrita en el año 1983 donde se menciona que el ordenamiento territorial es “la expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de la sociedad. Es a la vez una disciplina científica, una técnica administrativa y una política con enfoque interdisciplinario y global, cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio...”

Mientras que en la Ley General del Ambiente, en su artículo 19º, emplea la siguiente definición: “La planificación sobre el uso del territorio es un proceso de anticipación y toma de decisiones relacionadas con las acciones futuras en el territorio, el cual incluye los instrumentos, criterios y aspectos para su ordenamiento ambiental. El ordenamiento territorial ambiental es un proceso técnico-político orientado a la definición de criterios e indicadores ambientales que condicionan la asignación de usos territoriales y la ocupación ordenada del territorio”.

Es de interés para este estudio recoger de ambas definiciones que se originan desde contextos diferentes, que el ordenamiento territorial es a la vez un proceso político y un instrumento de gestión. Como proceso político se refiere al conjunto de políticas de todos los sectores y niveles de administración que van a configurar el uso del territorio y el desarrollo regional. Mientras que, como instrumento de gestión se refiere a los diversos planes y normas que orientan los usos y la ocupación ordenada del territorio.

Como proceso político, el ordenamiento territorial es necesario, principalmente, para reducir los desequilibrios territoriales existentes en el Perú. Estos desequilibrios entre regiones se caracterizan por una desigual calidad de vida, el fuerte centralismo político e institucional en la ciudad de Lima, la degradación y sobreexplotación de los recursos naturales, la desarticulación vial y económica, entre otros. Superar estos problemas significaría conseguir un desarrollo del territorio más equilibrado, lo que a la vez se reflejaría en un uso más racional del territorio. Ya que la superación de dichos desequilibrios requiere un manejo integrado de las políticas sectoriales y de distintos niveles, el ordenamiento territorial también es importante como un proceso de concertación de las acciones de desarrollo desde un enfoque integral y participativo.

Por otro lado, el ordenamiento territorial como instrumento de gestión y planificación es básico en la toma de decisiones para el desarrollo ya que éstas requieren conocer el territorio de manera integral. De forma que, los instrumentos del ordenamiento territorial son de utilidad para la elaboración de proyectos de inversión pública y privada.

En el ámbito urbano, los instrumentos del ordenamiento territorial sirven para orientar el crecimiento planificado de las ciudades y así prever, mitigar y controlar los problemas que surgen por el crecimiento y formación espontánea de centros urbanos como los problemas de degradación ambiental, conflictos sociales, salud ambiental, ubicación de asentamientos en zonas de riesgo, u otros.

Mientras que en temas de conservación ecológica, el ordenamiento territorial también tiene un rol importante en la determinación de zonas para la protección de ecosistemas y las actividades que se pueden realizar en las zonas aledañas para cumplir con los objetivos de conservación.

En términos generales, el principal objetivo del ordenamiento territorial es el desarrollo económico, social y ambiental de manera equilibrada y sostenible. De manera similar, Vicente Bielza (2009) señala que hay un doble objetivo, por un lado, la cohesión socioeconómica que se logra a través de un desarrollo equilibrado; y por otro lado, el objetivo de la sostenibilidad que se consigue con el ordenamiento sostenible del suelo.

De manera más específica en el artículo 20º de la Ley General del Ambiente se indica que el principal objetivo del ordenamiento territorial es “Complementar la planificación económica, social y ambiental con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su conservación y aprovechamiento sostenible.”

Asimismo, esta Ley indica como objetivos complementarios del ordenamiento territorial, los siguientes:

- Orientar las políticas nacionales, sectoriales, regionales y locales en materia de gestión ambiental y uso sostenible de los recursos naturales y la ocupación ordenada del territorio, la conservación del ambiente, la preservación del patrimonio cultural y el bienestar de la población.

- Apoyar el fortalecimiento de capacidades de las autoridades para conducir la gestión de los espacios y los recursos naturales, promoviendo la participación ciudadana.
- Proveer información técnica para la toma de decisiones sobre el uso del territorio y de los recursos naturales; y orientar y promover la inversión pública y privada sostenible.
- Contribuir a la concertación entre el Estado y los diferentes actores, sobre el uso del territorio y de los recursos naturales, previniendo conflictos.
- Promover la protección o recuperación de los ecosistemas degradados y frágiles.

2.4.1. Antecedentes del Ordenamiento Territorial en Perú

Los antecedentes del ordenamiento territorial en la gestión pública nacional pueden ser abordados por dos vías: a partir de la gestión pública ambiental y desde la planificación pública con incidencias en la organización del territorio.

La planificación pública en el Perú, en base al texto de Hildebrando Castro-Pozo (2007), podría dividirse en tres grandes etapas: la planificación entre las décadas de 1960 y 1980, el abandono de la planificación en la década de 1990 y su retorno a inicios del siglo XXI.

La primera etapa, caracterizada por la planificación está determinada por la creación del Sistema de la Administración Pública y el Instituto Nacional de Planificación (INP) en 1962 bajo la Junta Militar. Más adelante, la Constitución del año 1979 norma la planificación y los planes de desarrollo a los niveles nacional, regional y local. En 1981, se crea el Sistema Nacional de Planificación para orientar la política de desarrollo nacional, regional y local. Si bien en esta etapa no se señala de manera explícita la planificación territorial; la gestión pública tiene influencia en la configuración del territorio. Así, destaca la Reforma Agraria, las acciones de descentralización de la industria, los incentivos para ocupar nuevas tierras y los planes nacionales de Regionalización. En el plano sectorial, hay diversos avances en el desarrollo urbano. (Novoa 2008: 125-129)

La siguiente etapa, relacionada con el abandono de la planificación, es marcada por la disolución del Sistema Nacional de Planificación y el INP en 1992, creando en su lugar el Consejo Nacional de Planificación como secretaría técnica de la cual no se conoce ningún Plan. Además, la Constitución de 1993 no menciona a la planificación ni a los planes de desarrollo.

De manera que este abandono de la planificación, se produce como parte del ajuste estructural que reduce significativamente la intervención del Estado. (Castro-Pozo 2007: 17)

En la tercera etapa, desde la última década, la situación de la planificación pública cambia hacia una política de planificación integral, concertada y estratégica; en la que se resalta la importancia del Ordenamiento Territorial. Entre los hitos principales se encuentra la Creación de la Comisión Nacional para el Ordenamiento Territorial Ambiental en el año 2001; la Ley de Reforma Constitucional que norma la planificación y los planes de desarrollo a los niveles local, regional y nacional; la inclusión del ordenamiento territorial en el Acuerdo Nacional del 2002; la creación del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico y del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) el 2005; y la creación del Ministerio del Ambiente (MINAM) como ente encargado del ordenamiento territorial desde el 2008.

En cuanto a los antecedentes del ordenamiento territorial en la gestión pública ambiental, ésta nace en los noventas con el Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, en el contexto de la presión internacional por la Cumbre de Río de 1992 (GPC 2009: 16). Asimismo, la legislación relacionada a la Conservación Biológica señala la necesidad de algunos instrumentos de ordenamiento territorial (Castro-Pozo 2007: 21). En 1997, la Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales establece la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) como parte del ordenamiento territorial (GPC 2009: 16).

2.4.2. Marco Político y Legal en Ordenamiento Territorial

El Acuerdo Nacional del año 2002 señala como 19ª política de estado:

“Nos comprometemos a integrar la política nacional ambiental con las políticas económicas, sociales, culturales y de ordenamiento territorial, para contribuir a superar la pobreza y lograr el desarrollo sostenible del Perú. Nos comprometemos también a institucionalizar la gestión ambiental, pública y privada, para proteger la diversidad biológica, facilitar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, asegurar la protección ambiental y promover centros poblados y ciudades sostenibles; lo cual ayudará a mejorar la calidad de vida, especialmente de la población más vulnerable del país.”

Entre los objetivos, los siguientes expresan relación con el ordenamiento territorial:

(c) El Estado promoverá el ordenamiento territorial, el manejo de cuencas, bosques y zonas marino costeras así como la recuperación de ambientes degradados, considerando la vulnerabilidad del territorio.

(i) El Estado promoverá el ordenamiento urbano, así como el manejo integrado de residuos urbanos e industriales que estimule su reducción, reuso y reciclaje.

En la Política Nacional del Ambiente aprobada el 2009, se incluye el ordenamiento territorial dentro del Eje de política 1: Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica. Los lineamientos de política en ordenamiento territorial son los siguientes:

- Impulsar el ordenamiento territorial nacional y la ZEE, como soporte para la conservación, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica, así como la ocupación ordenada del territorio.
- Incorporar en los procesos de ordenamiento territorial el análisis de riesgos y las medidas de adaptación al cambio climático.
- Impulsar mecanismos para prevenir el asentamiento de poblaciones y el desarrollo de actividades socioeconómicas en zonas con alto riesgo.
- Impulsar el ordenamiento territorial como base de los planes de desarrollo concertados y de desarrollo de fronteras, en la gestión de cuencas hidrográficas y las zonas marino costeras.

Las principales normas relacionadas al ordenamiento territorial son:

- Ley Nº 27783 – Ley de Bases de la Descentralización (2002)
- Ley Nº 27867 – Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (2002)
- Ley Nº 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades (2003)
- D.S. Nº 087-2004-PCM – Reglamento de la ZEE (2004)
- Ley 28245 – Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – SNGA (2004)
- Ley 28611 – Ley General del Ambiente (2005)
- D.L. 1013 – Creación del MINAM (2008)
- D.S. 012-2009-MINAM – Política Nacional del Ambiente (2009)

Las leyes orgánicas de gobiernos regionales y municipalidades atribuyen a los gobiernos regionales y locales competencia en la elaboración de planes de ordenamiento

territorial. El reglamento de la ZEE señala de manera general sus características y metodología. Mientras que la Ley General del Ambiente y la Ley y reglamento del SNGA indican los objetivos y lineamientos del ordenamiento territorial.

Según Pierre Foy, “la normativa sobre ordenamiento territorial es profusa, habiendo tomado impulso en nuestro país durante los últimos años bajo la orientación de las consideraciones ambientales.” (2008: 57)

Existe una serie de menciones sobre la importancia y objetivos del ordenamiento territorial y sus instrumentos, pero a excepción del reglamento de ZEE no hay una reglamentación específica para el ordenamiento territorial en su conjunto, donde se aclaren los instrumentos del ordenamiento territorial y su metodología. Existe una Guía Nacional de ordenamiento territorial para establecer la metodología de los planes de ordenamiento territorial, pero también de manera general.

2.4.3. Instrumentos de Ordenamiento Territorial

En la legislación peruana se mencionan una serie de instrumentos de planificación relacionados al ordenamiento territorial entre ellos se encuentran:

- **Plan de Ordenamiento Territorial** en la Ley N° 27867: Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.
- **Zonificación Ecológica Económica (ZEE)** en el D.S. N° 087-2004-PCM: Reglamento de ZEE.
- **Plan de Acondicionamiento Territorial** en el D.S. N° 004-2011-VIVIENDA: Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano.
- **Plan de Desarrollo Urbano** en el D.S. N° 004-2011-VIVIENDA: Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano y en la Ley N° 27972: Ley Orgánica de Municipalidades y la Ley N° 27783: Ley de Bases de la Descentralización.
- **Plan de Desarrollo Rural** en la Ley N° 27972: Ley Orgánica de Municipalidades y la Ley N° 27783: Ley de Bases de la Descentralización.
- **Plan Maestro de Áreas Naturales Protegidas** en el D.S. N° 006-2008-MINAM: Reglamento de Organización y Funciones del Servicio Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SERNANP)

De los instrumentos revisados, la ZEE, el Plan de Acondicionamiento Territorial y el Plan de Desarrollo Urbano son los únicos que cuentan con reglamento. En el resto de casos, el cuerpo legal solamente menciona el órgano competente para elaborar, aprobar o ejecutar determinado plan; pero no contempla los reglamentos que detallen sobre los contenidos y metodología en la elaboración de los planes. Es importante mencionar que de acuerdo a la experiencia de su aplicación se detectan deficiencias en la estandarización y precisión de la metodología.

Otros instrumentos del ordenamiento territorial que indica Pierre Foy son: la demarcación territorial, los instrumentos de control y monitoreo, los sistemas de información, incentivos, participación ciudadana, educación ambiental, ciencia y tecnología, desarrollo institucional y capacitación (2008: 49).

2.4.4. Órganos competentes en Ordenamiento Territorial

Conforme a la ley de creación del reciente Ministerio del Ambiente (MINAM), le corresponde a éste conducir el proceso de ordenamiento territorial nacional y establecer la política, herramientas y procedimientos (D.L. Nº 1013: art. 7.c.). Dentro del MINAM se ha formado una Dirección General de ordenamiento territorial dentro del Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales. Los principales órganos competentes en ordenamiento territorial y sus atribuciones son:

- **Dirección General de Ordenamiento Territorial – Ministerio del Ambiente:** Responsable de “establecer la política, los criterios, las herramientas y los procedimientos de carácter general para el ordenamiento territorial nacional, en coordinación con las entidades correspondientes, y conducir su proceso.” (D.L. Nº 1013: art. 7.c.).
- **Comité Técnico Consultivo de Ordenamiento Territorial:** Es presidido por MINAM, para articular el proceso de decisión política, ejecución de proyectos y el fortalecimiento de capacidades en ordenamiento territorial. Se encuentra formado por representantes de 12 ministerios: Comercio Exterior y Turismo; Educación; Agricultura; Producción; Defensa; Energía y Minas; Transportes y Comunicaciones; Vivienda, Construcción y Saneamiento; Salud; Economía y Finanzas; Relaciones Exteriores y la Presidencia del Consejo de Ministros. Así como representantes de varios institutos: Instituto del Mar del Perú, Marina de Guerra del Perú, Servicio Nacional de Áreas

Naturales Protegidas, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Instituto Nacional de Cultura, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, Instituto Geofísico del Perú, Instituto Nacional de Defensa Civil, Organismo de Formación de la Propiedad Informal y la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática, entre otras (MINAM 2008). El Comité, tiene como atribución: “Opinar y recomendar respecto a temas como la Estrategia Nacional de Zonificación Ecológica y Económica - ZEE y la normatividad complementaria que se emita sobre el tema. Opinar y recomendar sobre normas, procesos y metodologías que viabilicen la puesta en marcha de la Zonificación Ecológica y Económica - ZEE en el país.” (D.S. Nº 087-2004-PCM: Art. 15).

- **Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN):** Encargado de conducir la planificación estratégica como instrumento técnico de gestión pública y conducir la formulación concertada de una visión de futuro del país. Además de asesorar y orientar a las Entidades del Estado y los gobiernos regionales y locales en la formulación, seguimiento y evaluación de políticas y planes estratégicos de desarrollo (D.L. Nº 1088: Art. 1, 2 y 10).
- **Gobiernos Regionales:** Son responsables de formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar los planes y políticas en materia ambiental y de ordenamiento territorial, en concordancia con los planes de los Gobiernos Locales. Además de planificar y desarrollar acciones de ordenamiento, delimitación y demarcación territorial (Ley Nº 27867: Art. 53).
- **Municipalidades Provinciales y Distritales:** En el nivel provincial, se encargan de planificar integralmente el desarrollo local y el ordenamiento territorial. También son responsables de promover e impulsar el proceso de planeamiento para el desarrollo integral, recogiendo las prioridades propuestas en los procesos de planeación de desarrollo local de carácter distrital. Así como, emitir las normas técnicas generales, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo así como sobre protección y conservación del ambiente. Además de aprobar el Plan de Acondicionamiento Territorial de nivel provincial, Plan de Desarrollo Urbano, el Plan de Desarrollo Rural, el Esquema de Zonificación de áreas urbanas, el Plan de Desarrollo de Asentamientos Humanos y demás planes específicos. (Ley Nº 27972: Art. 73 y 79)

También hay órganos con competencias explícitas en ordenamiento territorial pero desde un enfoque sectorial, estos son: la Dirección Nacional de Urbanismo, la Dirección Nacional Técnica de Demarcación Territorial, y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

La Dirección Nacional de Urbanismo, pertenece al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y tiene como atribución: Diseñar, normar y ejecutar la política nacional y acciones del sector en materia de urbanismo. Asimismo, ejercer competencias compartidas con los gobiernos regionales y locales, en materia de urbanismo y desarrollo urbano (Ley Nº 27792: Art. 4).

Finalmente, es importante señalar que también hay competencias donde no se hacen explícitas las atribuciones en ordenamiento territorial, sin embargo, las funciones de dichos órganos influyen en los usos y organización del territorio. Por lo que sus competencias sí son de importancia en el proceso de concertación para el ordenamiento territorial. Aquí se han considerado al Ministerio de Agricultura, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de la Producción, Instituto Nacional de Cultura, Viceministerio de Turismo y el Instituto de Defensa Civil.

En cuanto a la aplicación de los instrumentos de gestión en ordenamiento territorial, ésta queda a cargo de los gobiernos regionales y locales, muchos de los cuales presentan debilidades en las capacidades de recursos humanos y financieros. Lo cual limita la elaboración y la aplicación eficiente de estos instrumentos.

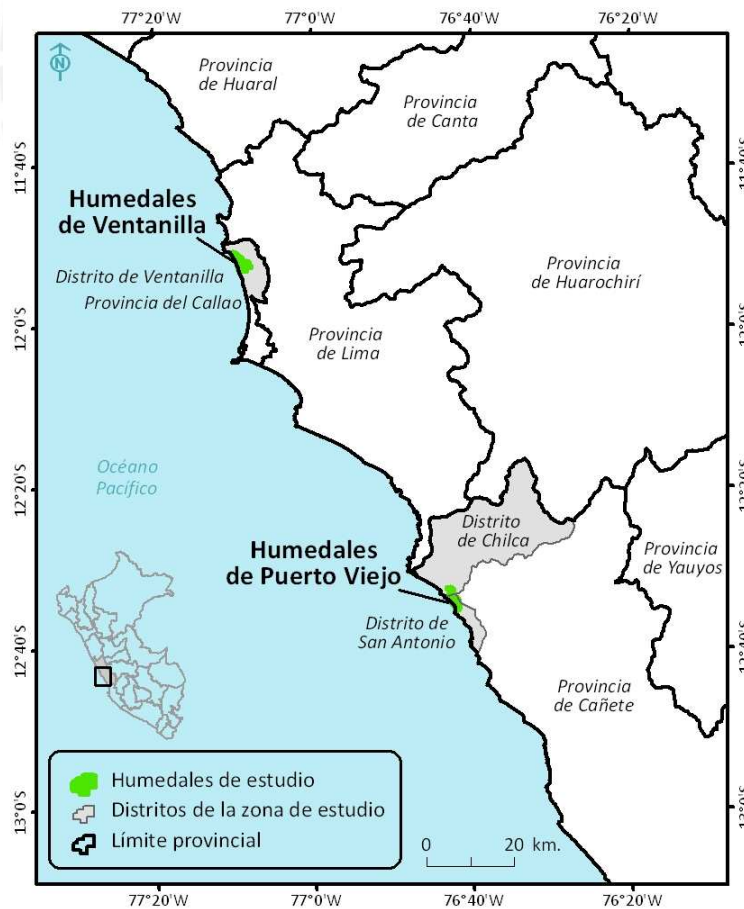
CAPÍTULO 3

ÁMBITO DE ESTUDIO:

LOS HUMEDALES DE VENTANILLA Y PUERTO VIEJO

Los dos casos de humedales analizados se ubican en la costa central del Perú y forman parte del corredor biológico del Pacífico para aves migratorias; a la vez, presentan procesos de urbanización relacionados a la expansión de la metrópoli de Lima-Callao.

Figura 16: Mapa de los límites políticos del ámbito de estudio

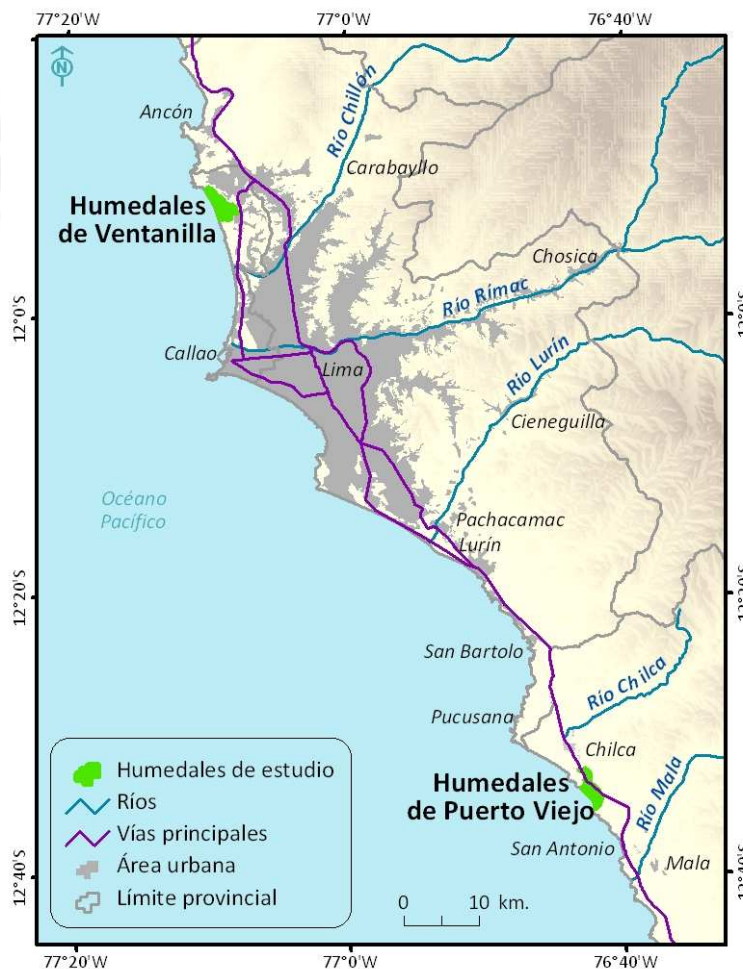


Elaboración propia. Fuentes: Landsat 2009, INEI 2007.

El primer caso es el de los Humedales de Ventanilla, ubicado en el Distrito de Ventanilla, en la Provincia Constitucional del Callao. El segundo caso es los Humedales de Puerto Viejo, localizado entre los Distritos de San Antonio y Chilca, en la Provincia de Cañete, perteneciente al Departamento de Lima. Los límites políticos que circunscriben los casos de estudio se muestran en la figura 16.

El emplazamiento de estos casos en relación a la metrópoli de Lima se expone en la figura 17. Donde se aprecia que los Humedales de Ventanilla se localizan al noroeste de la metrópoli, a la altura del kilómetro 20 de la carretera Panamericana Norte, formando parte de la cuenca del río Chillón. Hacia el otro extremo, se encuentran los Humedales de Puerto Viejo a la altura del km. 70 de la carretera Panamericana Sur, entre los valles de los ríos Chilca y Mala.

Figura 17: Mapa de ubicación de las zonas de estudio

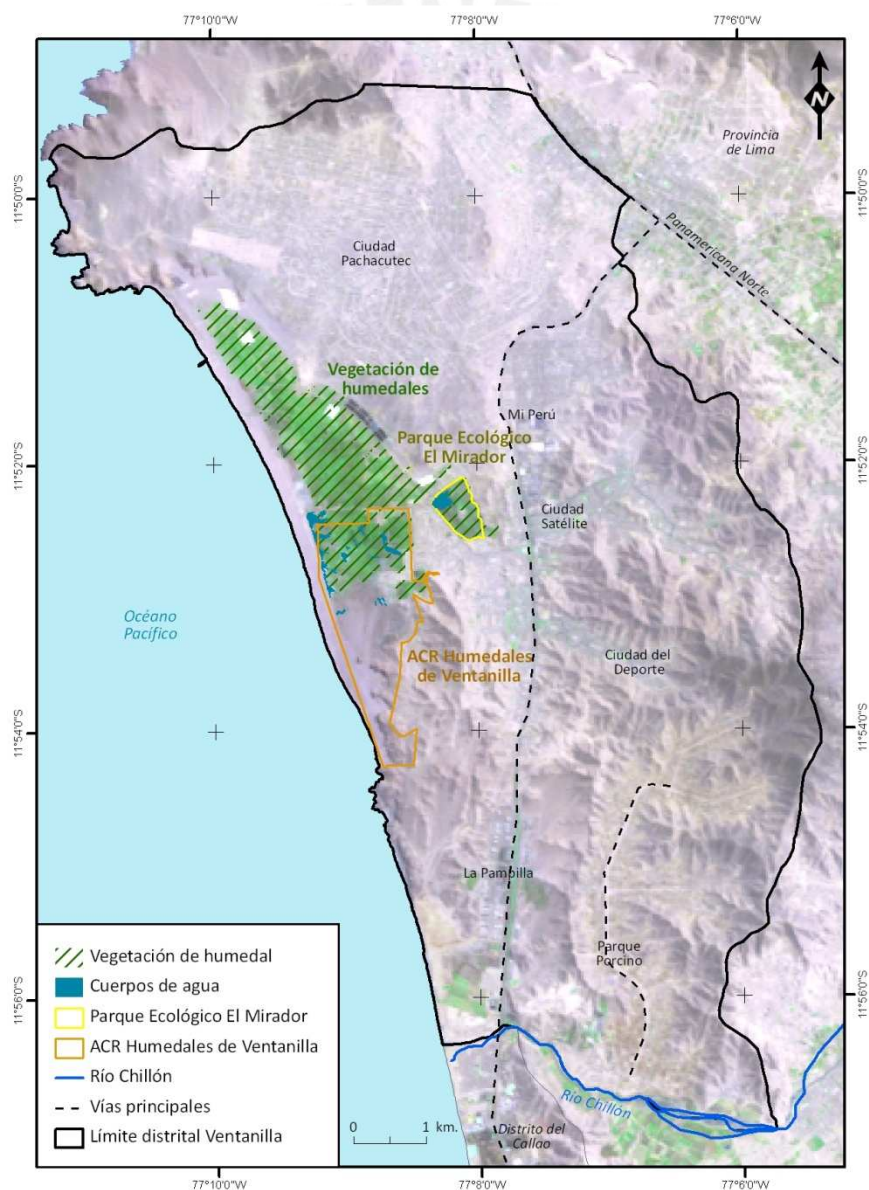


Elaboración propia. Fuentes: Landsat 2009. Cartografía base: IGN-MED 2002, INEI 2007, MTC 2010, Google Earth 2007.

3.1. Los Humedales de Ventanilla

Los humedales de Ventanilla se ubican en la zona oeste del Distrito de Ventanilla, en la Provincia del Callao. Como se muestra en la Figura 18, los humedales comprenden una amplia extensión de vegetación de humedales de manera paralela al litoral y varios cuerpos de agua. Existen dos áreas protegidas: el Área de Conservación Regional (ACR) ‘Humedales de Ventanilla’ bajo la administración del Gobierno Regional del Callao y el Parque Ecológico ‘El Mirador’ administrado por la Municipalidad Distrital de Ventanilla, también conocida como Laguna El Mirador.

Figura 18: Mapa de ubicación de los Humedales de Ventanilla



Elaboración propia. Fuentes: Landsat 2009, Plan Maestro ACR Humedales de Ventanilla (GRC 2009). Cartografía base: IGN-MED 2002, INEI 2007, MTC 2010.

El análisis de los procesos de urbanización alrededor de los Humedales de Ventanilla, se delimitó según la división político-administrativa del territorio. Así que se trabajó todo el distrito de Ventanilla, el cual limita con la Provincia de Lima por el norte y el este, con el río Chillón y el distrito del Callao por el sur y hacia el oeste con el Océano Pacífico (Fig. 18).

3.1.1. Características de los Humedales de Ventanilla

3.1.1.1. Características físicas

Los humedales se ubican en la franja litoral, en una planicie desértica con un ancho que alcanza más de 2 km., donde se presenta un proceso de acumulación de sedimentos y desplazamiento de la línea de costa, ampliando la playa. Esta zona posee un clima templado y muy seco.

La geología se caracteriza por presentar depósitos marinos arenosos. En cuanto a la fisiografía, está conformado por una planicie con algunas dunas y una ligera depresión al medio, donde se ubican las zonas hidromórficas. Hacia el este y el sur los humedales están rodeados por cerros cuya geología forma parte del complejo batolito costero. Los suelos son pantanosos e inestables, con textura arenosa y franca arenosa, pH alcalino, alta salinidad y un contenido variable de materia orgánica. (GRC 2009:32-34, 217; Alternativa 2005: 71)

El componente principal para la formación de este ecosistema es el afloramiento de aguas subterráneas. Las aguas subterráneas están relacionadas al acuífero del Chillón desde el sur y el este y la intrusión marina por el oeste. También constituyen aportes hídricos los excedentes del riego del sector norte de los humedales que provienen, en gran parte, de los efluentes de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales colindante con el humedal por el noreste; así como los efluentes de aguas residuales desde las zonas urbanas.

Como resultado, se han formado varias lagunas y pozas, que sumadas a la red de canales, conforman los distintos cuerpos de agua de los humedales (Ver Figura 19). Estos espejos de agua varían su nivel estacionalmente, e incluso entre año y año adoptan diferentes formas y tamaños (Alternativa 2005: cap.6.3.).



Figura 19: Laguna El Mirador en Ventanilla

En cuanto a la calidad de las aguas, el monitoreo que presenta el Plan Maestro demuestra la capacidad del ecosistema de depurar las aguas, puesto que las muestras de agua más alejadas del área urbana (hacia el oeste) presentan mejores condiciones de calidad del agua, con aptitud para ser utilizadas para riego y recreación (GRC 2009: 38, 65).

3.1.1.2. Características biológicas

Los Humedales de Ventanilla presentan diversas comunidades vegetales que forman tipos de hábitats, estos se clasifican en (MPC 2011: 80; GRC 2009: 38-39; Alternativa 2005: 71, cap.6.3.):

- Salicornial: se encuentra en los suelos con mayor salinidad al suroeste y se caracteriza por la presencia de *Salicornia fruticosa*.
- Gramadal: es una de las comunidades más extensas, conformado por hierbas de menos de 50 cm. como *Sporobulus virginicus* y Grama Salada (*Distichlis spp.*).
- Juncales o vega de ciperáceas: donde predomina *Cyperus laevigatus*, en suelos inundados.
- Totorales: con mayor dominancia de *Scirpus californicus*, se presenta en zonas semi-sumergidas en los bordes de lagunas
- Carrizal: con predominancia del carrizo.
- Zona arbustiva o matorral: con presencia de arbustos y árboles, en su mayoría introducidos.

A parte de las comunidades vegetales, también es importante considerar los hábitats acuáticos en los canales, lagunas y charcos del humedal; donde predominan especies de algas y microalgas como: cianofitas (algas azul verdosas), clorofitas (algas verdes), diatomeas, bacillarofitas y prasinofitas. (MPC 2011: 93, GRC 2009:40)

Dentro de la fauna, destaca la presencia de diversas especies de aves, muchas de ellas migratorias; puesto que los humedales constituyen zonas de refugio, alimentación, descanso y reproducción para las aves. El 55% de las especies de aves son residentes, 36% son aves migratorias neárticas (provenientes de América del Norte), 6% migratorias altoandinas y 3% migratorias transandinas (GRC 2009: 43). Los patos son las aves más abundantes (MPC 2011: 98), otras aves representativas son: zambullidores, garzas, yanavico, patos, gallareta, polla de agua, huerequeque, chorlos, totorero, entre otras. De todas ellas, el Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) se considera especie amenazada. (GRC 2009: 42)

Otras especies de fauna presentes son: moluscos de agua dulce; peces introducidos como la Tilapia (*Oreochromis niloticus*) y especies ornamentales (GRC 2009: 44); reptiles como gekos y lagartijas; ratones, entre otros.

3.1.1.3. Servicios ambientales de los humedales

Los humedales de Ventanilla ofrecen diversos recursos naturales que pueden ser aprovechados como: totora, junco, pastizales, agua y peces. Actualmente se realizan actividades como la extracción de junco y totora, por organizaciones de madres para la elaboración de artesanías y esteras. También se aprovechan pastos como forraje para animales. Así como, la pesca ocasional de tilapia.

Además es un atractivo turístico, con mayor afluencia, durante los meses de verano hacia playas colindantes y a la 'pisciplaya' dentro del ACR.

Entre otros servicios de este ecosistema, destaca la depuración del agua y la regulación microclimática. Además de ofrecer posibilidades para la educación, recreación e investigación.

3.1.2. El proceso de urbanización en el sector Ventanilla

3.1.2.1. Expansión urbana

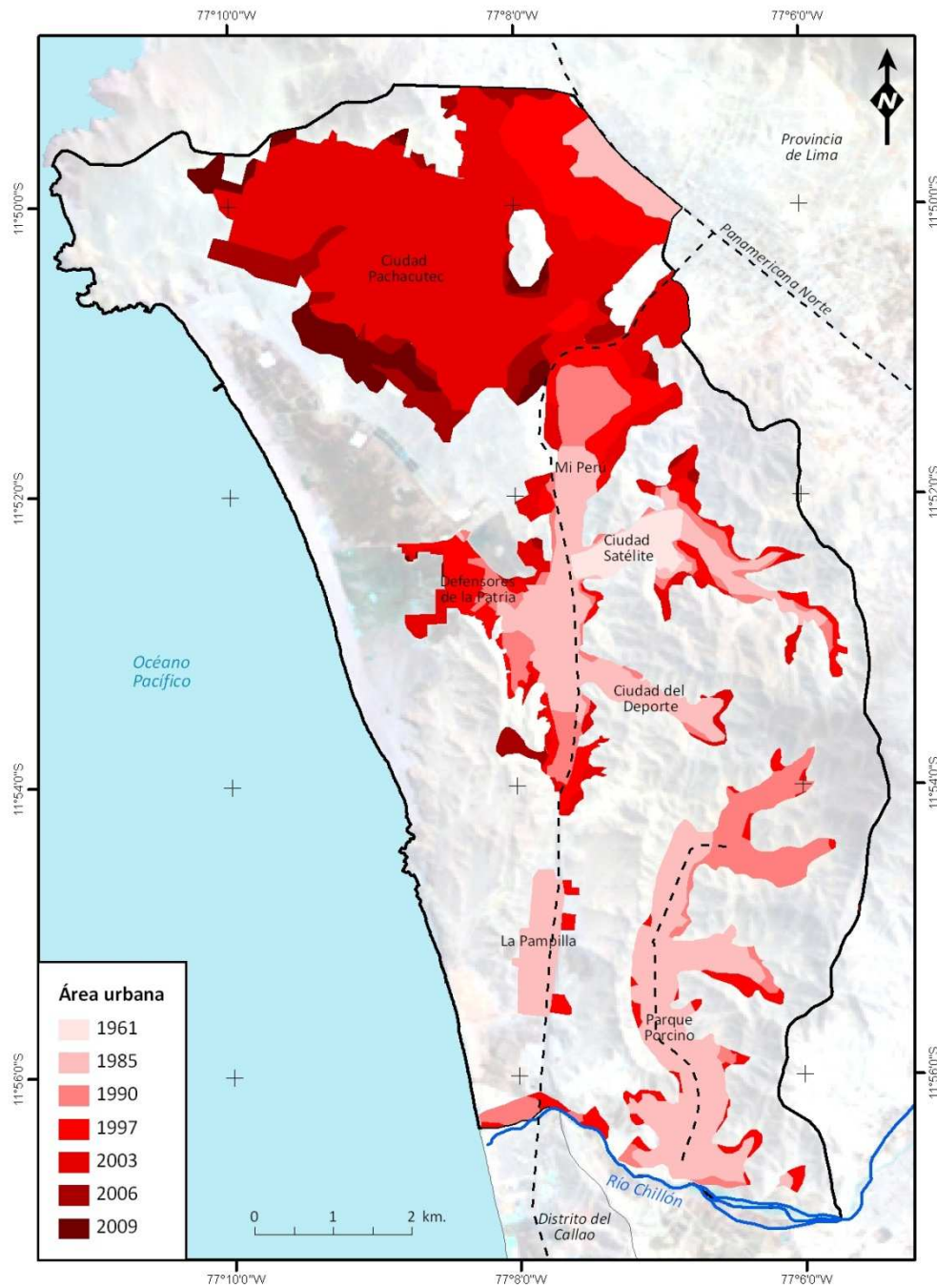
La expansión urbana del distrito de Ventanilla se caracteriza por la manifestación de diversas modalidades, destaca la creación de grandes proyectos públicos como: complejos habitacionales, programas de lotes y servicios, habilitaciones urbanas y asentamientos de desarrollo productivo (Alternativa 2005: 3.1). Así como varios casos de reubicaciones e invasiones informales.

La urbanización de la zona inició con la creación de la Ciudad Satélite de Ventanilla en el año 1959 cuando pertenecía al distrito de Puente Piedra, recién en 1961 se crea el distrito de Ventanilla (Alternativa 2005: 6-7). Entre los principales hitos de la ocupación del distrito, destaca la construcción de la zona industrial de la Refinería La Pampilla en 1967. Hacia el año 1978, aparece la invasión de Ventanilla Alta. En la década de 1970, el gobierno militar construye la vía principal y se crea el proyecto de vivienda y desarrollo productivo del Parque Porcino. Luego, en 1984, se dan las ocupaciones masivas de Mi Perú y la Ciudad del Deporte, entre otras. Más adelante, se crea el gran proyecto de la Ciudad Pachacútec en el año 1988. (GRC 2009: 47)

La mayor parte de las zonas urbanas del distrito de Ventanilla se encuentran en proceso de consolidación y aún se considera al distrito como zona de expansión para la Provincia del Callao y el área norte de Lima frente a la carencia de espacio utilizable con mejores condiciones topográficas, de suelos y para los servicios públicos (MPC 2011: 121).

En la figura 20 se muestra la localización de los principales asentamientos del distrito y la evolución del área urbana rodeando los núcleos iniciales. Los principales asentamientos se aprecian en el año 1985. Entre los asentamientos más recientes destaca el gran proyecto de Ciudad Pachacútec.

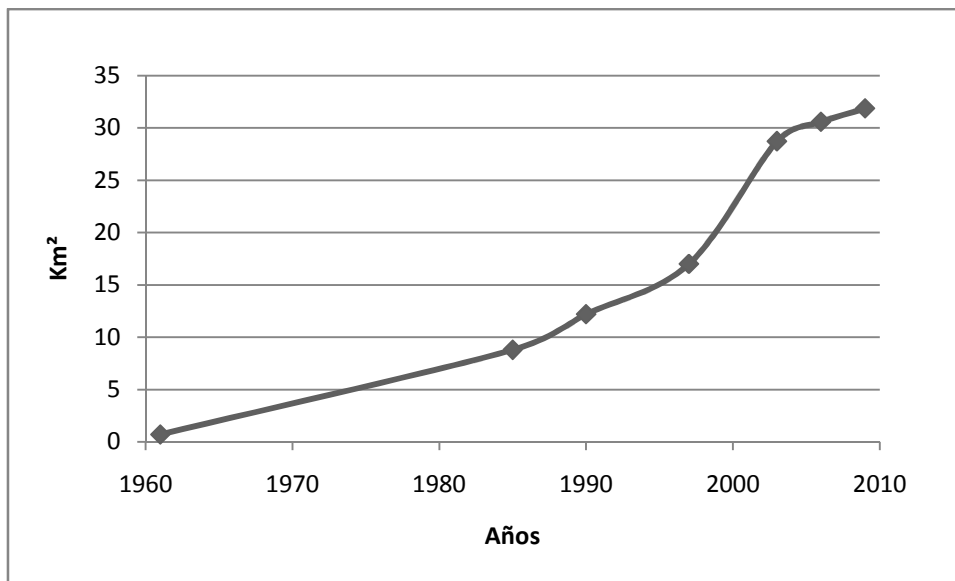
Figura 20: Mapa del proceso de urbanización en Ventanilla



Elaboración propia. Fuentes: Landsat 1985-2009, IGN 1961. Cartografía base: IGN-MED 2002, INEI 2007, MTC 2010.

La velocidad de expansión del área urbana se aprecia en la figura 21. El crecimiento ha sido relativamente constante en todo el periodo, con un salto hacia el año 2003, principalmente, por la gran extensión del proyecto Ciudad Pachacútec.

Figura 21: Variación del área urbana en el distrito de Ventanilla



Elaboración propia. Fuentes: IGN 1961, Landsat 1985-2009.

En cuanto a la expansión urbana sobre el humedal, las primeras invasiones ocurren en la década de 1980. Los asentamientos principales en este sector son: A.H. Defensores de la Patria (Fig. 22), A.H. Valle Verde, Asociación Apurímac y Asociación Los Chankas. En el 2004, dos invasiones el A.H. Próceres y Valle Verde fueron declaradas ilegales por ubicarse en zonas no aptas para la habilitación urbana, por lo que se implementó el proyecto de reubicación de la población en Zona de Alto Riesgo (GRC 2009: 28-29). El A.H. Próceres ya fue reubicado fuera del ACR a una zona con aptitud urbana.



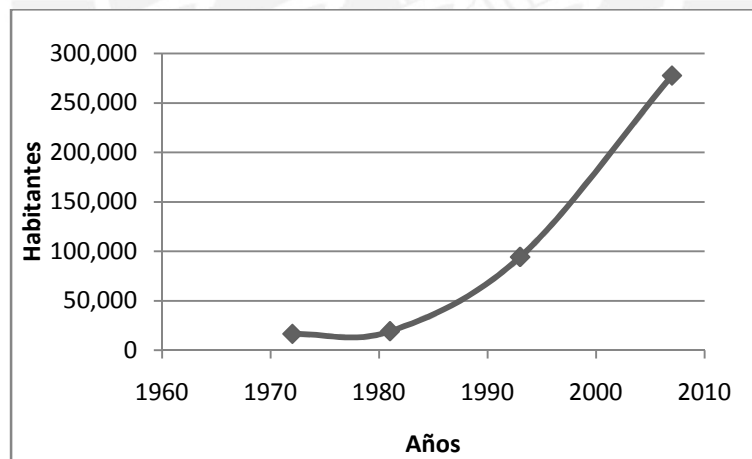
Figura 22: A.H. Defensores de la Patria sobre antiguas zonas de humedal

En estos sectores predomina la urbanización por barriadas con viviendas unifamiliares, cuyo proceso autoconstructivo típico es descrito por Jorge Burga de la siguiente manera: primero la defensa del lote, seguido por la construcción de la vivienda con materiales temporales; luego, se accede al servicio de electricidad y agua, inicia el proceso de formalización de la propiedad y se mejoran los materiales de construcción; posteriormente, se amplía la vivienda hacia arriba y se mejora la fachada; así como la infraestructura pública. (Burga 2006: 38)

3.1.2.2. Características de la población

El crecimiento de la población de Ventanilla se presenta en la Fig. 23. En cerca de 5 décadas se asentaron más de 270 000 personas en este distrito. Este proceso se relaciona con el hecho de que Ventanilla es el octavo distrito metropolitano que atrae mayor migración intrametropolitana y con el resto del país, con una tasa neta de migración de 14.96 (INEI 2011: 116).

Figura 23: Tamaño de la población en el distrito de Ventanilla



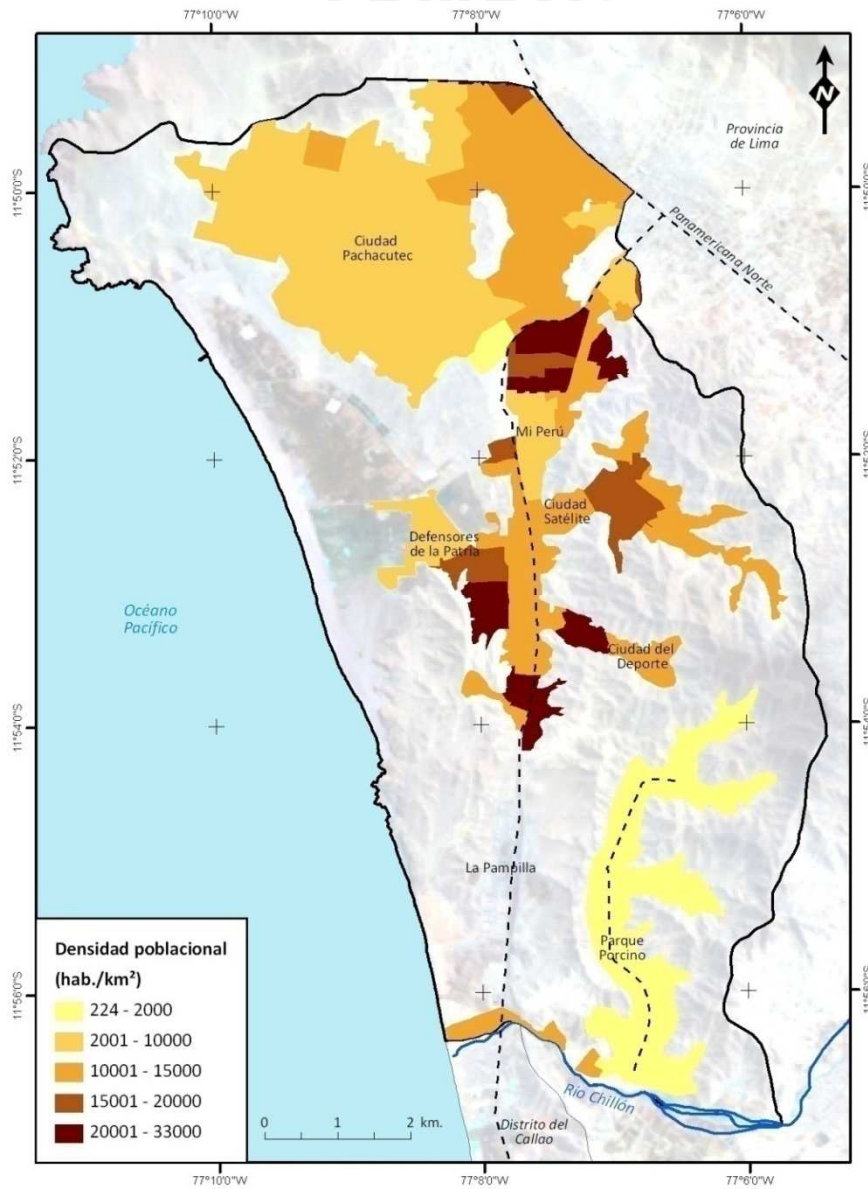
Elaboración propia. Fuente: Censos Nacionales INEI.

Además, la población creció más rápidamente que el área urbana, mostrando una tendencia a la densificación. Aunque de todas maneras, Ventanilla presenta una de las densidades más bajas de la ciudad (Ver Fig. 24). En la Fig. 25 se muestra la densidad poblacional por sectores del distrito.



Figura 24: Asentamientos colindantes con el humedal

Figura 25: Mapa de densidad poblacional en el distrito de Ventanilla

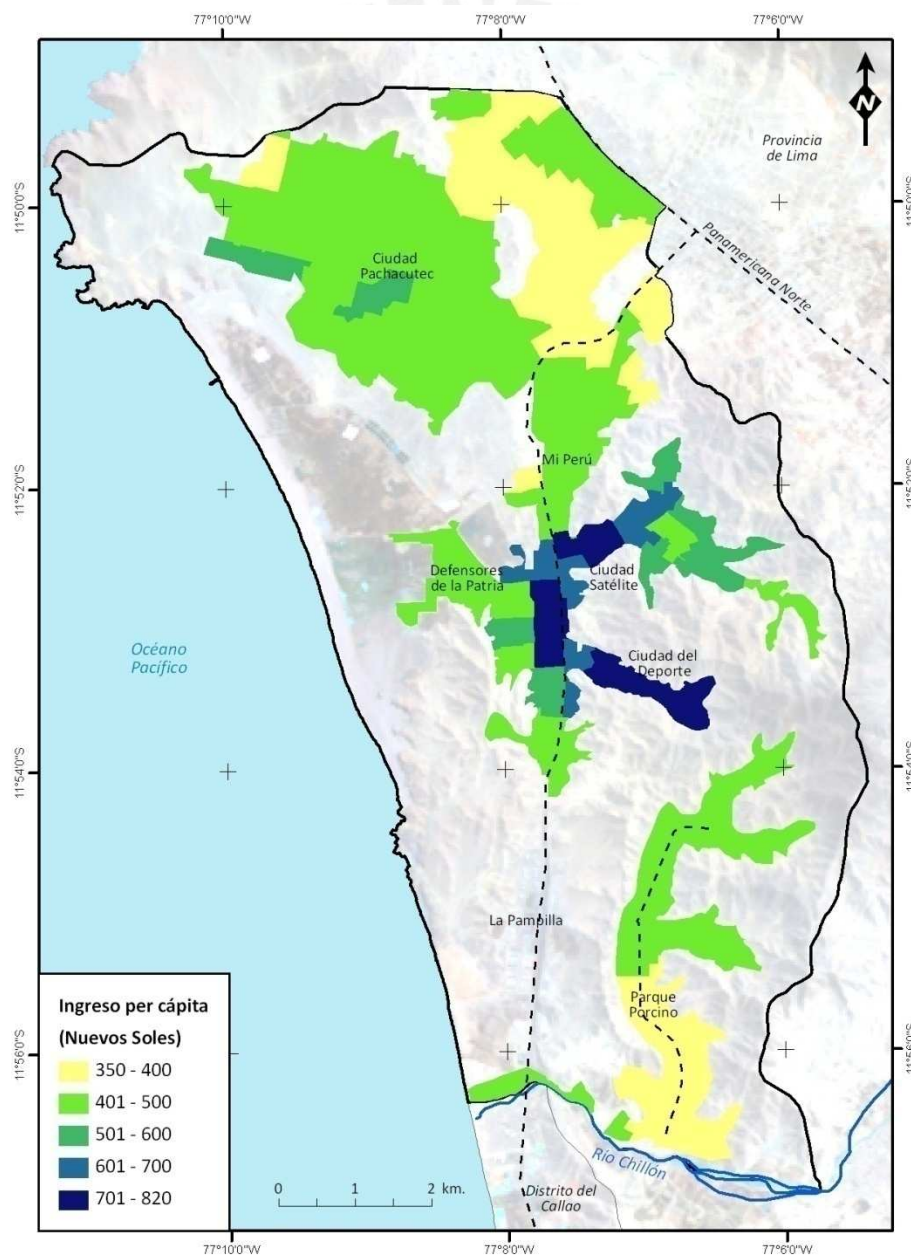


Elaboración propia. Fuente: INEI 2009. Cartografía base: IGN-MED 2002, INEI 2007, MTC 2010, Landsat 2009.

Respecto a indicadores sociales, el Índice de Desarrollo Humano del distrito de Ventanilla es de 0.69, y su nivel de pobreza lo ubica en el quintil medio del Mapa de Pobreza Distrital. El 37% no cuenta con conexión de agua potable, y el 12% no cuenta con electricidad. (FONCODES 2007)

El ingreso promedio per cápita del distrito para cada sector del distrito se presenta en la Fig. 26. Estos valores se consideran de ingresos medios a bajos. Se observa una leve tendencia a que las zonas de mayor antigüedad obtengan mayores ingresos.

Figura 26: Mapa de ingreso promedio en el distrito de Ventanilla



Elaboración propia. Fuente: INEI 2009. Cartografía base: IGN-MED 2002, INEI 2007, MTC 2010, Landsat 2009.

En cuanto a la población de las invasiones sobre el humedal, presentan deficiencias en el acceso a servicio de agua potable y desagüe. La mayoría accede a la red pública por pilones y ocasionalmente por camiones cisterna. Los asentamientos Defensores de la Patria y Valle Verde no cuentan con servicio de alcantarillado, “por lo que se estima que las aguas servidas producidas por estas poblaciones contribuyen con 62,532 litros/día” que derivan hacia el humedal (GRC 2009: 46).

3.2. Los Humedales de Puerto Viejo

Los humedales de Puerto Viejo se ubican entre el km. 68 y 72 de la Panamericana Sur en el Distrito de San Antonio y una pequeña parte en el Distrito de Chilca, pertenecientes a la Provincia de Cañete, Departamento de Lima. Se encuentra entre el valle del río Chilca y el valle del río Mala. En este sector se encuentra la Zona Reservada Humedales de Puerto Viejo. Al norte y al sur de la zona reservada se encuentran varias zonas pobladas y zonas de actividad agropecuaria. Asimismo, al noroeste se encuentran Las Salinas de Chilca conformadas por tres lagunas. (Ver Fig.27)

Junto con otros humedales costeros forma parte del Corredor Biológico del Pacífico y es de especial importancia por ser zona de descanso para aves migratorias. Sin embargo se considera el “eslabón más débil del corredor” en la costa central peruana (Sernanp 2010a:69).

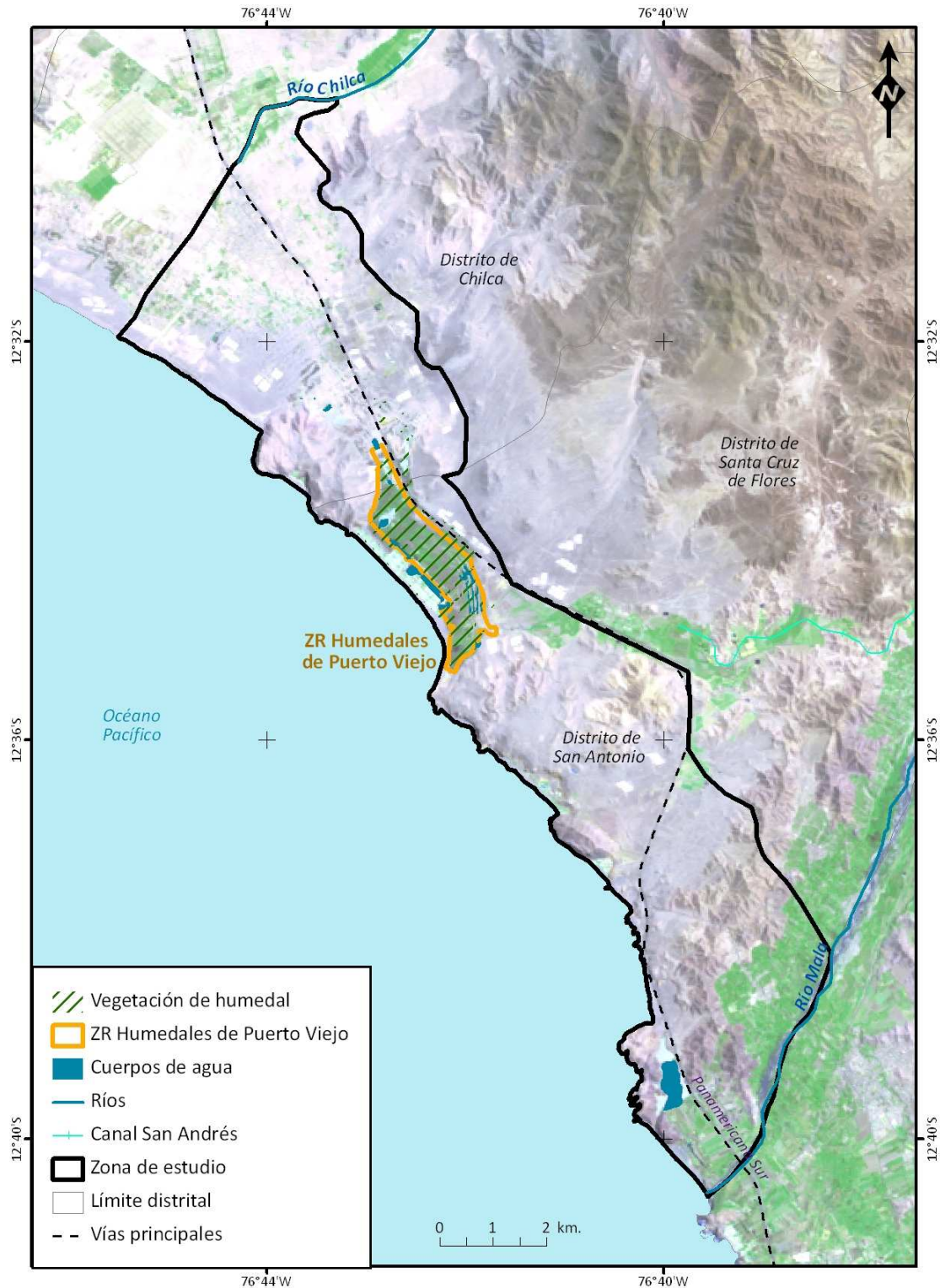
Es importante resaltar, que las lagunas de la zona sureste habrían sido formadas mediante excavaciones hace 4000 años por antiguos pobladores de Chilca con la finalidad de ampliar las condiciones que permitan el desarrollo de totorales para su aprovechamiento principalmente en la construcción de embarcaciones. (Grupo Yanavico 2010)

En 1995, la municipalidad de San Antonio lo declaró Santuario Ecológico y Zona Intangible. En enero del 2008 se crea la Zona Reservada Humedales de Puerto Viejo con el objetivo de conservar la flora y fauna silvestre, la belleza escénica y los valores asociados, así como contribuir al desarrollo de la región mediante el aprovechamiento sostenible de sus recursos naturales (Sernanp 2010a: 68).

El análisis del proceso de urbanización se centró en un radio de aproximadamente 2km. alrededor de los humedales debido a que por tratarse de procesos de urbanización de

residencia secundaria, no mantienen relación directa con la urbanización del resto de centros poblados del distrito.

Figura 27: Mapa de ubicación del sector Puerto Viejo



Elaboración propia. Fuentes: Landsat 2009, SERNANP 2010b. Cartografía base: IGN-MED 2002, INEI 2007, MTC 2010.

3.2.1. Características de los Humedales de Puerto Viejo

3.2.1.1. Características físicas

La zona de los humedales de Puerto Viejo presenta un clima templado y con escasas precipitaciones, la temperatura promedio varía entre 16 y 24°C y las precipitaciones anuales promedio son de 18mm. La fisiografía está conformada por una planicie de depósitos eólicos y marinos y la presencia de dunas. La playa colindante por el suroeste presenta una pendiente extremadamente baja. Mientras que al noroeste y sureste el humedal se encuentra confinado entre cerros de baja altitud. Los suelos presentan textura arenosa y arcillo-arenosa. (INRENA 2007:11-13)

La zona de humedales se ha formado por el afloramiento de aguas subterráneas a partir de las infiltraciones del valle del río Mala, el canal de irrigación San Andrés y en menor medida por el río Chilca. Comprende diversos cuerpos de agua: siete lagunas, canales y zonas inundables estacionales por el aumento del nivel freático durante el invierno y su descenso en verano debido a la evaporación (Ver Fig. 28). Las lagunas son mayoritariamente de agua dulce. Destacan las lagunas de forma alargada de la zona sureste y la laguna de color rojizo por presencia de algas en el noroeste. (SERNANP 2010a:68, 70; INRENA 2007:10,13)



Figura 28: Cuerpos de agua dentro de la Zona Reservada de Puerto Viejo

3.2.1.1. Características biológicas

Entre las comunidades vegetales, se encuentran (Aponte 2011: 33, 36; INRENA 2007:13-14; SERNANP 2010a:70):

- Gramadal: predomina en extensión, mayor abundancia de la grama salada (*Distichlis spicata*) y en menor medida *Sarcocornia neei* y *Schoenoplectus americanus*
- Totorales (*Typha angustifolia*)
- Juncales (*Scirpus americanus*) (Ver Fig. 29)
- Salicornial: dominado por *Sesuvium portulacastrum*
- Arbustiva: en los bordes con zonas urbanas y caminos, huarango (*Acacia macracantha*), palmeras (*Parkinsonia sp.*), entre otros.
- Además de la presencia de diversas algas en los ambientes acuáticos, como: algas azul verdosas, algas verdes, euglena, dinoflagelados, diatomeas, algas doradas y algas rojas.

Se han registrado alrededor de 100 especies de aves, de las cuales el 8% son migrantes altitudinales, 33% migrantes neárticos y 51% residentes. Las familias más numerosas son: garzas (Ver Fig.29), playeros, patos y zambullidores. Además, hay dos especies en estado ‘casi amenazado’: Flamenco (*Phoenicopterus chilensis*) y Halcón peregrino (*Falco peregrinus*). (INRENA 2007:17, 19; SERNANP 2010a:70)



Figura 29: Flora y fauna representativa de los Humedales de Puerto Viejo

La fauna también está representada por ratones, zorro costero, lagartijas, peces (mojarra, lisa, guppy, platys), entre otros. (INRENA 2007:20)

3.2.1.3. Servicios ambientales de los humedales

Entre los recursos que provee este humedal destaca la totora para la fabricación de artesanías y esteras y la existencia de pastos para el ganado. Así como, el potencial de recreación, educación y turismo (Fig. 30).



Figura 30: Aprovechamiento de la totora en Puerto Viejo

Además provee los siguientes servicios ambientales de manera similar a otros humedales costeros: provisión de agua, regulación de efectos de inundaciones y sequías, reducción de la erosión, captura de nutrientes y tóxicos y sumideros de carbono (ProNaturaleza 2010: 13).

3.2.2. El proceso de urbanización en el sector Puerto Viejo

3.2.2.1. Expansión residencial / urbana

En el entorno de los humedales de Puerto Viejo, las primeras edificaciones utilizadas como residencias secundarias se presentan a inicios de la década de 1960, en el extremo sur de la playa colindante con el humedal. Según los Censos Nacionales de Población de 1972 y 1981, el centro poblado de Puerto Viejo contaba con 13 y 24 viviendas, respectivamente. (Ver Fig.31)



Figura 31: Viviendas de la playa Puerto Viejo, al sur de los humedales.

Posteriormente, junto con el crecimiento demográfico de la metrópoli de Lima y la búsqueda de las clases altas de nuevas áreas litorales para residencias secundarias; algunas inmobiliarias y clubes se interesaron en la zona de Puerto Viejo para la creación de urbanizaciones cerradas. Así, en 1996 inició la construcción de los primeros condominios privados en el borde oeste de los humedales. Actualmente existen condominios de playa como Lagunas de Puerto Viejo y Puerto Nuevo; así como, los clubes privados Rinconada y Waikiki. Se calcula que podrían existir unos 700 lotes privados además de áreas de uso común para los socios (Mejía 2005). Estas urbanizaciones cerradas se caracterizan por tener una densidad muy baja y la presencia de lagunas artificiales destinadas al uso para deportes acuáticos. (Ver Fig.32 y 33)



Figura 32: Laguna de acceso privado del Condominio Las Lagunas de Puerto Viejo

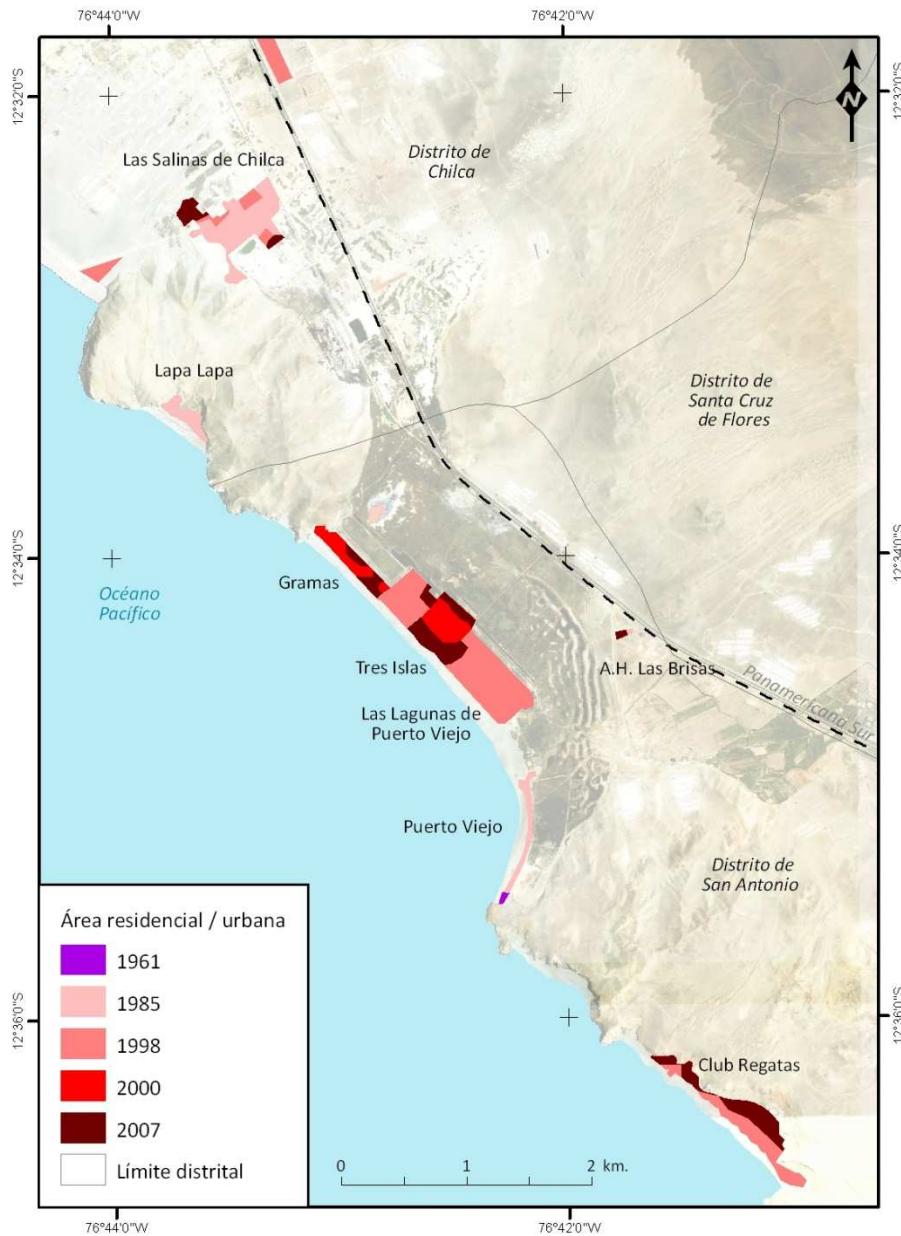
Estos terrenos fueron otorgados mediante compras consideradas ilegales, supuestamente para usos agrarios, pero al no haber sido destinados para ello, ya se ha declarado la nulidad del contrato de compra venta de los primeros terrenos urbanizados sobre el humedal y otros se encuentran en proceso (INRENA 2007:29; Mejía 2005). Sin embargo, varias personas de la zona señalan que hay proyectos para urbanizar más sectores del humedal.



Figura 33: Ocupación urbana entre los humedales y la playa en Puerto Viejo

Por otro lado, hacia el este del humedal y cerca de la carretera, se creó el Asentamiento Humano Las Brisas, donde habitan algunos de los empleados en seguridad y mantenimiento para las zonas exclusivas de Puerto Viejo. En la Fig. 34 se presenta la expansión urbana en Puerto Viejo.

Figura 34: Mapa de la expansión residencial y urbana en el entorno de los Humedales de Puerto Viejo

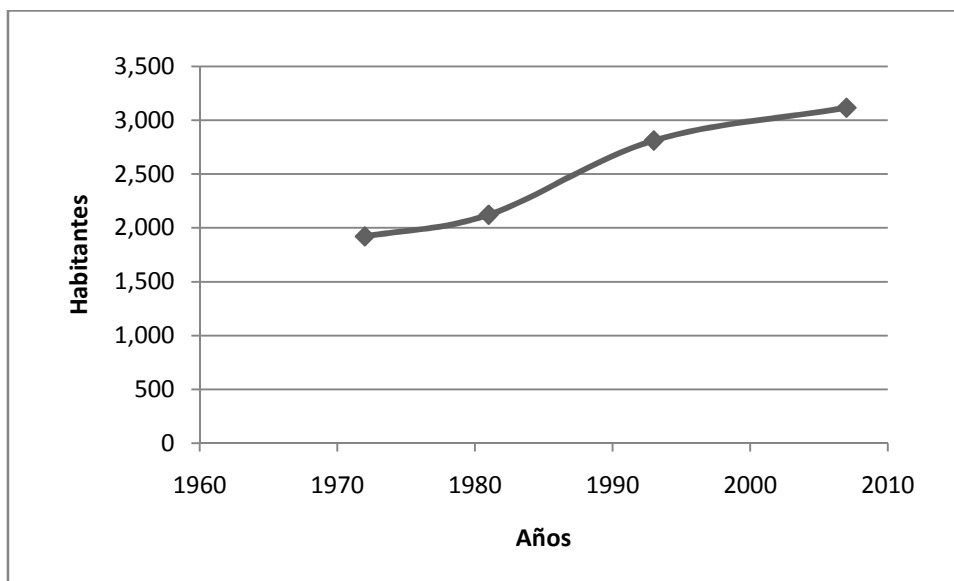


Elaboración propia. Fuentes: IGN 1961, Landsat 1985-2009. Cartografía base: INEI 2007, MTC 2010.

3.2.2.2. Características de la población

La variación del tamaño de la población en el distrito de San Antonio se presenta en la Fig.35. Lamentablemente, no se cuenta con datos detallados de la población de Puerto Viejo por tratarse de un centro poblado menor.

Figura 35: Tamaño de la población en el distrito de San Antonio



Elaboración propia. Fuente: Censos Nacionales INEI.

CAPÍTULO 4
ANÁLISIS Y RESULTADOS:
LA VARIACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS HUMEDALES DE VENTANILLA Y PUERTO VIEJO

4.1. El caso de los humedales de Ventanilla

4.1.1. Variación de la superficie de los humedales

A partir del análisis de las imágenes satelitales y la foto aérea se ha identificado la variación de la superficie de los humedales de Ventanilla. Los resultados se presentan en la Tabla 9. Es importante señalar que estos valores no incluyen cuerpos de agua libres de vegetación ni la vegetación halófila presente en las zonas de salicorniales cerca del litoral; puesto que este tipo de vegetación tiene una intensidad menor y la alta salinidad del suelo en este sector reduce aún más el índice de vegetación resultante.

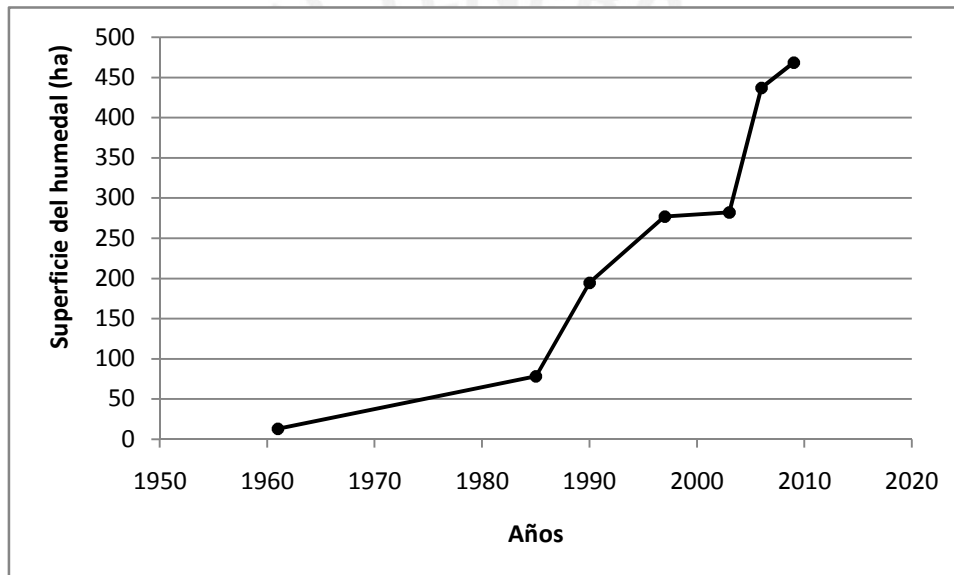
Tabla 9: Variación de la superficie de los humedales

Método de análisis	Fecha de las imágenes	Superficie de los humedales (ha)
Análisis visual de foto aérea	2/11/1961	13
Cálculo del Índice de Vegetación (NDVI) de imágenes satelitales Landsat	11/02/1985	78
	14/04/1990	194
	20/06/1997	277
	10/04/2003	282
	26/04/2006	437
	02/04/2009	468

Elaboración propia. Fuentes: Imágenes Landsat y foto aérea.

Los datos de la tabla reflejan que la transformación del humedal tiende hacia su expansión, alcanzando superficies de crecimiento notable a través de los 48 años observados. Es importante resaltar el hecho de que estos humedales casi no existían cincuenta años atrás. En el año 1961 la zona con vegetación de humedales tenía una extensión de solamente 13 hectáreas y en los años posteriores se expande rápidamente llegando a cubrir una superficie de 468 ha. en el año 2009. Coincidentemente, el primer periodo de 24 años (1961-1985) mostró un aumento de la vegetación en 600% y el siguiente periodo también de 24 años (1985-2009) nuevamente exhibió que los humedales expandieron 6 veces su superficie. En la Fig. 36 se aprecia este acelerado crecimiento de los humedales.

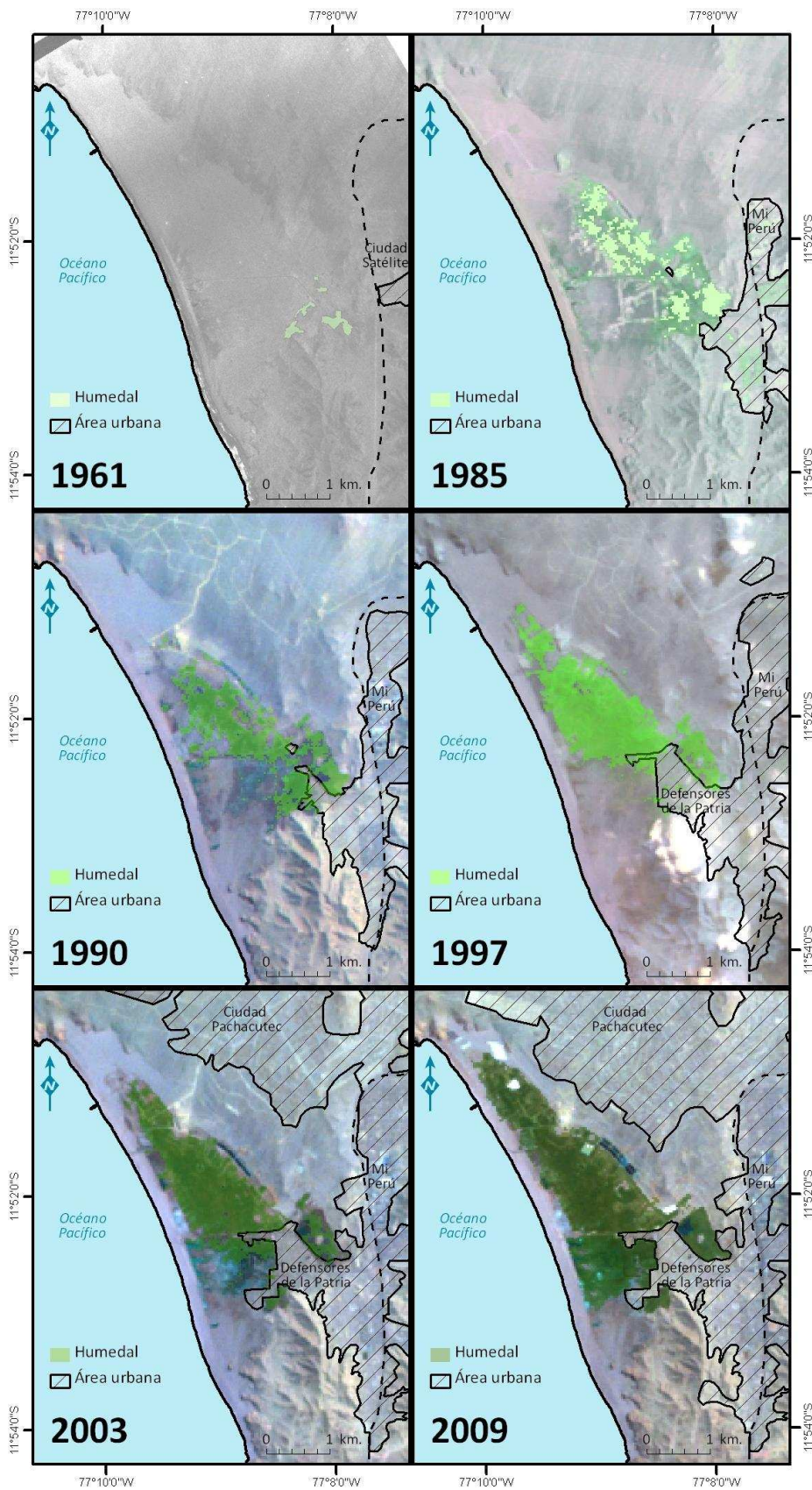
Figura 36: Variación de la superficie de los humedales



Elaboración propia. Fuentes: IGN 1961, Landsat 1985-2009.

En la Fig. 37 se observa por dónde se extiende el área de los humedales, el cual inicia por el afloramiento de aguas subterráneas en el límite donde terminan las estribaciones e inicia la planicie costera, a una distancia del mar de 2 km. en promedio. La vegetación de humedales se expande hacia noroeste y oeste, limitando de manera paralela al litoral a una distancia de 300 metros aproximadamente. La zona cercana al litoral con mayor salinidad y vegetación halófila también presenta incremento de la humedad y la vegetación durante el periodo analizado.

Figura 37: Imágenes de la expansión de la superficie de los Humedales de Ventanilla

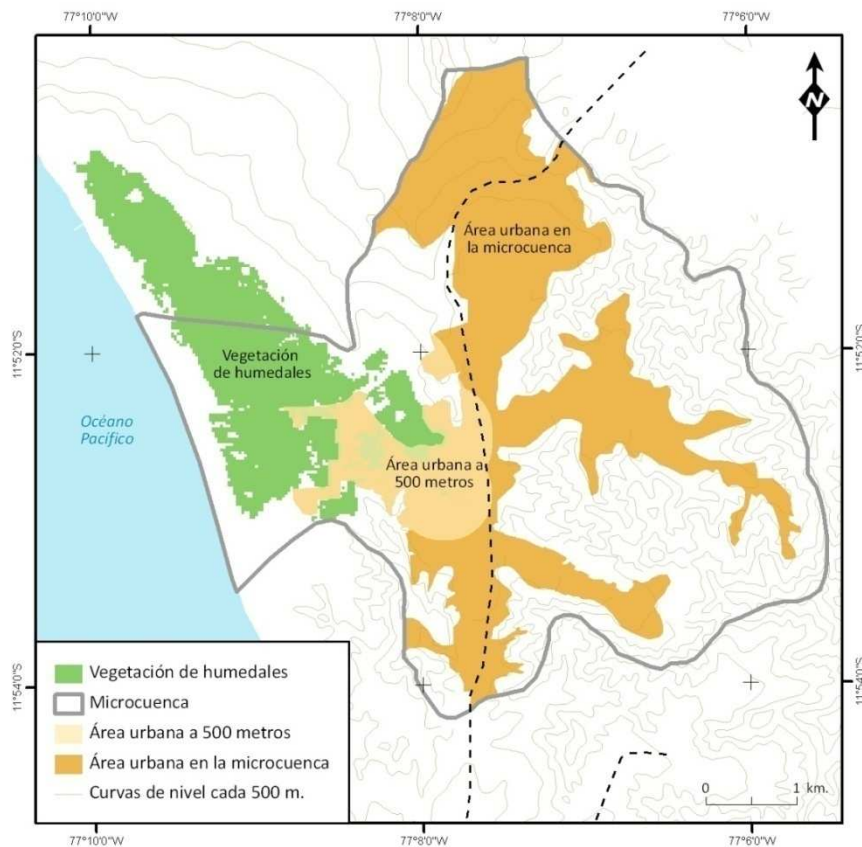


Elaboración propia. Fuentes: Foto aérea IGN del 2/11/1961; imágenes Landsat de 11/02/1985, 14/04/1990, 20/06/1997, 10/04/2003, 26/04/2006 y 02/04/2009.

4.1.2. Impactos de la urbanización sobre los humedales

El principal efecto de la urbanización sobre los humedales, es que la expansión urbana se encuentra directamente relacionada con la expansión de la superficie de los Humedales de Ventanilla. Para analizar esta relación se calculó la correlación de la evolución del área de los humedales con la del área urbana en dos variantes. En un primer caso, se consideró el área urbana que se encuentra a menos de 500 metros de distancia de la zona actual y previa de humedales. En el segundo caso, se analizó el área urbana que se ubica dentro de la microcuenca donde se encuentran los afloramientos de aguas subterráneas de estos humedales. La ubicación del área urbana en estos dos casos se expone en la Fig. 38. El área urbana en estos dos casos tiene dimensiones muy diferentes; así mismo, la población que albergan según los datos del XI Censo Nacional de Población 2007 a nivel de zonas urbanas muestra que el sector de análisis a 500 metros de distancia del humedal cuenta con una población de 27 276 personas aproximadamente y el sector de la microcuenca tiene una población cinco veces mayor alcanzando 149 228 personas.

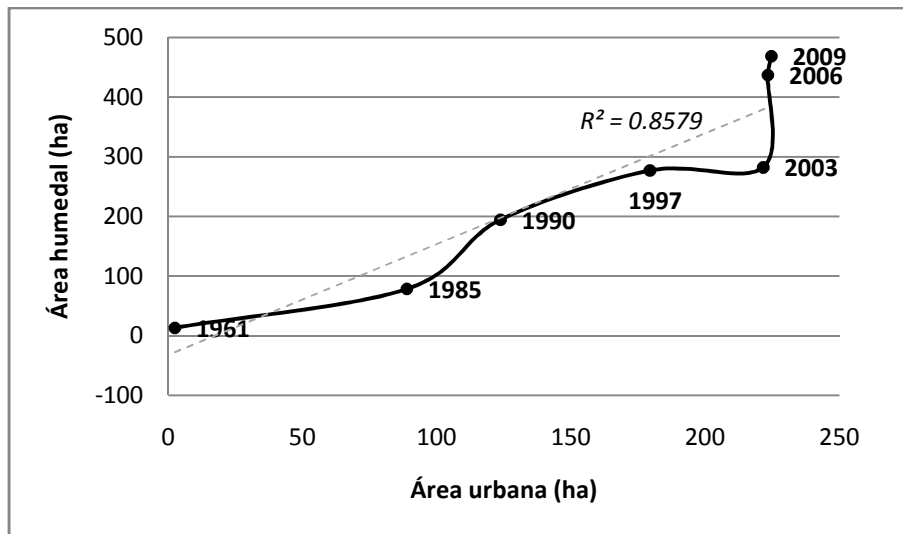
Figura 38: Mapa de las zonas urbanas empleadas en el cálculo de correlación entre superficie urbana y de humedales



Elaboración propia. Cartografía base: Landsat 2009, IGN-MED 2002, MTC 2010.

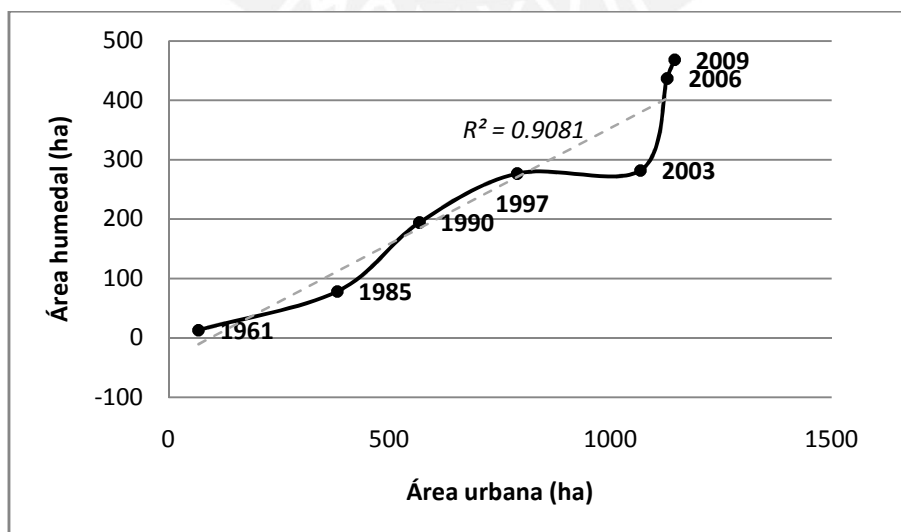
En el primer caso, la relación entre la variación del área de los Humedales de Ventanilla y del área urbana a 500 metros de distancia resulta en que la correlación entre estas dos variables es alta con un valor de $R^2=0.8579$ (Ver Fig.39). El segundo caso, entre la variación de la superficie de los Humedales de Ventanilla y del área urbana de la microcuenca indica una correlación muy alta con un valor de $R^2=0.9081$ (Ver Fig. 40). Lo cual demuestra que a medida que se extendía el área urbana, la superficie de los humedales también aumentaba.

Figura 39: Correlación entre la variación de la superficie de los Humedales de Ventanilla y del área urbana a 500 metros de distancia



Elaboración propia. Fuentes: Imágenes Landsat y foto aérea.

Figura 40: Correlación entre la variación de la superficie de los Humedales de Ventanilla y del área urbana de la microcuenca



Elaboración propia. Fuentes: Imágenes Landsat y foto aérea.

Esto se explica al indagar sobre las causas del incremento de los afloramientos de agua subterránea que permiten el desarrollo de los humedales. A pesar que algunas fuentes mencionan que los Humedales de Ventanilla se originan por las filtraciones de agua desde la desembocadura del río Chillón y desde las aguas marinas, estos aportes son limitados. La intrusión de aguas saladas desde el mar se presenta en el extremo oeste del humedal. Mientras que el flujo de aguas subterráneas desde el valle del Chillón hacia el humedal es reducido y no ha mostrado un incremento sostenido en las últimas cinco décadas, por el contrario, el estudio hidrológico de la cuenca del río Chillón señala que el acuífero del Chillón mostró un gran descenso del nivel freático de 20 metros aproximadamente en la década de 1990 y ahora mediante una explotación controlada se intenta recuperar su nivel; además, la cuenca del Chillón presenta déficit hídrico de agosto a diciembre, lo cual reduciría el nivel freático estacionalmente (INRENA 2003:91, 113, 117). De modo que, el principal aporte hídrico lo constituyen las infiltraciones de las aguas residuales urbanas.

En todo el distrito de Ventanilla, el XI Censo Nacional de Población 2007 registra que el 62% de las viviendas no cuentan con conexión a la red pública de alcantarillado, razón por la cual, las aguas residuales de este sector infiltran al subsuelo a través de pozos o silos. Además, las aguas residuales que son recolectadas por la red pública en este sector de la ciudad son tratadas en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Puente Piedra” ubicada en el límite noreste de los humedales, cuyo efluente abastece directamente la red de canales del sector norte de los humedales.

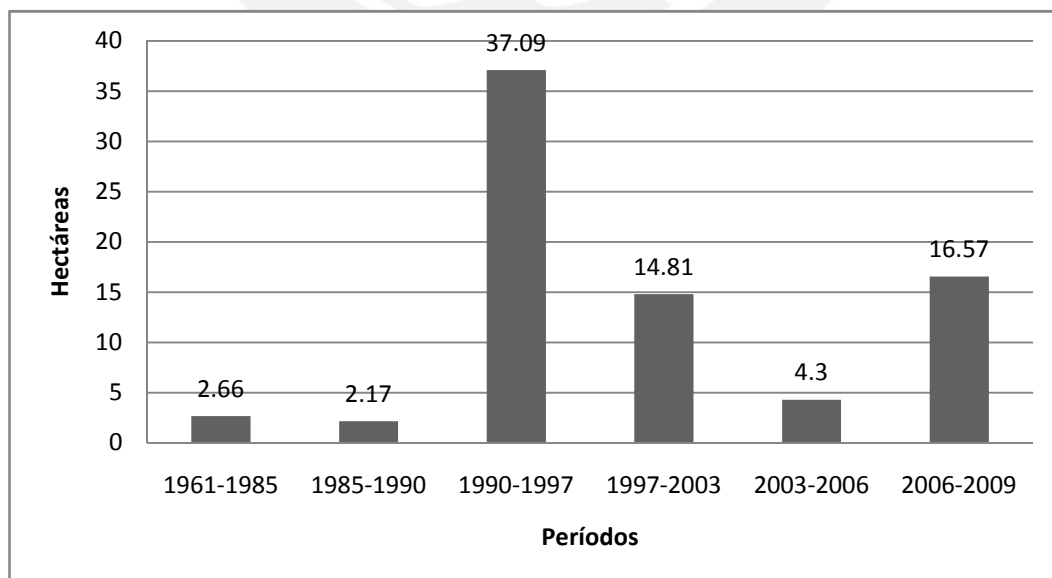
De modo que, el crecimiento de la población urbana, origina el incremento de aguas residuales, una parte de las cuales infiltra directamente al subsuelo y la otra parte es tratada y vertida a través de canales; en su conjunto, estas aguas contribuyen a la expansión de la superficie de los humedales. Aunque, estas aguas también generan una alteración de la calidad del agua de los humedales, incluso los efluentes de la PTAR podrían estar contaminando las aguas por no recibir el tratamiento apropiado (Ver Fig. 41).



Figura 41: Efluentes de la PTAR

El siguiente efecto más notorio de la urbanización, es que la ampliación de la frontera urbana se ha localizado también sobre zonas de humedales destruyendo un total de 78 hectáreas de este ecosistema. La superficie de humedales afectada por la ampliación de zonas urbanas se muestra en la Fig. 42. El periodo de mayor urbanización sobre ecosistemas de humedales fue de 1990 a 1997, en el que se degradaron 37 hectáreas. Este proceso de transformación de humedal a zona urbana inicia con la acumulación de desmontes encima de los humedales para secarlos y obtener un suelo relativamente más estable, posteriormente se instalan los asentamientos humanos de manera informal, sin la habilitación previa de servicios y equipamiento urbano.

Figura 42: Superficie transformada de humedales a zonas urbanas



Elaboración propia. Fuentes: Imágenes Landsat y foto aérea.

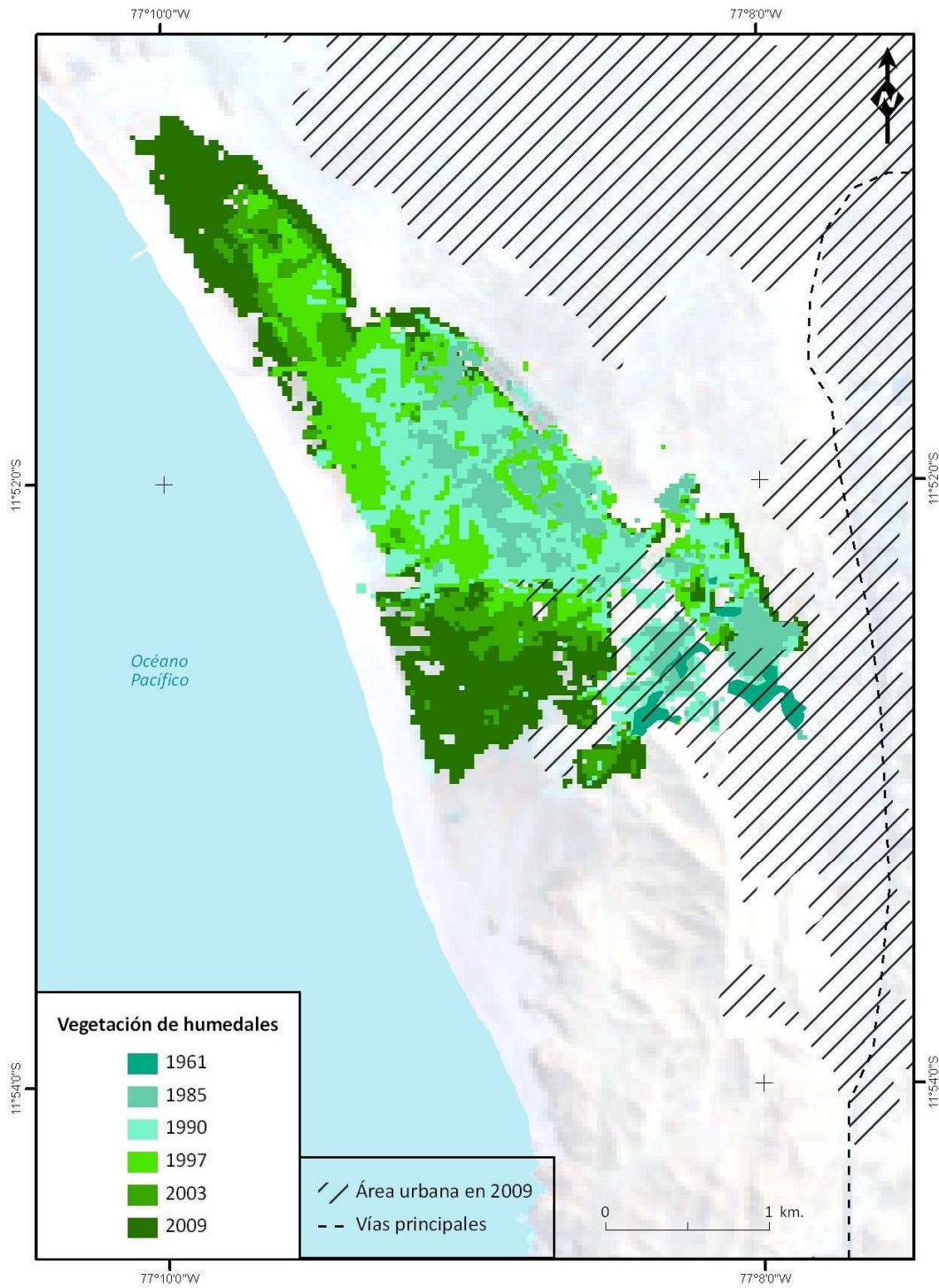
La localización de estas áreas se puede observar en el mapa de la Figura 44, el cual presenta el resultado de la superposición del área de los humedales en diferentes años, así como la superposición con el área urbana. Como se puede ver en este mapa, la zona de humedales destruidos incluye casi la totalidad del ecosistema inicial en el año 1961. Los asentamientos humanos que se ubican en estas zonas son: A.H. Defensores de la Patria, Asociación Apurímac, Asociación Los Chankas y A.H. Valle Verde (Ver Fig. 43).



Figura 43: A.H. Valle Verde sobre zona de humedales

La expansión urbana sobre los humedales ocasiona la destrucción de un sector del ecosistema, reduciendo los cuerpos de agua y las poblaciones de flora y fauna. Además, estos asentamientos han dividido el ecosistema, dejando aislado al sector del Parque Ecológico El Mirador del resto de los humedales (Ver Fig. 45); lo cual dificulta el movimiento de la fauna y resulta en un área menor y poblaciones reducidas en este sector.

Figura 44: Mapa de la variación de la superficie de los Humedales de Ventanilla (1961-2009)



Elaboración propia. Fuentes: Foto aérea del 2/11/1961; imágenes Landsat de 11/02/1985, 14/04/1990, 20/06/1997, 10/04/2003, 26/04/2006 y 02/04/2009.



Figura 45: Cruce de avenidas que fragmenta los humedales vista desde el Parque Ecológico

Asimismo, estos nuevos espacios urbanos alteran el paisaje con construcciones sin ningún cuidado de mantener armonía con el paisaje, reduciendo así, su valor ecoturístico, tal como se observa en las figuras 46 y 47.



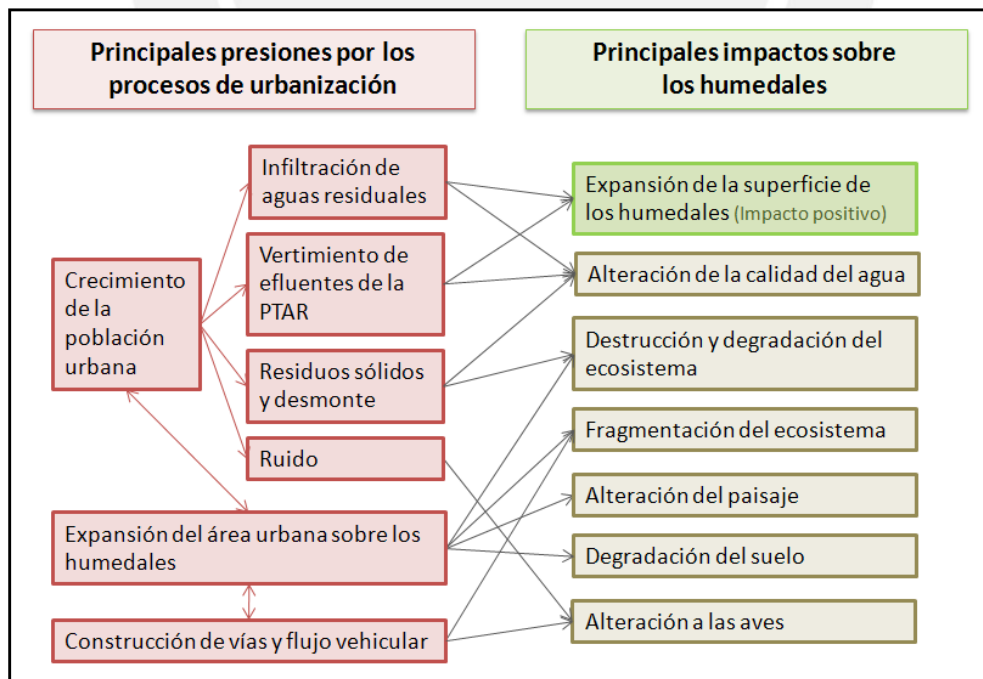
Figura 46 y Figura 47: Construcciones sobre humedales que alteran el paisaje

El crecimiento de la población urbana también genera otros tipos de presiones sobre los humedales como la generación de residuos sólidos y ruido. Los residuos sólidos y desmontes suelen ser depositados en los límites del humedal (ver Fig. 49), lo cual contamina el agua y degrada la calidad del ecosistema. Esta población, también genera ruido que altera a las aves y las ahuyenta del borde del humedal.

Otra presión relacionada a los procesos de urbanización es la construcción y utilización de vías, en el caso estudiado, existe una vía que atraviesa el humedal de este a oeste, hacia el balneario Costa Azul. Esta vía divide los humedales en dos sectores, fragmentando este ecosistema y hábitat de diversas especies. Asimismo los caminos al interior de la zona de cultivos y las vías que bordean los humedales, generan ruidos molestos que afectan a la fauna de los humedales, especialmente a las aves. (Ver Fig.49)

En la Fig.48 se presenta el diagrama de interacción que resume los principales impactos sobre los humedales a partir de las presiones que generan los procesos de urbanización.

Figura 48: Diagrama de interacción de presiones por procesos de urbanización y los impactos sobre los humedales de Ventanilla

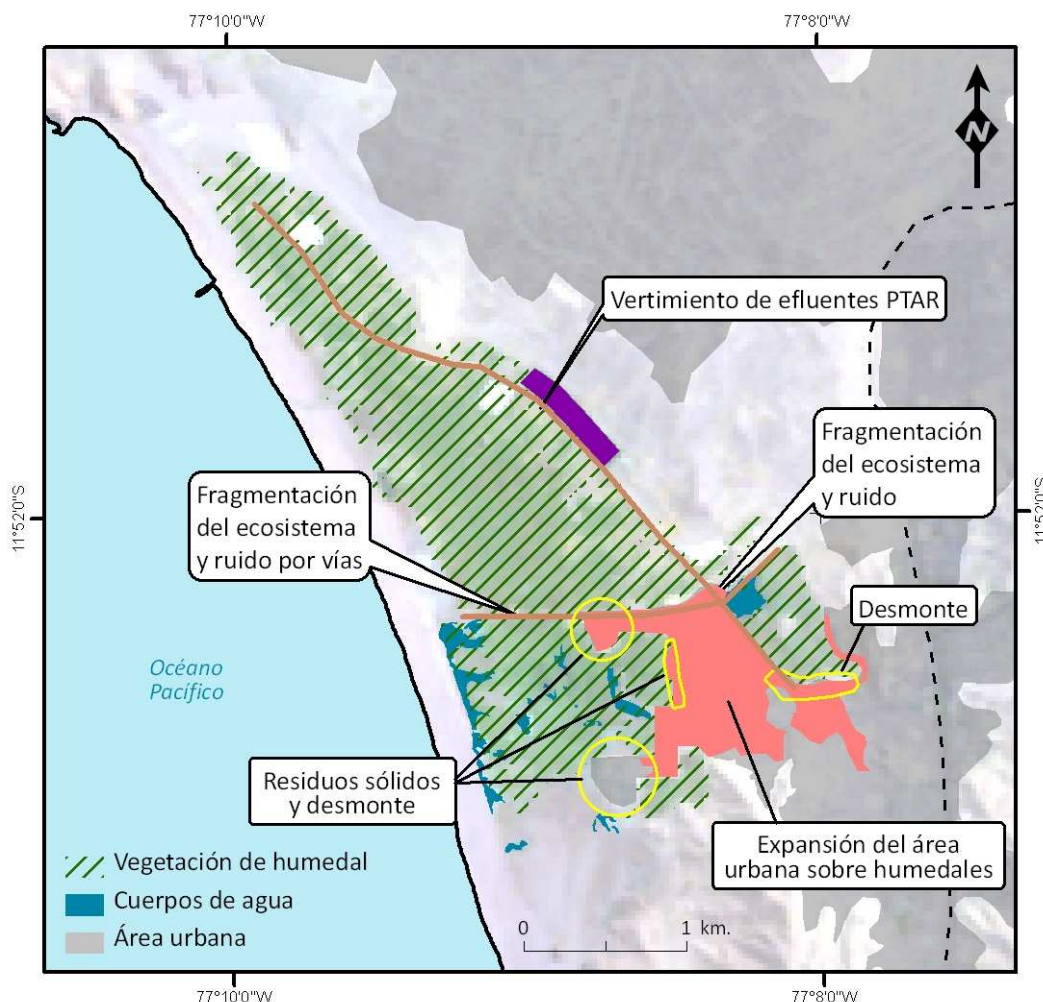


Elaboración propia. Fuentes: GRC 2009, imágenes satelitales, observaciones en campo y entrevistas.

En cuanto al impacto de la urbanización sobre los servicios ambientales que proveen los humedales, se distingue la ampliación de estos servicios en proporción con la expansión de la superficie de los humedales; entre estos resaltan los servicios de suministro de fibras (totora y junco); depuración del agua; regulación microclimática; y servicios culturales relacionados a la recreación, turismo, educación, investigación y valor espiritual.

Sin embargo, la urbanización sin criterios de conservación de este ecosistema presenta varias presiones y amenazas que lo degradan y en consecuencia reducen el potencial de todos los servicios ambientales mencionados.

Figura 49: Mapa de los principales impactos negativos de la urbanización sobre los Humedales de Ventanilla



Elaboración propia. Fuentes: Trabajo de campo, entrevistas, Landsat, Plan Maestro del ACR Los Humedales de Ventanilla (GRC 2009).

4.1.3. Evaluación de instrumentos de ordenamiento territorial para el caso de los Humedales de Ventanilla

Los antecedentes de protección de los Humedales de Ventanilla, se remontan al Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao del año 1995, en el que son declarados zona de protección ecológica no apta para vivienda. Posteriormente, la Municipalidad Distrital de Ventanilla en el 2001, prohíbe la habilitación urbana en esta zona ecológica. (GRC 2009:14)

A continuación se analiza la importancia y tratamiento de los Humedales de Ventanilla en los instrumentos vigentes de ordenamiento territorial.

4.1.3.1. Plan Maestro 2009-2014 del Área de Conservación Regional (ACR) Humedales de Ventanilla

El Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla se establece en el año 2006 con el objetivo de “conservar una muestra representativa de los humedales presentes en la ecorregión de Desierto Pacífico Subtropical incluyendo los valores asociados y ecosistemas frágiles que constituyen el hábitat de la avifauna migratoria y residente y otras especies de fauna y flora locales” (GRC 2009:20). Entre sus objetivos específicos se encuentra: “contribuir a la zonificación ecológica económica para el ordenamiento territorial y la gestión ambiental” (GRC 2009:21). Como parte de la gestión de esta ACR se elaboró su Plan Maestro en el año 2009.

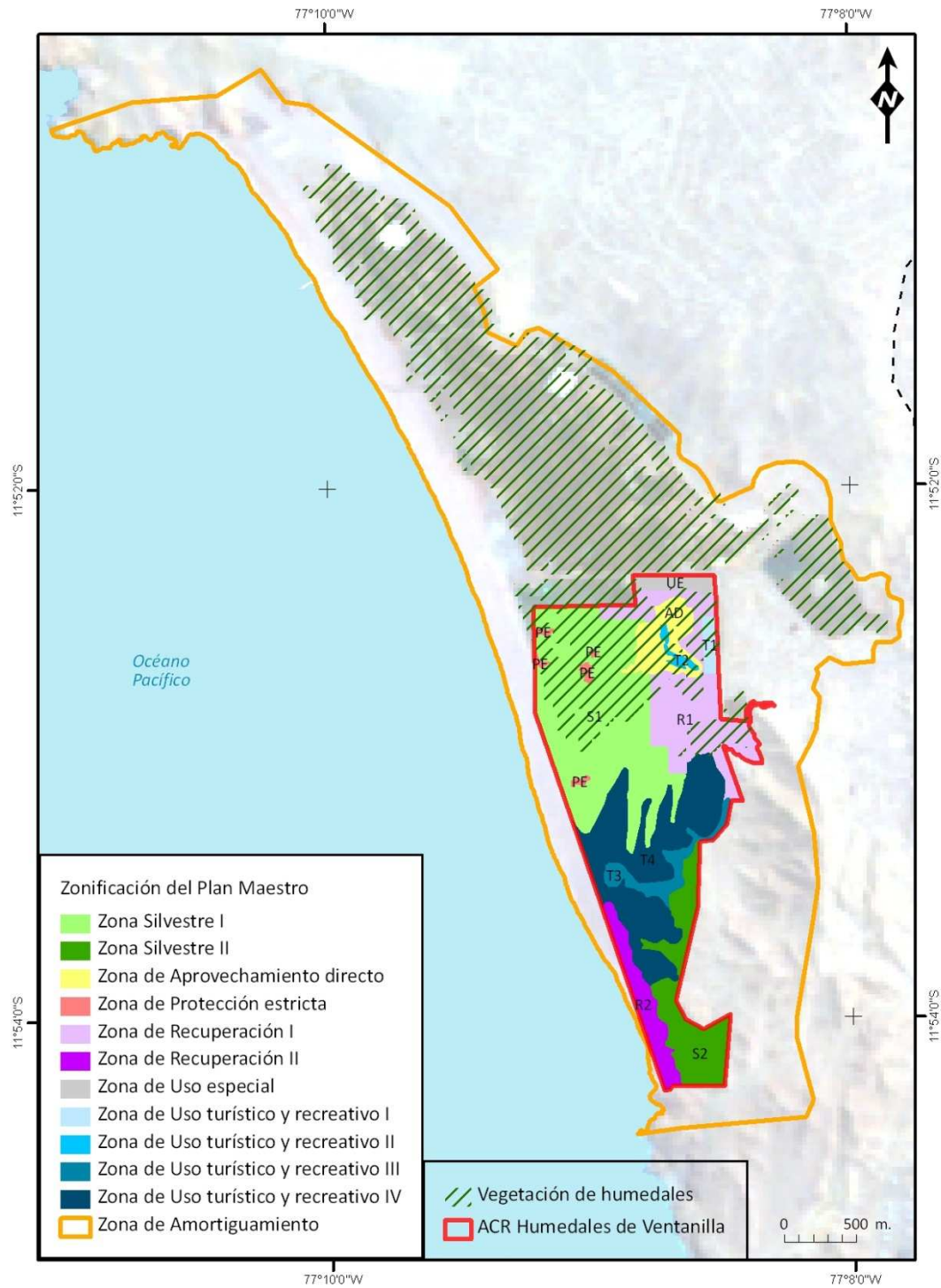
El Plan Maestro del ACR Humedales de Ventanilla se construyó bajo la siguiente visión al 2017:

“Los Humedales de Ventanilla contienen al área de conservación regional de mayor importancia para la educación y formación ambiental del Callao. En este ecosistema se realizan actividades permanentes de investigación y capacitación, y se presentan múltiples opciones para la recreación y el ecoturismo, así como para el desarrollo de actividades económicas que permiten generar ingresos para la población local, mediante el manejo sostenible de los recursos” (GCR 2009: 89)

De modo que, se señala entre las políticas de gestión del área: asegurar la presencia del Estado en el área, involucrar a la población en la gestión, promover el aprovechamiento y

uso sostenible de los recursos naturales que provee y facilitar el acceso y uso educativo del ACR. (GCR 2009: 92)

Figura 50: Mapa de Zonificación del Plan Maestro del ACR Humedales de Ventanilla y vegetación de humedales



Elaboración propia. Fuentes: Plan Maestro del ACR Humedales de Ventanilla (GRC 2009), Landsat 2009.

Como parte del Plan Maestro se estableció la Zonificación del ACR y su zona de amortiguamiento, la cual se presenta en la Fig. 50. A este mapa se añadió el resultado de la identificación de la vegetación de humedales en el año 2009 a partir del análisis de imágenes satelitales, para examinar el tipo de consideración que se hace de estas áreas en la zonificación del Plan Maestro. El resultado del cruce de áreas se presenta en la Tabla 10.

Tabla 10: Distribución de la vegetación de humedales en la Zonificación del Plan Maestro del ACR Humedales de Ventanilla

Zonificación del Plan Maestro	Superficie de vegetación de humedales en esta zona	Porcentaje respecto al total de vegetación de humedales
Zona de Amortiguamiento	358 ha.	78.6%
Zona de Aprovechamiento directo	14 ha.	3.2%
Zona de Protección estricta	1.5 ha.	0.3%
Zona de Recuperación	24 ha.	5.3%
Zona de Uso especial	0.8 ha.	0.2%
Zona de Uso turístico y recreativo	5 ha.	1.0%
Zona Silvestre I	52 ha.	11.5%

Elaboración propia. Fuentes: Plan Maestro del ACR Humedales de Ventanilla, imágenes Landsat.

Es importante resaltar que el ACR contiene sólo una porción de toda la superficie cubierta por vegetación de humedales, pero esta zona contiene una importante diversidad de hábitats y la mayor parte de los cuerpos de agua. Sin embargo, sí considera dentro de la zona de amortiguamiento a la totalidad del área de vegetación de humedales.

A continuación se detallan las zonas establecidas por el Plan Maestro:

- **Zona de Protección Estricta (PE):** Incluye los principales cuerpos de agua ubicados al oeste del ACR, dentro de la zona de salicorniales; esta zona es considerada poco o nada intervenida o con especies o ecosistemas únicos, raros o frágiles; por lo que sólo se permiten actividades de monitoreo del ambiente e investigación (GCR 2009: 108).
- **Zona Silvestre (S1 y S2):** Son las zonas con poca o nula intervención y no tan vulnerable. Está permitido la investigación, educación y recreación sin infraestructura permanente ni vehículos motorizados. La zona S1 presenta juncales y salicorniales y la zona S2 es el ecosistema desértico (GCR 2009: 109-110).

- **Zona de Uso Turístico y Recreativo (T1, T2, T3 y T4):** Estas zonas presentan un atractivo paisajístico se encuentran en condiciones para el uso recreativo. De manera que se permiten actividades educativas, de investigación y recreación, incluyendo infraestructura de servicios como rutas de acceso carrozable, albergues y uso de vehículos motorizados. También se permite el uso y extracción de flora y fauna bajo planes de manejo autorizados. (GCR 2009: 109-110)
- **Zona de Aprovechamiento Directo (AD):** Incluye áreas destinadas al uso directo de recursos silvestre (totoraes y juncales) por los pobladores locales con fines comerciales bajo planes de manejo aprobados que consideran la velocidad de reposición del recurso. También se permite la educación, investigación y recreación. (GCR 2009: 112-113)
- **Zona de Uso Especial (UE):** Corresponde al extremo norte del ACR donde se ubican los asentamientos humanos: Asociación Cultural Los Chankas y Asociación del Proyecto Ecoturístico Apurímac, ambos son preexistentes al establecimiento del área natural protegida y han transformado el ecosistema original. El objetivo de este sector es controlar y monitorear las actividades agropecuarias sin que sobreexploten el suelo, contaminen el agua, ni amplíen los límites actuales. Tampoco se permite el asentamiento de nuevos pobladores. “La instalación de infraestructura permanente en esta zona deberá contar con una Declaración de Impactos Ambientales, la que deberá ser elaborada y suscrita por un profesional competente en temas agrarios, ambientales, de recursos naturales, y afines.” (GCR 2009: 113-114)
- **Zona de Recuperación (R1 y R2):** Esta categoría es transitoria para las zonas que requieren un manejo especial para recuperar su calidad y estabilidad ambiental. Entre ellas se encuentra la zona R1 que abarca las áreas urbanas ubicadas dentro del ACR (fuera de la zona UE); incluyendo el A.H. Valle Verde. En esta zona existe fraccionamiento del hábitat y alteración de procesos ecosistémicos. En esta zona no se permite el asentamiento de familias o pobladores. Está destinada a realizar la reforestación, recuperación y restauración con especies oriundas.(GCR 2009: 114-115)
- **Zona de Amortiguamiento:** Consiste en un “anillo de seguridad ecológica” para reducir los impactos de las actividades socio-económicas sobre el ACR. Tiene como objetivos:

promover proyectos de conservación y manejo de recursos naturales que contribuyan a conservar el ACR y realizar el saneamiento físico legal y la “reversión de tierras adjudicadas o concesionadas que no han sido utilizadas en los plazos establecidos ni tampoco con los fines para los cuales fueron otorgadas”. De manera que el Gobierno Regional del Callao debe “emitir opinión técnica favorable para cualquier actividad socio-económica a realizarse en la zona de amortiguamiento que pudiera generar impactos sobre los Humedales de Ventanilla” (GCR 2009: 116, 119).

En el Plan Maestro se identifican como los principales problemas ambientales en la zona de amortiguamiento de los humedales, (GCR 2009: 117-118):

- Contaminación por residuos sólidos.
- Contaminación por aguas residuales domésticas (directamente y a través de su uso para riego de zonas agrícolas, contaminando con microorganismos patógenos).
- Contaminación sonora.
- Crecimiento urbano no planificado que ha reducido el ecosistema de humedales.
- Alteración del suelo por la acumulación de piedra, arena y tierra como relleno o cimientado para las edificaciones, ocasionando el estancamiento de las aguas y la compactación del suelo.

El Plan Maestro señala que “el control de las amenazas que afectan a esta área será prioritario. Especialmente, para el caso de la presión urbana y de las actividades que generan contaminantes en las zonas aledañas al ACR”. Añade que se reducirá la presión urbana al interior del ACR “mediante acciones que propicien el traslado y reubicación progresiva de las familias asentadas, hacia la zona de amortiguamiento u otra que asignen las autoridades pertinentes” (GCR 2009: 93).

- Bajo esa fundamentación, el Plan establece las siguientes estrategias de protección, (GCR 2009: 93):
- Instaurar un sistema de control y vigilancia, coordinado con: la División de Ecología y Turismo de la Policía Nacional; la Dirección de Capitanías y Puertos de la Marina de Guerra; la Gobernación Distrital de Ventanilla; la Fiscalía de Prevención del Delito; entre otras.
- Promover comités de vigilancia ambiental con la participación vecinal.
- Demarcar los límites del ACR mediante hitos.

- Señalizar e informar sobre los límites y normas de uso del ACR
- Capacitar a los guardaparques en los instrumentos legales para el control y vigilancia.
- Desarrollar una escala de infracciones del ACR

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

El Plan de Desarrollo Urbano (PDU) establece la zonificación del área urbana. En la Fig. 51 se presenta la zonificación según el PDU para el área de los Humedales de Ventanilla.

Según esta zonificación, las dos zonas reservadas de los humedales se encuentran en su totalidad en la Zona Ecológica, de modo que el 31.1% de la vegetación de humedales se ubica dentro de esta zona. Mientras que la mayor parte de la vegetación de humedales se encuentra en la Zona de estudio de tratamiento ambiental (62.8%). En menor medida, hay 21 ha. en la zona de habilitación recreacional y 6 ha. dentro del área de uso residencial de densidad media. (Ver Tabla 11)

Tabla 11: Distribución de la vegetación de humedales en la Zonificación del distrito de Ventanilla

Zonificación	Área	Porcentaje del área
Zona ecológica	142 ha.	31.1%
Zona de estudio de tratamiento ambiental	286 ha.	62.8%
Zona de habilitación recreacional	21 ha.	4.7%
Uso residencial de densidad media	6 ha.	1.3%

Elaboración propia. Fuentes: Zonificación del distrito de Ventanilla, Landsat 2009.

A continuación se describen las zonas relevantes establecidas en la Zonificación de Ventanilla contenida en el PDU. Se consideran las zonas de protección ambiental (de suelo no urbanizable) y las zonas colindantes con los humedales.

Figura 51: Mapa de los Humedales de Ventanilla en la Zonificación del PDU del distrito de Ventanilla



Elaboración propia. Fuentes: Zonificación del distrito de Ventanilla (MPC-IMP 2010), Landsat 2009, Plan Maestro del ACR Humedales de Ventanilla (GRC 2009).

Las zonas de protección ambiental son:

- **Zona ecológica:** Áreas de protección de ambientes naturales o zonas de amortiguamiento de los impactos negativos del área urbana.
- **Zona de estudio de tratamiento ambiental:** Se destina a la elaboración de estudios para preservar la zona y su biodiversidad, y para aumentar las áreas verdes.
- **Zona de Protección Ambiental:** Esta zona no presenta vegetación de humedales pero es colindante con el ACR por el sur y este. Lo constituyen lomas y cerros para conservar su valor paisajístico o la forestación.

Las zonas que se superponen con vegetación de humedales son:

- **Zona de Habilitación Recreacional:** Está destinada a fines recreativos y turísticos inmediata a zonas de recreación pública, permite construir las instalaciones de servicio necesarias, manteniendo 75% como área libre. Por ser el entorno de carácter paisajístico sólo se pueden construir edificaciones de un piso.
- **Zona Residencial de Densidad Media:** permite usos residenciales unifamiliares, multifamiliares y conjuntos residenciales, con una densidad neta de hasta 2250 hab/ha. y una altura de edificación de hasta 5 pisos, manteniendo 30% como área libre.

La zona colindante a los humedales que podría presentar amenazas al humedal es:

- **Zona de Industria Liviana:** Permite actividades que no sean peligrosas ni ocasionen molestia. Los proyectos nuevos deben arborizar 30% del lote, se permite máximo 3 pisos, compatible con comercio local

Uno de los componentes del PDU de la Provincia del Callao es el Subsistema Ambiental - Costero y de Riesgos, dentro del cual se definen propuestas y estrategias para cumplir con objetivos como la protección y conservación de los ecosistemas naturales y la conservación de los principales ecosistemas costeros (MPC-IMP 2010:444-445).

Entre las estrategias que establece el PDU para la protección de los humedales frente a la urbanización se encuentran:

- Promoción de la conservación y protección de los recursos naturales y el medio ambiente en asentamientos humanos y zonas urbanas.
- Realizar trabajos de limpieza y mantenimiento de los humedales.
- Promoción de la conservación de los humedales entre comités de pobladores del entorno
- Mejoras normativas para la protección de los humedales
- Concientizar a la población del área del entorno sobre la incompatibilidad de uso y proponer la reubicación.

(MPC-IMP 2010:444-445)

4.1.3.3. Actualización de la Microzonificación Ecológica Económica de la Provincia del Callao

La Zonificación Ecológica Económica (ZEE) es un instrumento que presenta recomendaciones de uso y no uso para cada zona a partir de un análisis integral del territorio. En la Provincia del Callao, el año 2011 se actualizó la ZEE del año 2009. En la Fig. 52 se muestra la superposición de la vegetación de humedales con esta zonificación.

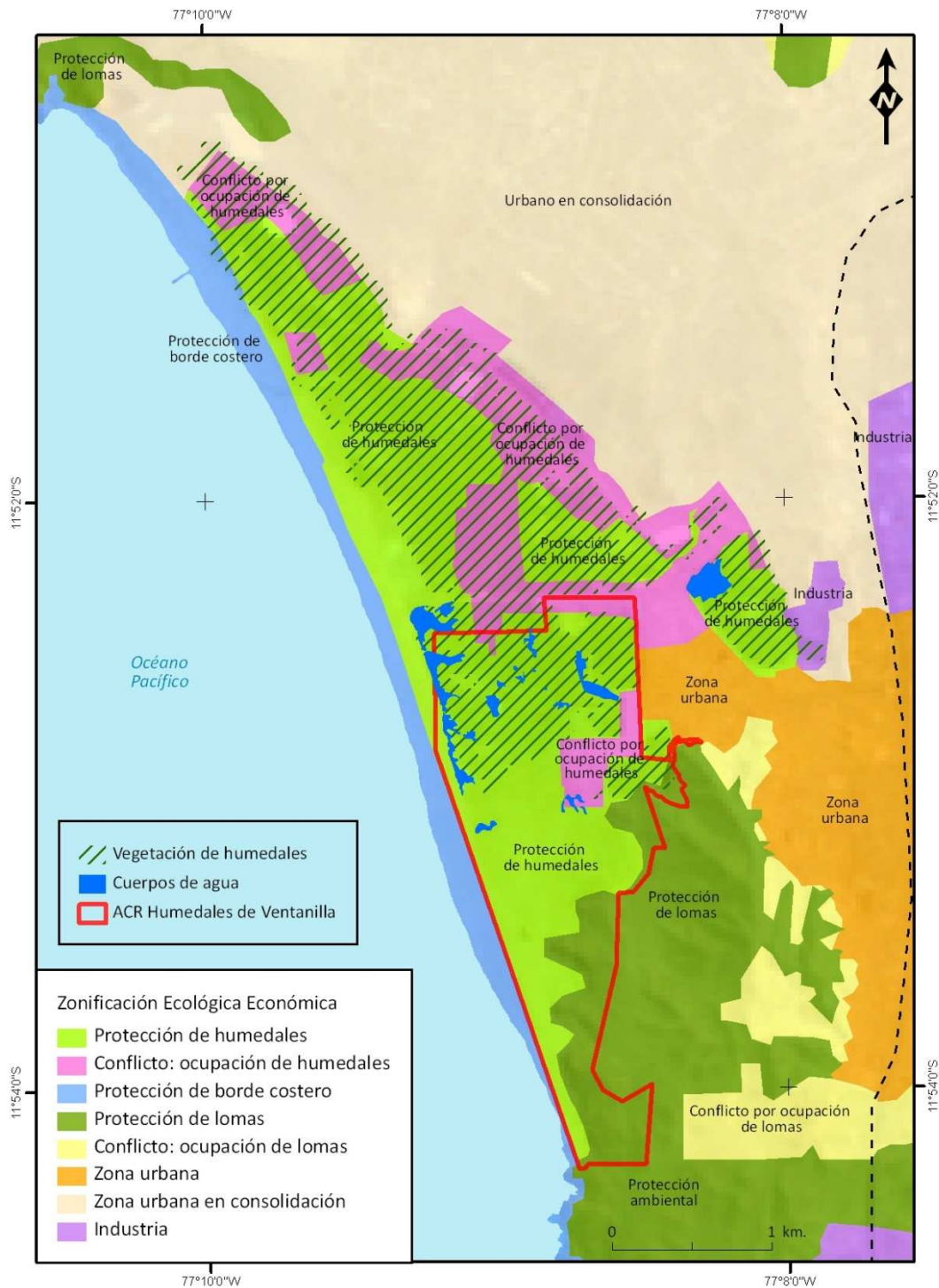
Tabla 12: Distribución de la vegetación de humedales en la ZEE del Callao

Zonificación	Área	Porcentaje del área
Protección de humedales	299.9 ha.	65.8 %
Conflicto por ocupación de humedales	135.7 ha.	29.8 %
Zona urbana en consolidación	14.1 ha.	3.1 %
Industria	2.5 ha.	0.5 %
Protección de borde costero	2.0 ha.	0.4 %
Protección de lomas	1.4 ha.	0.3 %

Elaboración propia. Fuentes: Actualización de la Microzonificación Ecológica Económica de la Provincia del Callao, Imagen Landsat 2009.

Tal como señala la Tabla 12, el 65.8% de la vegetación de humedales se encuentra en la zona de protección de humedales, le sigue el 29.8% en la zona de conflicto por ocupación de humedales. De manera que, se considera la extensión del humedal en casi su totalidad. Mientras que el 3.1% se encuentra dentro de la zona urbana en consolidación al noreste del área. En mínimas proporciones, el 0.5% de la vegetación se superpone con la zona de industria y el 0.7% restante se encuentra en otras zonas de protección.

Figura 52: Mapa de los Humedales de Ventanilla en la ZEE del Callao



Elaboración propia. Fuentes: Actualización de la Microzonificación Ecológica Económica de la Provincia del Callao (MPC 2011), Imagen Landsat 2009, Plan Maestro del ACR Humedales de Ventanilla (GRC 2009).

La ZEE establece las siguientes recomendaciones de uso para estas zonas:

- **Zona de Protección de Humedales:** Se menciona que las recomendaciones deben respetar las disposiciones del Plan Maestro del ACR, de modo que la ZEE no especifica usos para evitar discordancias.

- **Zona de Conflictos por Ocupación de Humedales:** Se trata de zonas ocupadas con fines agropecuarios y de vivienda sobre humedales. Tampoco se indican recomendaciones, remitiéndose solamente al Plan Maestro del ACR.
- **Zona Urbana en Consolidación:** Se recomienda el uso para forestación, residencial, comercial y de esparcimiento. No se recomienda el uso industrial.
- **Zona Industrial:** Se indica como uso recomendable la industria, también se puede realizar con restricciones la recreación; pero no se recomienda el uso residencial y comercial.

Puesto que la ZEE se orienta a indicar recomendaciones, no contiene planificación de programas o estrategias a diferencia de otros instrumentos de ordenamiento del territorio.

4.1.3.4. Síntesis de la evaluación de instrumentos de ordenamiento territorial para el caso de los Humedales de Ventanilla

En la Tabla 13 se resumen los puntos principales del análisis de los instrumentos de ordenamiento territorial. Donde se observa la valoración de la importancia ecológica de los humedales en los tres instrumentos analizados; así como, la determinación de zonas para la protección de los humedales y estrategias de regulación de los usos en zonas colindantes a los humedales.

Tabla 13: Síntesis de la evaluación de instrumentos de ordenamiento territorial para el caso Ventanilla

Instrumento	Tipo de instrumento	Plan Maestro	Plan de Desarrollo Urbano	Zonificación Ecológica Económica
	Nivel de gobierno	Gobierno Regional del Callao	Provincia Constitucional del Callao	Provincia Constitucional del Callao
	Año/Periodo	2009-2014	2011-2022	2011
Valoración de los humedales	Importancia ecológica	Muestra representativa de humedales de Desierto Pacífico Subtropical, constituyen hábitat de avifauna migratoria y residente y otras especies.	Valor biológico, cultural, ambiental entre otros.	Hábitat de aves migratorias. Regulación ciclo hídrico y microclima. Previenen intrusión marina.
	Servicios ecosistémicos	Educación, investigación, Turismo, Manejo de junco y totora	-	Valor paisajístico. Recursos hidrobiológicos y forestales. Educación e investigación.
Estrategias frente a la urbanización	Zonas de protección de humedales	ACR y Zona de Amortiguamiento. Zonas al interior del ACR: Aprovechamiento directo, Protección estricta, Uso turístico y recreativo, Silvestre.	Zona ecológica, Zona de estudio de tratamiento ambiental	Protección de Humedales, Conflictos por Ocupación de Humedales
	Regulación de usos en zonas colindantes	Zona de Amortiguamiento, Zona de Recuperación, Zona de Uso Especial.	Zona de Habilitación Recreacional	Protección de borde costero y de lomas
	Otras	Control y vigilancia de amenazas de manera coordinada y participativa. Hitos y señalización. Infracciones.	Promover conservación. Limpieza. Mejoras normativas. Promover reubicación.	-
	Observaciones	-	Permite usos que pueden presentar amenazas: zonas residenciales de densidad media y la industria local	-

Elaboración propia.

4.2. El caso de los humedales de Puerto Viejo

4.2.1. Variación de la superficie de los humedales

El análisis de las imágenes satelitales y la foto aérea permitió identificar la variación de la superficie de los humedales de Puerto Viejo. Algunas de las imágenes, presentaron inconvenientes en sus valores radiométricos para un cálculo apropiado del NDVI, motivo por el cual solamente se estimó la superficie de los humedales con este método para los años 1998 y 2009. Estos resultados se presentan en la Tabla 14, este método no incluye los cuerpos de agua libres de vegetación ni las zonas con vegetación de baja intensidad y alta salinidad del suelo puesto que estas superficies presentan un índice de vegetación bajo.

Para complementar la secuencia de información de todo el periodo de estudio, se delimitó la superficie de los humedales mediante el análisis visual, para todas las imágenes. Los resultados se presentan en la Tabla 15, con este método se incluyen las zonas de dunas, los cuerpos de agua y las áreas de acumulación salina que se encuentren al interior de los humedales.

Tabla 14: Variación de la superficie con vegetación de humedales

Método de análisis	Fecha de las imágenes	Superficie de con vegetación de humedales (ha)
Cálculo del Índice de Vegetación (NDVI) de imágenes satelitales Landsat	06/05/1998	247.4 ha
	02/04/2009	258.7 ha

Elaboración propia. Fuentes: Imágenes Landsat

Tabla 15: Variación de la superficie de los humedales*

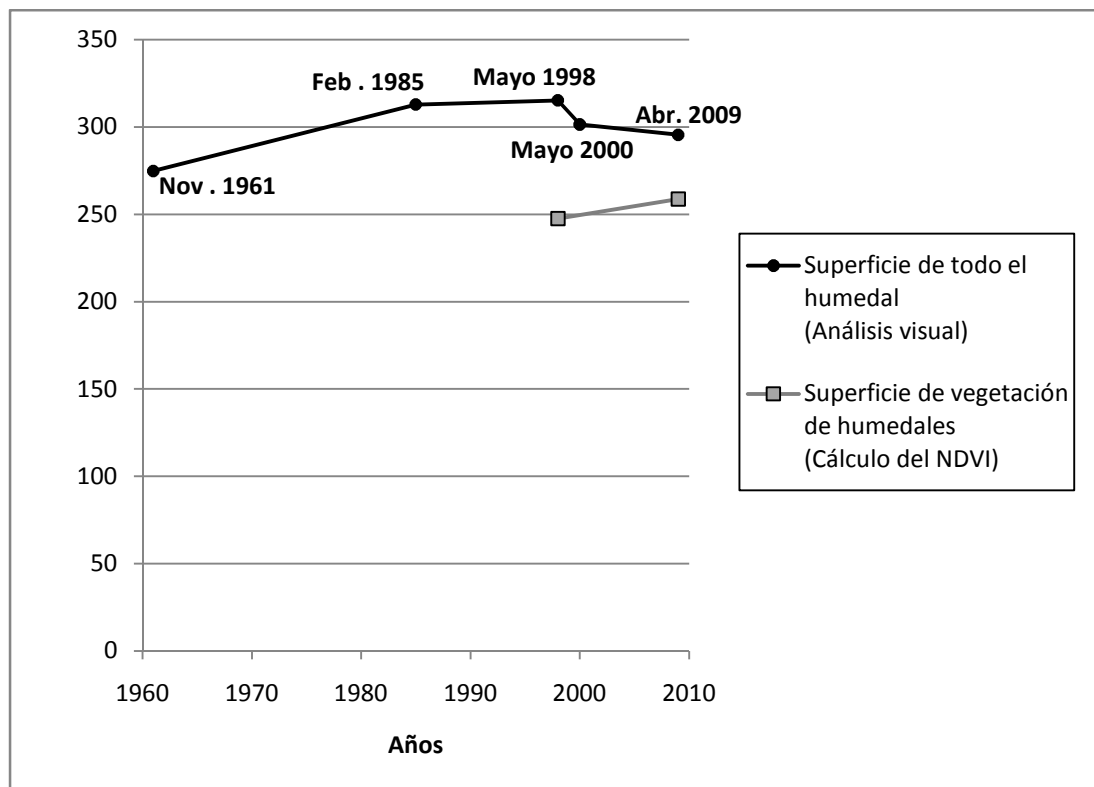
Método de análisis	Fecha de las imágenes	Superficie de los humedales (ha)
Análisis visual de foto aérea	2/11/1961	274.7 ha
Análisis visual de imágenes satelitales Landsat	11/02/1985	312.8 ha
	06/05/1998	315.1 ha
	03/05/2000	301.3 ha
	02/04/2009	295.4 ha

**Incluye las dunas, cuerpos de agua y acumulación salina al interior de los humedales.*

Elaboración propia. Fuentes: Imágenes Landsat y foto aérea.

El cálculo del NDVI muestra un ligero aumento de 11 hectáreas en la vegetación de humedales entre los años 1998 y 2009 (Ver Tabla 14). Pero al observar los resultados del análisis visual (Tabla 15 y Fig. 53), no se aprecia una tendencia clara en cuanto a la variación de la superficie total de los humedales. La diferencia de superficie entre los años analizados es de menos del 15%. Esto, puede estar influenciado por la estacionalidad del humedal, ya que las imágenes disponibles no corresponden exactamente a la misma época del año.

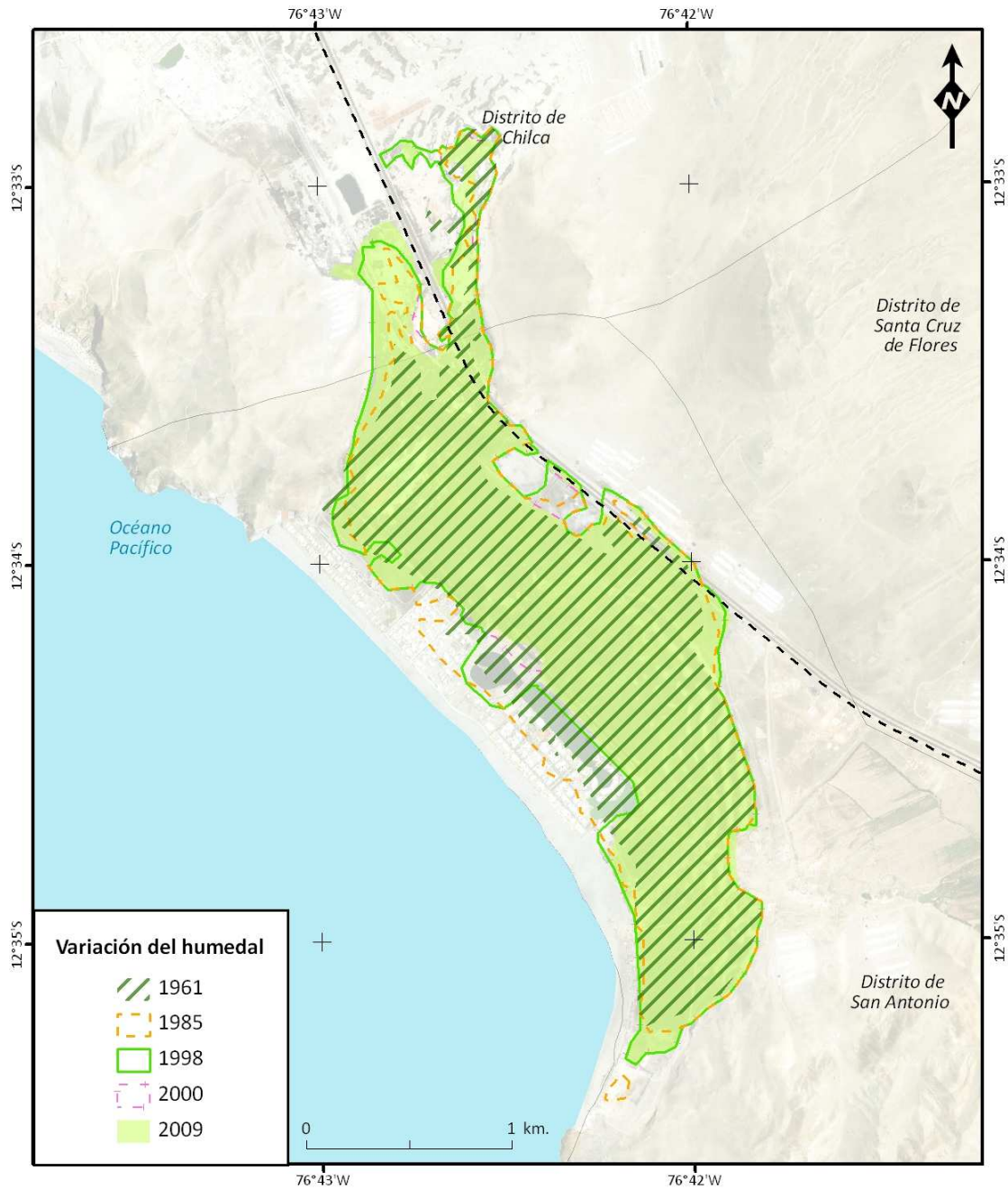
Figura 53: Variación de la superficie de los humedales



Elaboración propia. Fuentes: Imágenes Landsat y foto aérea.

Por otro lado, al examinar la variación espacial del humedal de Puerto Viejo, se observa una situación compleja. En la Fig. 54 se muestra que el borde de los humedales varía entre los años analizados con un comportamiento diferente en cada sector. Entre las tendencias muy localizadas, se observa en el extremo noroeste del humedal que se ha expandido en dirección al norte, debido a la creación de un reservorio que limita por el norte, y al parecer, contribuye con filtraciones de agua que favorecen el desarrollo de la vegetación natural. Por el lado oeste, se restó una franja de humedales por las construcciones residenciales. Hacia el suroeste, se observa una pequeña expansión del humedal. Mientras que la zona sureste, correspondiente a las lagunas de origen preincaico, es donde el borde de los humedales presenta la mayor persistencia en el tiempo.

Figura 54: Mapa de la variación de la superficie de los Humedales de Puerto Viejo (1961-2009)



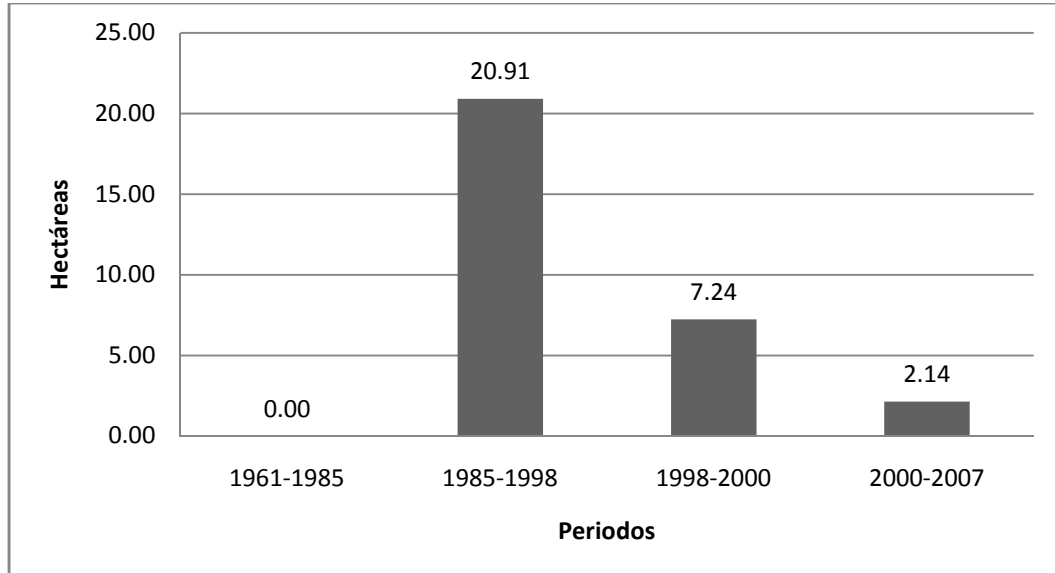
Elaboración propia. Fuentes: Foto aérea IGN del 2/11/1961; imágenes Landsat de 11/02/1985, 06/05/1998, 03/05/2000 y 02/04/2009; Google Earth.

4.2.2. Impactos de la urbanización sobre los humedales

El principal impacto de la urbanización sobre los Humedales de Puerto Viejo es la construcción de residencias secundarias sobre zonas de humedales. La Fig. 55 muestra que

más de 30 hectáreas fueron transformadas de humedal a uso urbano, sobre todo en el periodo de 1985 a 1998.

Figura 55: Superficie transformada de humedales a zonas urbanas

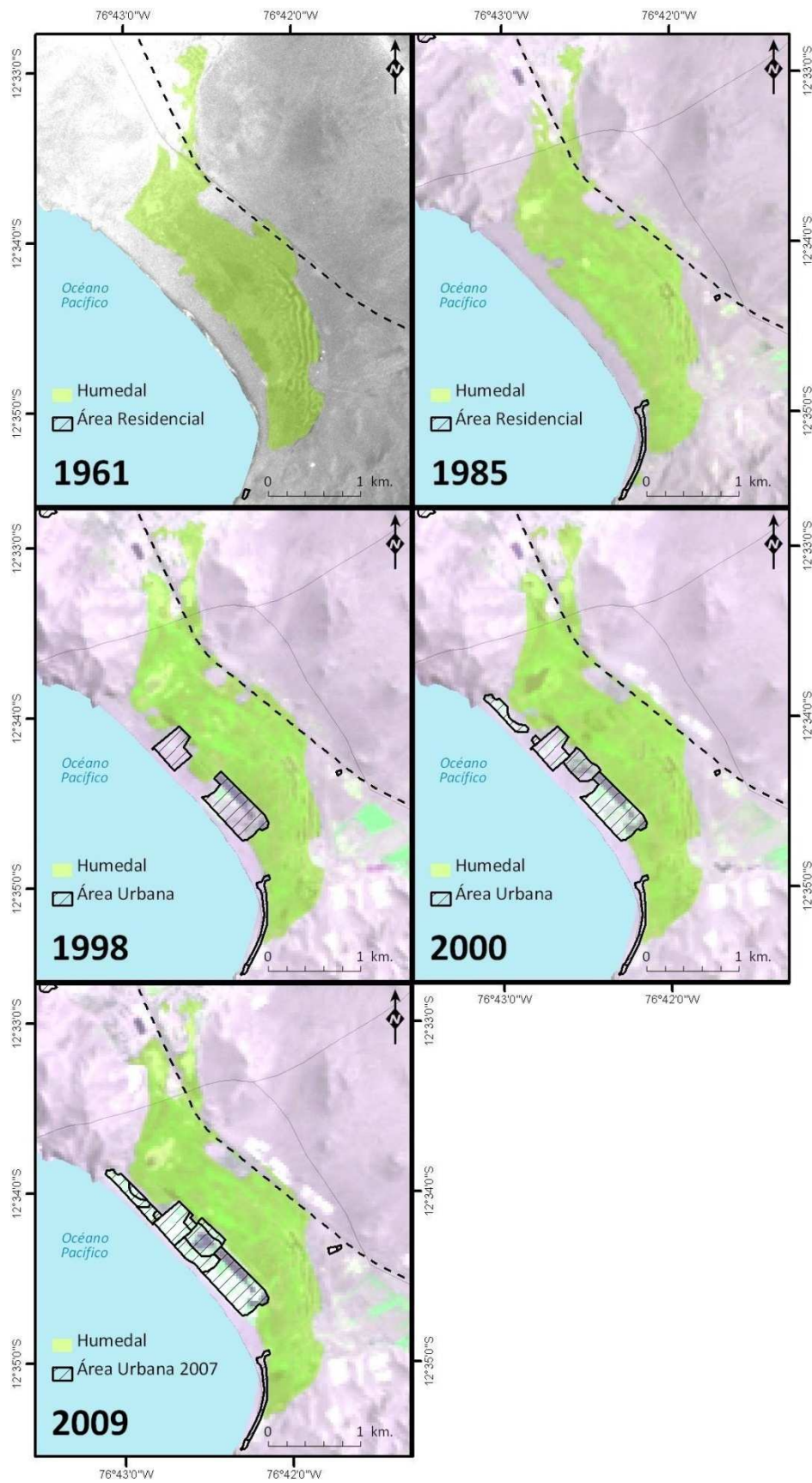


Elaboración propia. Fuentes: Foto aérea IGN del 2/11/1961; imágenes Landsat de 11/02/1985, 06/05/1998, 03/05/2000 y Google Earth.

Las zonas afectadas por la transformación de humedal a urbano se aprecian claramente en las Fig.54 y 56. Se concentra entre el humedal y la playa, por tratarse de construcciones para casas de playa dentro de clubes privados, las cuales son utilizadas como residencias secundarias.

Entre las consecuencias de la expansión urbana sobre los humedales se encuentran: la destrucción de un sector del ecosistema y la degradación del borde colindante por la necesidad de un cordón de amortiguamiento para que se restablezcan las condiciones naturales. Además, los clubes realizan el drenaje de las aguas superficiales para reducir la humedad del suelo, reduciendo el nivel de agua y creando el riesgo de desertificación de algunos sectores.

Figura 56: Imágenes de la expansión de la superficie de los Humedales de Puerto Viejo



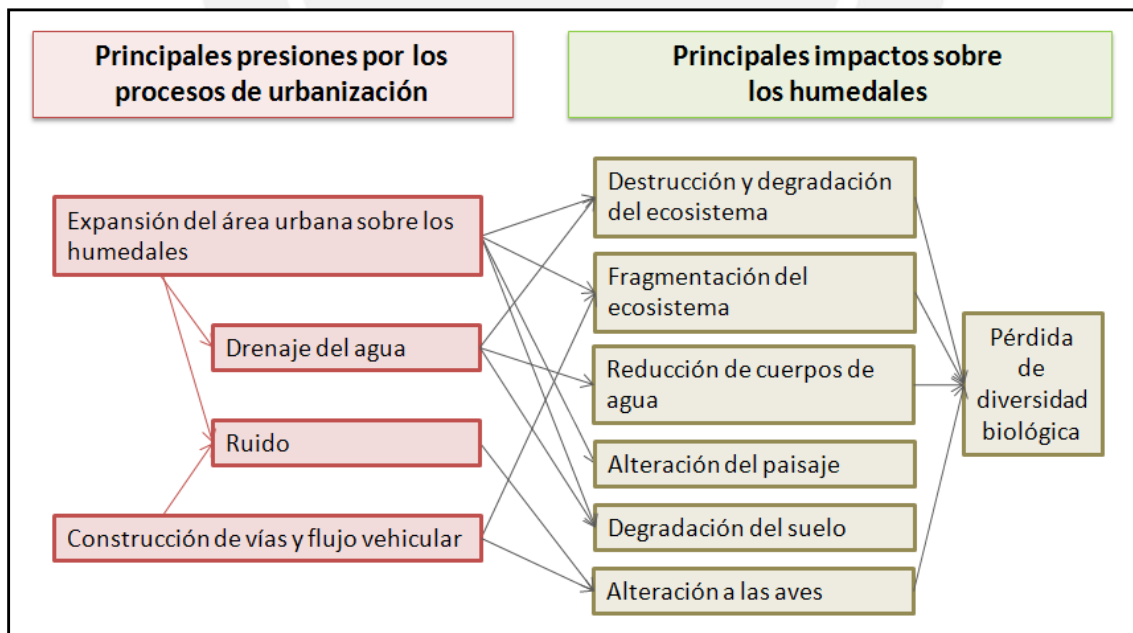
Elaboración propia. Fuentes: Foto aérea IGN del 2/11/1961; imágenes Landsat de 11/02/1985, 06/05/1998, 03/05/2000, 02/04/2009

También, ocurre fragmentación del ecosistema, puesto que se rompe la continuidad entre los humedales y la playa, alterando el hábitat de diversas especies de flora y fauna. Otra causa de fragmentación son las diversas vías que atraviesan el humedal, y así reducen la interacción entre los elementos del ecosistema, además de alterar a las aves por el ruido del flujo vehicular.

Como consecuencia de lo mencionado, se ha presentado una reducción de las aves en cantidad y diversidad, así como de otras especies, causando pérdida de biodiversidad. Además de significar un grave impacto para las aves migratorias que utilizaban los humedales de Puerto Viejo a manera de zona de descanso y alimentación dentro de su ruta migratoria.

Así mismo, los procesos de urbanización alteran el paisaje natural y reducen su valor turístico y cultural, como el sentido de identidad que varios pobladores de San Antonio y Puerto Viejo han desarrollado con los humedales. A la vez, se reducen las posibilidades de aprovechamiento de los recursos naturales del humedal, así como los servicios de regulación del clima y purificación del agua.

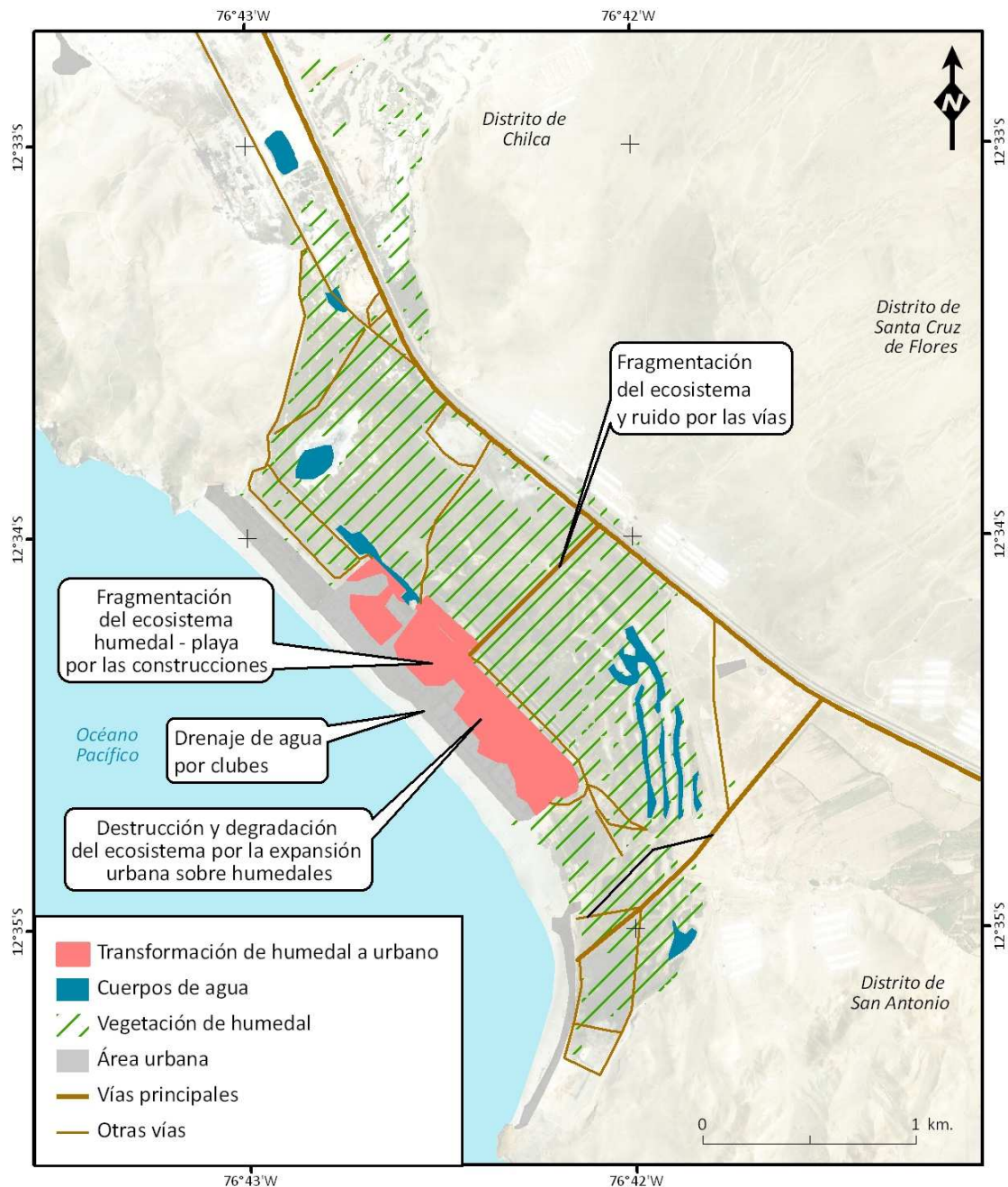
Figura 57: Diagrama de interacción de presiones por procesos de urbanización y los impactos sobre los Humedales de Puerto Viejo



Elaboración propia. Fuentes: INRENA 2007, ProNaturaleza 2010, Grupo Yanavico 2010, imágenes satelitales, observaciones en campo y entrevistas.

La síntesis e interrelaciones de los impactos por los procesos de urbanización sobre los humedales se presentan en la Fig. 57. Mientras que la Fig. 58 presenta la localización de los principales impactos que genera la urbanización en Puerto Viejo.

Figura 58: Mapa de los principales impactos de la urbanización sobre los Humedales de Puerto Viejo



Elaboración propia. Fuentes: Landsat, Google Earth 2012, trabajo de campo y entrevistas.

4.2.3. Evaluación de instrumentos de ordenamiento territorial para el caso de los Humedales de Puerto Viejo

Los antecedentes de protección de los humedales de Puerto Viejo inician con su declaración como Santuario Ecológico y Zona Intangible por la Municipalidad Distrital de San Antonio en 1995. Actualmente, los instrumentos de ordenamiento territorial con los que cuentan estos humedales son muy reducidos, existe la delimitación de la Zona Reservada y un Mapa de Zonificación del Distrito de San Antonio, denominada Esquema de Ordenamiento Territorial.

La Municipalidad Provincial de Cañete no cuenta con Plan de Desarrollo Urbano, ni Zonificación Ecológica Económica como planes de ordenamiento territorial que la ley establece. La excepción es la Municipalidad Distrital de Chilca, la cual sí ha elaborado un Plan de Desarrollo Urbano, pero como la zona de los humedales que se encuentra bajo su jurisdicción es tan reducida, este último documento no será parte del presente análisis.

Cabe señalar que el Plan de Desarrollo Concertado (PDC) del Distrito de San Antonio (2009-2021) resalta la importancia de los humedales y establece el proyecto de Elaboración de Planos y políticas de protección de la zona Reservada los Humedales de Puerto Viejo, dentro de la línea estratégica de: Definir y proteger las áreas naturales de valor ecológico, de preservación agrícola, histórica, de reserva, urbana, de riesgo. La importancia de estos humedales para el distrito también se aprecia en el hecho de que forman parte del escudo de San Antonio (Fig. 59), siendo uno de los elementos de identidad del distrito.

Figura 59: Escudo del Distrito de San Antonio



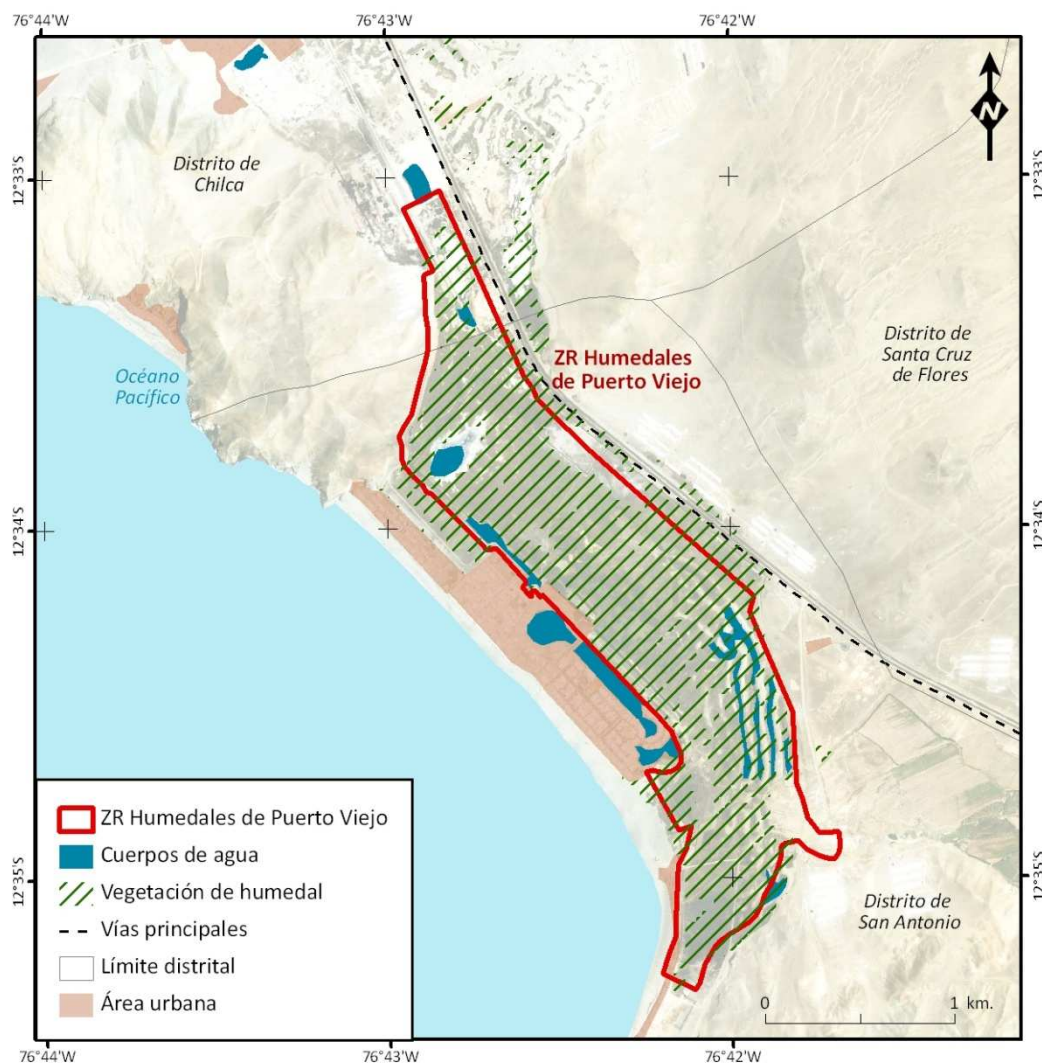
Fuente: PDC San Antonio.

4.2.3.1. Delimitación de la Zona Reservada Humedales de Puerto Viejo

La Zona Reservada Humedales de Puerto Viejo se estableció en enero del 2008, mediante la Resolución Ministerial N° 064-2008-AG, con el objetivo de conservar la flora y fauna, el paisaje y sus valores asociados, además de contribuir al desarrollo mediante el aprovechamiento sostenible de sus recursos.

La delimitación y categoría de esta zona es transitoria, puesto que el proceso de establecimiento de ANP inicia como Zona Reservada y requiere de estudios complementarios para establecer sus límites y categoría definitivos. Sin embargo según los plazos establecidos el estudio técnico debió de presentarse el año 2008.

Figura 60: Mapa de la Zona Reservada Humedales de Puerto Viejo



Elaboración propia. Fuentes: SERNANP 2010b, Landsat 2009, Google Earth 2012, INEI 2007.

Según la Resolución Ministerial de creación de la Zona Reservada, en esta área queda prohibido el establecimiento de nuevos asentamientos humanos y el otorgamiento de nuevos derechos de aprovechamiento directo de recursos naturales o su renovación.

Como se puede apreciar en la Fig.60, la ZR no abarca toda la zona de vegetación de humedales identificada en el análisis de las imágenes satelitales para la zona de Puerto Viejo, sino solamente el 81% de esta superficie, sumando 209.5 ha. Incluso se observa que no considera en su totalidad la laguna de la zona sureste. Esta situación se debe, principalmente, a una delimitación con errores técnicos, puesto que el mapa presentado para su establecimiento presenta una georreferenciación deficiente.

Es importante señalar, que el documento de establecimiento de la ZR identifica la expansión urbana como principal amenaza para los humedales.

4.2.3.2. Esquema de Ordenamiento Territorial del Distrito de San Antonio (1999)

La Municipalidad Distrital de San Antonio cuenta con una Zonificación de usos del suelo denominada Esquema de Ordenamiento Territorial, elaborada el año 1999. La cual se muestra en la Figura 61.

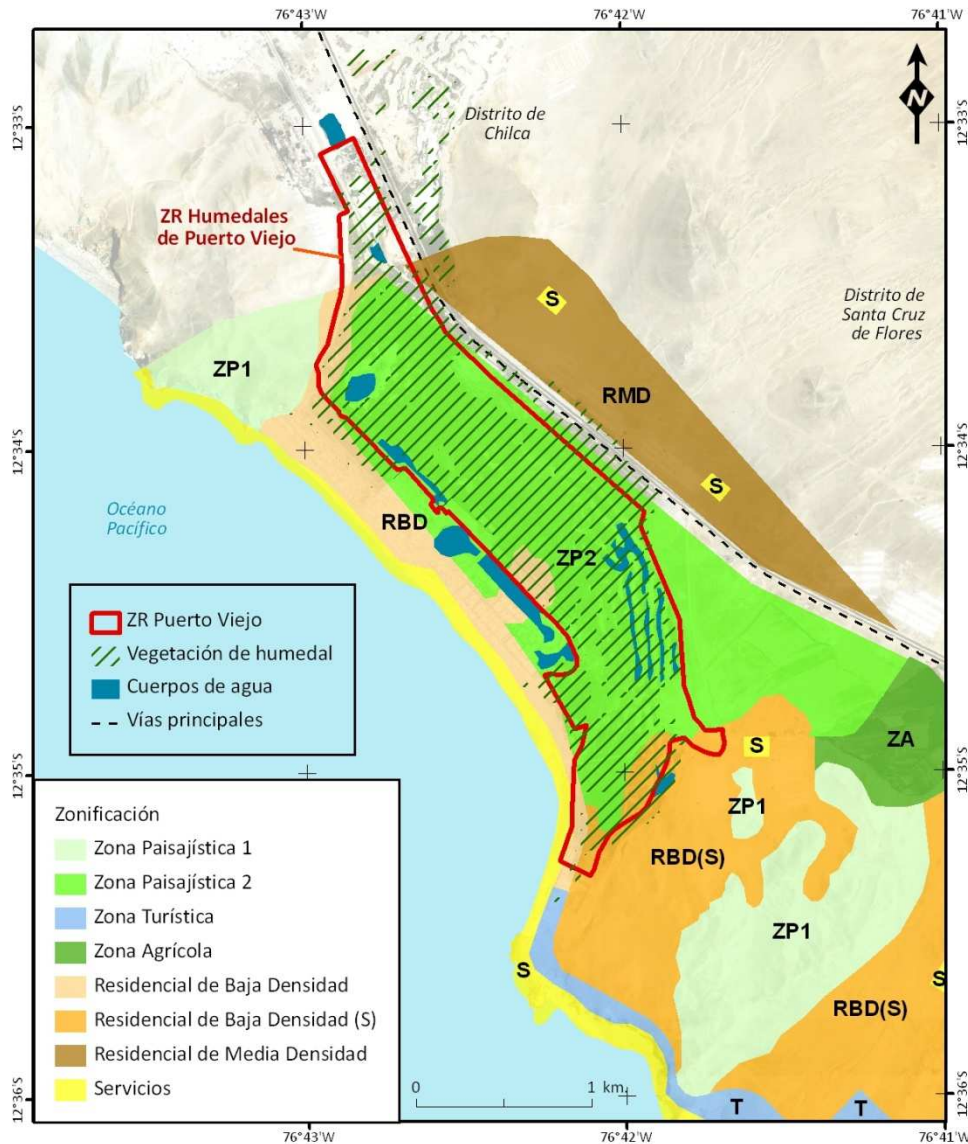
Tabla 16: Distribución de la vegetación de humedales en el Esquema de Ordenamiento Territorial del Distrito de San Antonio

Zonificación	Área	Porcentaje del área
Zona Paisajística 2	188.6 ha.	73 %
Residencial de Baja Densidad	15.5 ha.	6 %
Residencial de Baja Densidad (S)	15.2 ha.	6 %
Residencial de Media Densidad	3.1 ha.	1.2 %
Zona Turística (2)	0.09 ha.	0.03 %

Elaboración propia. Fuentes: Esquema de Ordenamiento Territorial del Distrito de San Antonio, imagen Landsat 2009.

En esta zonificación se delimitó una Zona Paisajística que contiene el 73% de la vegetación de humedales de Puerto Viejo (Ver Tabla 16). Pero el 12% de la superficie de esta vegetación también se superpone con zonas residenciales de baja densidad, y una menor proporción con zonas residenciales de densidad media y zona turística.

Figura 61: Mapa de los Humedales de Puerto Viejo en el Esquema de Ordenamiento Territorial del Distrito de San Antonio



Elaboración propia. Fuentes: Esquema de Ordenamiento Territorial del Distrito de San Antonio, Landsat 2009, SERNANP 2010b.

A continuación se mencionan los usos de las zonas relevantes:

- **Zona Paisajística 1:** Destinado al tratamiento paisajista y vías de acceso vehicular y peatonal. También permite: áreas de protección del paisaje natural, bosques, jardines, miradores, paseos y funiculares. Corresponde a los cerros aledaños al humedal.
- **Zona Paisajística 2:** Presenta riesgo geotécnico. Permite: áreas de protección del paisaje natural, bosques, lagunas, pantanos, jardines, miradores, paseos y densidad mínima (no se especifican valores de densidad). En esta zona se ubica la mayor parte del humedal.

- **Zona turística:** Orientado al uso cultural, turístico, recreativo (clubes, etc.), deportivo y comercial.
- **Residencial de Baja Densidad (S):** Permite densidades de hasta 70 hab/ha.
- **Residencial de Baja Densidad:** Destinada al uso residencial unifamiliar, con densidad de hasta 110 hab/ha.
- **Residencial de Media Densidad:** Permite hasta 500 hab/ha. de densidad poblacional.

Lo que más resalta al superponer los usos actuales con la zonificación de San Antonio, es que existen 27 hectáreas de los clubes y residencias privadas dentro de la Zona Paisajística 2, justamente ubicados sobre suelos del humedal, evidenciando una aplicación deficiente de los criterios de protección del paisaje. Posiblemente amparado en el uso de “densidad mínima” permitido en esta zona.

En la siguiente tabla, se presenta la síntesis del análisis de instrumentos de ordenamiento territorial para el caso de los Humedales de Puerto Viejo.

Tabla 17: Síntesis de la evaluación de instrumentos de ordenamiento territorial para el caso de los Humedales de Puerto Viejo

Instrumento	Tipo de instrumento	Delimitación de Zona Reservada	Zonificación
	Nivel de gobierno	Instituto Nacional de Recursos Naturales (Ministerio de Agricultura)	Municipalidad de San Antonio
	Año/Periodo	2008	1999
Valoración de los humedales	Importancia ecológica	Muestra representativa de la biodiversidad. Importancia para la migración de aves.	-
	Servicios ecosistémicos	Retiene nutrientes, regula, el clima, mejora calidad del agua, recursos naturales.	-
Estrategias frente a la urbanización	Zonas de protección de humedales	Zona Reservada Humedales de Puerto Viejo	Zona Paisajística 2
	Regulación de usos en zonas colindantes	-	Zona Paisajística 1, Zona Turística
	Observaciones	Delimitación imprecisa técnicamente. Aún no se presentan los estudios complementarios necesarios para darle una categoría al área.	No presenta un estudio que explique detalladamente las zonas. No se hace ninguna mención especial a los humedales.

Elaboración propia.

CAPÍTULO 5

DISCUSIÓN: SITUACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS FRENTE A PROCESOS DE URBANIZACIÓN

5.1. Variación de humedales costeros por procesos de urbanización

Después de analizar dos casos de presión por suelo urbano en el ámbito de ecosistemas de humedales costeros. Se ha identificado que ambos humedales, Ventanilla y Puerto Viejo, han sido impactados por los procesos de urbanización en forma negativa. Aunque cabe resaltar que en Ventanilla también se han identificado importantes impactos positivos originados de manera indirecta.

Así mismo, actualmente, ambos humedales presentan como principal amenaza para su conservación, a la expansión urbana caracterizada por una baja densidad y un uso informal del suelo, aunque en los casos estudiados se presentan rasgos muy diferenciados en cuanto a la población y la valoración económica del suelo para fines urbanos. En Ventanilla, la expansión urbana se caracteriza por iniciar como invasiones informales de pobladores de bajos recursos sobre suelos marginales para la habilitación urbana, propio de las barriadas de la periferia de la ciudad.

En cambio, en Puerto Viejo, es una expansión también informal en cuanto a la obtención y categoría de uso del suelo, pero destinada a la residencia secundaria para pobladores limeños de alto nivel socioeconómico, bajo la percepción de esta localización como exclusiva y de alto valor paisajístico. Lamentablemente, esta situación es frecuente, en la que “la voracidad inmobiliaria” actúa en complicidad con autoridades o gobiernos para la reducción de áreas protegidas, ya que los intereses inmobiliarios apuntan “hacia las áreas de valor paisajístico, como las cercanas a parques naturales o espacios litorales, con grandes proyectos inmobiliarios que transforman profundamente el medio natural” (Capel 2003: 212).

En este escenario, los procesos de urbanización generan presiones a través del crecimiento de la población urbana, la expansión del área urbana y la ampliación de la red vial; amenazando la conservación de los humedales costeros y su función como refugio de aves migratorias. Tal como se muestra en los diagramas de interacción entre presiones por procesos de urbanización e impactos sobre los humedales en los casos de estudio.

La hipótesis de investigación que plantea que los procesos de urbanización en la costa central peruana ocasionan la reducción de los humedales costeros y sus servicios ambientales, se confirma parcialmente; puesto que, efectivamente se identificó reducción y degradación de estos ecosistemas pero, en el caso de Ventanilla, también se presenta el impacto positivo de ampliación del humedal ocasionado de manera indirecta y espontánea por la urbanización.

Por otro lado, la experiencia no planificada de depuración de aguas residuales urbanas a través de los humedales de Ventanilla, presenta una alternativa de gran potencial para el desarrollo de ambientes naturales en el desierto costero peruano y el necesario tratamiento de aguas residuales, con la posibilidad de aprovechamiento de múltiples servicios ambientales derivados de los humedales. Con lo cual se puede contribuir a gestionar de manera sostenible los espacios urbanos, al reducir sus impactos y mejorar la calidad ambiental. Según lo recomendado por Foster y otros (2007), este tipo de proyectos manejados junto con el apropiado monitoreo del acuífero, representan una opción viable para la gestión sustentable de aguas subterráneas y pueden ser aplicados a un bajo costo; aunque también señalan que funcionan de mejor manera a una escala reducida.

5.2. Instrumentos de ordenamiento territorial y protección de humedales costeros

En cuanto al papel y trascendencia de los instrumentos vigentes de ordenamiento territorial para la protección de estos humedales, se observan amplios contrastes entre los casos analizados.

Para el caso de Puerto Viejo, se aprecian debilidades institucionales a nivel distrital y provincial, reflejadas en el escaso desarrollo de instrumentos para ordenar el territorio. Con la deplorable consecuencia de la urbanización de un sector importante del humedal. Además es inconsecuente que la zonificación de San Antonio permita la fragmentación entre los

ecosistemas de humedales y playa, así como la inclusión del uso de “densidad mínima” en la zona paisajística donde se ubica el humedal.

De modo que para el caso de Puerto Viejo, se aprecian diversas limitaciones para una adecuada regulación de los usos del suelo; situación frecuente puesto que las decisiones sobre esta regulación dependen de gobiernos locales sometidos “a las presiones de los propietarios locales, de los promotores inmobiliarios, de la escasez de recursos municipales y por la carencia de equipos técnicos capaces de planificar de una manera eficaz” (Capel 2003: 225).

Tal como señala Castro-Pozo (2007: 20), respecto a la situación nacional de desarrollo de instrumentos de planificación, la carencia de recursos económicos y humanos en los gobiernos regionales y locales limita la elaboración y aprobación de los planes; y esto queda de manifiesto en el caso de los humedales de Puerto Viejo.

Otro aspecto relevante a considerar es la falta de efectividad en el control de usos del suelo en el caso de Puerto Viejo; donde, según Mejía (2005), está relacionada al inadecuado ejercicio de la gestión pública de parte de funcionarios parcializados a favor de los intereses privados, en desmedro de la protección del ecosistema. Tal como señala Capel, “son frecuentemente los intereses de la promoción inmobiliaria los que dominan claramente las decisiones adoptadas” en relación al urbanismo y la preservación ambiental (2003: 212).

Desde el enfoque de la ecología política, la desigual distribución de los beneficios por la apropiación del espacio en Puerto Viejo, beneficiando a algunos privados y perjudicando a varios con la degradación del ecosistema; muestra que “el uso del territorio tiene una cara ambiental, pero detrás de ella están los procesos sociales y económicos” (Gudynas 2009: 17).

Según lo señalado, en Puerto Viejo se presenta una situación compleja para la protección de los humedales pero que, a la vez, es común en otros humedales, como indica la evaluación mundial de los ecosistemas de humedales:

“se requiere un cambio conceptual de quienes generan las políticas y toman las decisiones para asegurar que se adopten e implementen de manera efectiva enfoques intersectoriales (...) que aseguren un futuro de largo plazo para los servicios proporcionados y sostenidos por los humedales” (EM 2005: 11).

Respecto a la situación en Ventanilla, se identificaron instrumentos satisfactorios para el ordenamiento territorial que contribuyen de manera relevante a la gestión de su territorio, a

pesar de que en el pasado casi no se ha controlado la ocupación urbana informal y la existencia de complejos problemas de tenencia de tierras. El estudio refleja con claridad que el Plan Maestro de la ACR Humedales de Ventanilla es el instrumento primordial en su protección frente a los procesos de urbanización; además de mostrar avances en la gestión intersectorial y participativa para la reubicación y recuperación de áreas afectadas por la urbanización. Aunque se encuentra limitado al área reservada que no abarca la totalidad del ecosistema de humedales.

La ZEE del Callao, también fundamenta la importancia de protección de los humedales y la necesidad de regular los usos de las zonas de conflicto por ocupación de humedales para asegurar un aprovechamiento sostenible de los recursos. Mientras que el PDU del Callao, siendo el instrumento con mayor jerarquía para la regulación de los usos; en términos generales, delimita y regula apropiadamente la zona de protección ambiental, respetando lo establecido por el Plan Maestro.

Para el caso de Ventanilla, se puede afirmar que se está aplicando uno de los principales lineamientos para la conservación de humedales indicado por ProNaturaleza: la necesidad de fortalecer las políticas de protección y conservación a diferentes niveles de gobierno, además de la participación e integración multisectorial (2010: 40).

En esa dirección, sería de gran utilidad considerar a ambos humedales en estudio como parte de un corredor biológico de importancia para la conservación regional de las aves migratorias; de manera que se tomen acciones coordinadas para su protección y estas cuenten con soporte a nivel regional o nacional.

A partir de los casos analizados, como indica Bazant, la conciliación de intereses entre distintas entidades puede complicar la planeación y regulación de uso del suelo y es “difícil de concretar, pues se sale del ámbito de la planeación urbana y se torna en un asunto político-administrativo” (Bazant 2010: 485). En ese sentido, los instrumentos de ordenamiento territorial orientados a la gestión sostenible de la urbanización deben mantener bajo consideración la definición de procedimientos para evitar incoherencias entre la planificación a diferentes niveles y por los distintos sectores, integrando la diversidad de autoridades competentes que intervienen.

En conclusión, para el caso de Puerto Viejo se confirma la hipótesis formulada en cuanto a que los instrumentos de ordenamiento territorial no están orientando la protección y uso sostenible de los humedales costeros y sus servicios ambientales. Por el contrario, en Ventanilla, se ha identificado que los instrumentos actuales sí incorporan estrategias para su protección y aprovechamiento sostenible.

Como alternativa para mejorar la planificación y gestión urbana en la protección de humedales costeros, se encuentra el Programa de Ciudades Sostenibles desarrollado por el Instituto de Defensa Civil y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el cual tiene como objetivo detener el crecimiento urbano desordenado con una participación activa de los diversos actores involucrados en el desarrollo urbano. Este programa sería conveniente en las zonas estudiadas no sólo por la protección ambiental de estos importantes ecosistemas, sino también porque los humedales se caracterizan por ser zonas de alto riesgo para la ocupación urbana frente a sismos por la inestabilidad de sus suelos y frente a maremotos por presentar muy baja altitud en zonas litorales. Por otro lado, para disminuir la presión urbana sobre áreas naturales es de suma importancia que la planificación esté orientada al desarrollo de ciudades más compactas con una alta densidad poblacional.

CONCLUSIONES

Los humedales de Ventanilla y de Puerto Viejo han experimentado impactos por los procesos de urbanización en forma negativa. Al mismo tiempo, en Ventanilla también se han identificado importantes impactos positivos originados de manera indirecta.

El análisis de la variación de vegetación de los Humedales de Ventanilla presenta un acelerado crecimiento de 36 veces su área entre los años 1961 y 2009, llegando a cubrir una superficie de 468 ha. en su expansión hacia el norte y oeste. Esta expansión es directamente proporcional con la expansión del área urbana en el sector, puesto que el principal aporte hídrico para el ecosistema lo constituyen las infiltraciones de las aguas residuales.

El caso de los Humedales de Puerto Viejo, no muestra una tendencia clara en cuanto a la variación de su superficie debido a la variabilidad estacional y anual en el nivel de las aguas subterráneas de manera natural. Como referencia, se identificaron 259 ha. de vegetación de humedales en este sector, al año 2009.

En el periodo analizado (1961-2009), la transformación de humedales a ocupaciones urbanas fue de 78 hectáreas en el caso de Ventanilla y de 30 ha. en Puerto Viejo. En Ventanilla, la urbanización se caracteriza por iniciar como invasiones informales de pobladores de bajos recursos sobre suelos marginales para la habilitación urbana. En cambio en Puerto Viejo, es una expansión también informal en cuanto a la obtención y categoría de uso del suelo, pero destinada a la residencia secundaria entre el humedal y la playa para pobladores limeños de alto nivel socioeconómico, bajo la percepción de esta localización como exclusiva y de alto valor paisajístico.

De modo que, entre los principales impactos identificados se encuentra que la expansión urbana sobre los humedales ocasiona la destrucción de un sector del ecosistema,

reduciendo los cuerpos de agua y las poblaciones de flora y fauna. Además, esta ocupación y las vías de acceso han fragmentado el ecosistema y hábitat de diversas especies y generan ruidos molestos que afectan a la fauna de los humedales, especialmente a las aves. Así mismo, alteran el paisaje y puede presentarse contaminación del agua y suelo. En cuanto a las consecuencias sobre los servicios ambientales que proveen los humedales, la degradación de estos ecosistemas afecta la provisión de fibras (totora y junco); depuración del agua; regulación microclimática; y servicios culturales relacionados a la recreación, turismo, educación, investigación y valor espiritual. Aunque en el caso de Ventanilla, el balance resulta en un mayor impacto positivo, por el incremento de los servicios ecosistémicos en proporción con la expansión de su superficie.

En estos dos escenarios, es importante señalar que los procesos de urbanización, específicamente los factores de crecimiento de la población urbana, expansión del área urbana y ampliación de la red vial, representan una amenaza a la conservación de los humedales costeros y su función como refugio de aves migratorias.

En cuanto a los instrumentos de ordenamiento territorial, el Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla contiene sólo el 21% de toda la superficie cubierta por vegetación de humedales, pero esta porción presenta importante diversidad de hábitats y la mayor parte de los cuerpos de agua. En la zona de amortiguamiento sí se considera la totalidad del área de vegetación de humedales. La Zonificación presentada en el Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Callao, establece las Zonas Ecológica y de Estudio de Tratamiento Ambiental, las cuales comprenden el 94% de la vegetación de humedales de Ventanilla.

En el caso de Puerto Viejo, por la deficiente delimitación con errores técnicos de la Zona Reservada, ésta solamente comprende el 81% de la superficie de vegetación de humedales identificada en el territorio según el análisis de las imágenes satelitales.

La Zonificación del Distrito de San Antonio establece una Zona Paisajística que contiene el 73% de la vegetación de humedales de Puerto Viejo; sin embargo, más del 12% de la superficie de esta vegetación se superpone con categorías para uso residencial. Además, 27 hectáreas de las construcciones de residencias secundarias se han realizado a pesar de encontrarse dentro de la Zona Paisajística 2, evidenciando una aplicación deficiente de los criterios de protección del paisaje.

Para el caso de Puerto Viejo, se aprecian debilidades institucionales a nivel distrital y provincial, reflejadas en el escaso desarrollo de instrumentos para ordenar el territorio. Entre ello, resalta la inconsecuente situación de que la zonificación de San Antonio permite la fragmentación entre los ecosistemas de humedales y playa, así como el uso de “densidad mínima” en la zona paisajística donde se ubica el humedal.

Respecto a la situación en Ventanilla, el Plan Maestro de la ACR Humedales de Ventanilla es el instrumento primordial en su protección frente a los procesos de urbanización; además muestra avances en la gestión intersectorial y participativa para la reubicación de la población y la recuperación de áreas afectadas por la urbanización. Aunque el Plan se encuentra limitado porque el área reservada no incluye la totalidad del ecosistema de humedales. La ZEE del Callao también fundamenta la importancia de protección de los humedales y la necesidad de regular los usos de las zonas de conflicto por ocupación de humedales para asegurar un aprovechamiento sostenible de los recursos. En tanto, el PDU del Callao, que es el instrumento con mayor jerarquía para la regulación de los usos delimita y regula apropiadamente la zona de protección ambiental respetando lo establecido por el Plan Maestro.

La hipótesis de investigación se confirma para el caso de Puerto Viejo, mientras que en Ventanilla, la confirmación es parcial. En cuanto al planteamiento inicial de que los procesos de urbanización en la costa central peruana ocasionan la reducción de los humedales costeros y sus servicios ambientales; se identificó reducción y degradación de estos ecosistemas pero, en el caso de Ventanilla, también se presenta el impacto positivo de la ampliación del humedal ocasionado de manera indirecta y espontánea por el proceso de urbanización. Respecto al supuesto de que los instrumentos de ordenamiento territorial, no están orientando la protección y uso sostenible de los humedales costeros y sus servicios ambientales, esto también se confirma sólo para el caso de Puerto Viejo, puesto que en Ventanilla, los instrumentos actuales sí incorporan estrategias para su protección y aprovechamiento sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBRIEU, Carlos y Silvia FERRARI
2007 “La participación de los municipios en la conservación de los humedales costeros. Análisis de un caso: el estuario del Río Gallegos (Santa Cruz).” En: *Taller Regional sobre humedales costeros patagónicos*. Buenos Aires. p.24-27
- ALFONSO, A. y P. DIPOTET
2007 “Planeación del manejo en zonas costeras, su influencia en la conservación de humedales. Caso de la Provincia de Matanzas. Cuba.” En: *Taller Regional sobre humedales costeros patagónicos*. Buenos Aires. p.12
- ALTERNATIVA
2005 *Plan de Ordenamiento de la cuenca del Chillón: Diagnóstico*. Lima: Alternativa.
- ANDRADE, Pilar y Diana BERMÚDEZ
2010 “La sostenibilidad ambiental urbana en Colombia”. En: *Bitácora N°17*, vol. 2, 2010, pp. 73 – 93, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- APONTE, Héctor y Damazo RAMÍREZ
2011 “Humedales de la costa central del Perú: Estructura y amenazas de sus comunidades vegetales”. En: *Ecología aplicada*, Vol. 10 No1, pp. 31-39
- BAHR, Jurgén y Axel BORSODORF
2005 “La ciudad Latinoamericana: la construcción de un modelo, vigencia y perspectivas”. En: *Urbes Año II*, N°2, Lima, pp. 207-221.
- BARRANTES, Roxana
1993 “Desarrollo: Sostenido, sostenible, sustentable, ¿o simplemente desarrollo?” En: *Debate Agrario 17*, Lima: CEPES, pp.1-12.
- BARREDA, José y Daniel RAMÍREZ
2004 *Lima: Consolidación y expansión de una ciudad popular*. Lima: Desco.
- BAZANT, Jan
2010 “Expansión urbana incontrolada y paradigmas de la planeación urbana”. En: *Espacio Abierto*, vol. 19, núm. 3, julio-septiembre, 2010, pp. 475-503. Venezuela: Asociación Venezolana de Sociología. Consulta: 11 de febrero de 2012.
<<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=12215112003>>
- 2008 “Procesos de expansión y consolidación urbana de bajos ingresos en las periferias”. En: *Bitácora N° 13*, vol. 2, 2008. pp. 117-132. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

- BIELZA, Vicente
2009 "Las aportaciones de la geografía a la ordenación del territorio y al desarrollo sostenible". Presentación en el Simposio Geografía y Desarrollo. Lima, Diciembre 2009.
- BRACK, Antonio y Cecilia MENDIOLA
2000 "Las comunidades de las lagunas costeras". En: *Ecología del Perú*. Consulta: Marzo 2012. <http://www.peruecologico.com.pe/lib_c8_t09.htm>
- BURGA, Jorge
2006 *El ocaso de la barriada: propuestas para la vivienda popular*. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; UNI.
- CALZADILLA, Argelia
2003 "Monitoreo de una formación deltaica reciente en un humedal costero tropical utilizando imágenes aeroespaciales y SIG. Caso Delta del río Guapo, laguna de Tacarigua, Venezuela." En: *Terra Nueva Etapa*, vol VXIII-XIX, numero 027-028. Universidad Central de Venezuela: Caracas. Pp.53-83
- CAPEL, Horacio
2003 "Redes, chabolas y rascacielos: Las transformaciones físicas y la planificación en las áreas metropolitanas". En: *Mediterráneo Económico: Ciudades, arquitectura y espacio urbano*. Almería: Cajamar, pp. 199-238.
- CARRILLO, Isabel
2002 "Ecología urbana y desarrollo sustentable de las ciudades". En: *Ciudad y Ciudadanos*. Buenos Aires: Paidós.
- CASTRO-POZO, Hildebrando
2007 "Marco Normativo General del Ordenamiento Territorial". Segundo Módulo de Gestión Democrática del Territorio. Cusco: Escuela de Gobernabilidad Centro Huaman Poma de Ayala.
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL)
2005 *Objetivos de desarrollo del milenio: Una mirada desde América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL.
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE Y PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (CEPAL- PNUMA)
2001 *La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: Desafíos y oportunidades*. Rio de Janeiro: CEPAL-PNUMA.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES
1990 *Green Paper on the urban environment: Communication from the Commission to the Council and Parliament*. Bruselas: CEM. Consulta: Agosto 2012. <http://ec.europa.eu/green-papers/pdf/urban_environment_green_paper_com_90_218final_en.pdf>
- DEL PINO, J.
2003 "Aproximación sociológica a la vivienda secundaria litoral". En: *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2003, vol. VII, núm.146 (026). <[http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(026\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(026).htm)>
- DELGADO, Carmen
2008 "Vivienda secundaria y turismo residencial como agentes de urbanización y segregación territorial en Cantabria". En: *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 15 de julio de 2008, vol. XII, núm. 261 <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-269.htm>>

- DESCO
2010 *Crecimiento urbano en Lima Metropolitana*. Consulta: Julio 2010
<<http://www.urbano.org.pe/downloads/documento/crecimiento%20limaR13.jpg>>
- DOUROJEANNI, Axel y Andrei JOURAVLEV
1999 *Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos*. CEPAL.
- DRIANT, Jean Claude
1991 *Las barriadas de Lima: historia e interpretación*. Lima: IFEA, DESCO.
- EL COMERCIO
2008 "Presiones para cambiar uso del suelo de humedales impiden su conservación". *El Comercio*, Lima, 9 febrero 2008, A10.
- ESCOBAR, Jairo
2002 *La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar*. Santiago de Chile: CEPAL
- ESPINOZA, Guillermo
2007 *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago de Chile: BID.
- EVALUACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEL MILENIO (EM)
2005 *Los ecosistemas y el bienestar humano: Humedales y agua*. Informe de síntesis. Washington DC.: EM.
- FONCODES
2007 *Mapa de pobreza distrital de FONCODES, con indicadores actualizados con el censo del 2007*.
- FOSTER, Stephen y otros
2007 *Recarga del Agua Subterránea con Aguas Residuales Urbanas: evaluación y manejo de los riesgos y beneficios*. Banco Mundial.
- FOY, Pierre
2008 "Consideraciones Jurídicas sobre el Ordenamiento Territorial Ambiental". En: *Revista de Derecho Administrativo*. Año 3 N° 6. 2008. P. 41-57.
- GARCÍA ZARZA, Eugenio
1997 "Incremento demográfico y urbano y degradación medioambiental en Iberoamérica". En: *Espacio y Desarrollo*, Lima: PUCP, 1997, N°9, pp. 25-45.
- GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO (GRC)
2009 *Plan Maestro 2009-2014 del Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla*.
- GONZÁLEZ, Francesc
2003 "El proceso de urbanización en Cataluña: Una visión de las áreas perimetropolitanas del litoral". En: *Eria*, 60, pags. 17-31
- GONZÁLEZ, María Jesús
2002 "La ciudad sostenible: Planificación y teoría de sistemas". En: *Boletín de la A.G.E.* N° 33, 2002. pp. 93-102.
- GOOGLE EARTH
2007 Imagen satelital de Lima Metropolitana. <<http://earth.google.com>>
- 2012 Imágenes satelitales de las zonas de estudio. <<http://earth.google.com>>

GRIMALDO, Diego

2011 *Entrevista a Carlos de Mattos*. PuntoEdu. Lima, 13 de junio del 2011. p. 16.

GRUPO PROPUESTA CIUDADANA (GPC)

2009 *Zonificación Ecológica Económica para la planificación del desarrollo territorial en las regiones*. Separata de formación. 2009.

GRUPO YANAVICO

2010 *Zona Reservada Humedales de Puerto Viejo: Situación actual y recomendaciones para su conservación*. Consulta: Noviembre 2011. <<http://es.scribd.com/doc/28290598/ZR-Humedales-de-Puerto-Viejo-Situacion-actual-y-recomendaciones-para-su-conservacion-1>>

GUARNIDO, Victoriano e Isabel SEGURA

1989 "Una aproximación al estudio de la segunda residencia: La costa Granadina". En: *Paralelo 37º*, Nº13, pp. 163-175.

GUDYNAS, Eduardo

2000 "La reconstrucción social de la naturaleza: la expansión urbana de Montevideo sobre ambientes costeros". En: *Theomai*, primer semestre, Nº1, Universidad de Quilmes, Argentina.

2009 "Desarrollo Sostenible: Posturas contemporáneas y desafíos en la construcción del espacio urbano". En: *Vivienda Popular*, No 18, Universidad República (Montevideo), pp. 12-19.

GUTIÉRREZ, Alberto y Lina SÁNCHEZ

2008 "Sentidos contemporáneos de la planeación y el desarrollo: Planeación para el desarrollo integral del territorio". En: *Bitácora* Nº 13, vol. 2, 2008. P. 11 – 28. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN)

1961 Fotografías aéreas de las zonas de estudio.

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN) y MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MED)

2002 Hidrografía y topografía de las Cartas Nacionales a escala 1:100 000 en formato shapefile.

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

2012 Portal de Estudios de Ciudades Sostenibles. Consulta: Mayo 2012. <http://bvpad.indeci.gob.pe/html/es/estudios_cs/presentacion.htm>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)

2007 Límites político-administrativos en formato shapefile. Consulta: Febrero 2011. <<http://geoservidor.minam.gob.pe/geoservidor/download.aspx>>

2009 *Planos estratificados de Lima Metropolitana a nivel de manzana*. Lima: INEI.

2011 *Perú: Migración interna reciente y el sistema de ciudades 2002-2007*. Lima: INEI.

2012 Sistema de consulta de los resultados de los Censos Nacionales de Población y Vivienda. <<http://www.inei.gob.pe>>

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA)

2003 *Estudio Integral de los recursos hídricos de la Cuenca del Río Chillón: Componente hidrología superficial*. Lima.

2007 *Expediente técnico de establecimiento. Zona Reservada Humedales de Puerto Viejo*.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (IIED)

2006 "Towards a real-world understanding of less ecologically damaging patterns of urban development". En: *Environment and Urbanization*, 2006 N°18.

JENKS, Mike y Rod BURGESS

2000 *Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries*. Londres: Spon.

JORDÁN, Ricardo y Daniela SIMIONI

2003 *Gestión urbana para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe*, CEPAL: Santiago de Chile, 2003

LANDSAT

1990 Imagen satelital de Lima Metropolitana.

2009 Imágenes satelitales de las zonas de estudio.

LANEGRA, Iván

2008 *El ausente Estado Ambiental*. Ediciones del autor, Lima, 2008.

MARTIN LOU, María Asunción

1992 *Proceso de urbanización en América del Sur*. Madrid: Mapfre.

MEJÍA, Miguel Angel

2005 *Depredando el Pantano*. 2005. Consulta: Febrero 2012.
[http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Contaminacion/Depredando el_Pantano](http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Contaminacion/Depredando_el_Pantano)

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE CHILE

2011 *Diseño del inventario nacional de humedales y el seguimiento ambiental*. Santiago de Chile: Ministerio de Medio Ambiente.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (MTC)

2010 Base de datos de la red vial nacional. Consulta: Agosto 2010. <mtcgeo.mtc.gob.pe>

MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM)

2008 *MINAM presidirá Comité Técnico Consultivo de ordenamiento territorial*. Nota de prensa del 17 de junio. Consulta: 31 de enero 2012.
<http://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=261:minam-presidira-comite-tecnico-consultivo-de-ordenamiento-territorial&catid=1:noticias&Itemid=21>

2009 "El Ordenamiento Territorial para el desarrollo sostenible" Presentación en el Simposio Geografía y Desarrollo. Lima, Diciembre 2009.

2010 *Mapa de Humedales del Perú*

MUNDO AZUL

2005 *Inventario de humedales costeros del Perú*. Consulta: 2012.
<<http://peru.mundoazul.org/habitats-especies/proyectos-de-investigacion-y-exploracion/estado-de-conservacion-de-los-humedales-costeros/>>

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

s/a *Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de San Antonio (2009-2021)*.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CALLAO (MPC)

2011 *Actualización de la Micro Zonificación Ecológica Económica*.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CALLAO (MPC) e INSTITUTO METROPOLITANO DE PLANIFICACION (IMP)

2010 *Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia Constitucional del Callao 2011-2022*

NACIONES UNIDAS

2003 *Ecosistemas y Bienestar Humano: Marco para la Evaluación. Resumen.*

NEWMAN, Peter

2011 "The environmental impact of cities". En: *Environment & Urbanization*, 2006. International Institute for Environment and Development (IIED). Vol 18(2): 275–295. Disponible en internet: eau.sagepub.com (Junio 2011).

NOVOA, Zaniel

2008 *El Ordenamiento del Territorio en el Perú: Fundamentos para la política y planificación territorial*. Lima: CIGA, Sociedad Geográfica de Lima, 2008.

ORTIZ DE ZEVALLOS, Augusto

1992 *Urbanismo para sobrevivir en Lima*. Lima: PacificPress.

PARRA, Andrés y Francisco HERNÁNDEZ

2010 "Identificación y delimitación de humedales lénticos en el Valle alto del río Cauca mediante el procesamiento digital de imágenes de satélite." En: *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*, núm. 9, enero-diciembre, 2010, pp. 77-88 Consulta: Febrero 2012. <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=231116434010>>

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

2004 *Decreto Supremo N° 087-2004-PCM: Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica.*

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA)

2002 *Environmental Impact Assessment Training Resource Manual*. Ginebra: PNUMA.

PRONATURALEZA

2010 *Humedales de la costa peruana*. Lima: PRONATURALEZA, 2010.

PUJADAS, Romá y Jaume FONT.

1998 *Ordenación y Planeación territorial. Síntesis*. Madrid.

PULGAR VIDAL, Javier

1987 *Geografía del Perú: las ocho regiones naturales*. 9na ed. Lima: PEISA.

RAMSAR

2007a *Documento informativo N°1.* Consulta: Febrero 2012
<<http://www.ramsar.org/pdf/about/info2007sp-01.pdf>>

2007b *Documento informativo N°2.* Consulta: Febrero 2012
<<http://www.ramsar.org/pdf/about/info2007sp-02.pdf>>

2009 *Servicios de los ecosistemas de humedales. Ficha Informativa Introductoria*. Consulta: Febrero 2012 <http://www.ramsar.org/pdf/info/services_00_s.pdf>

ROGERS, Richard

2001 *Ciudades para un pequeño planeta*. Barcelona: Gustavo Gili.

SANTOS, Milton

1988 "Problemas de la planificación urbana y regional en América Latina". En: *Urbanización, subdesarrollo y crisis en América Latina*. Seminario de Geografía. Albacete, 1988, pp. 115-126.

- SCHUTZ, Eike
1996 *Ciudades en América Latina: Desarrollo barrial y vivienda*. Santiago de Chile: Sur.
- SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (SERNANP)
2010a *Guía oficial de Áreas Naturales Protegidas del Perú*. Lima: SERNANP.
- 2010b Límites de las Áreas Naturales Protegidas del Perú en formato shapefile.
- 2012 *Lista de Áreas Naturales Protegidas del Perú*. Consulta: Marzo 2012.
<<http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/biblioteca/mapas/ListaAnps.pdf>>
- SUKOPP, H. y P. WERNER
1991 *Naturaleza en las ciudades*. Madrid: Ministerio de Obras Pública y Transportes.
- TABINI, Alejandro y Juan Pedro PAZ SOLDAN
2007 *100 Aves de Lima y alrededores*. Lima: Biblos.
- TOMÉ FERNÁNDEZ, Sergio
1994 "Los problemas urbanos: Consideraciones teóricas". En: *Estudio geográfico de los problemas urbanos*. Valencia: NAU.
- UN-HABITAT - UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME
2002 *Sustainable urbanization: Achieving Agenda 21*.
- UNFPA - FONDO DE POBLACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
2007 *Estado de la población mundial 2007: Liberar el potencial del crecimiento urbano*.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO y SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
2006 *Urbanización periférica y deterioro ambiental en la ciudad de México*. México: UNALM, SEMARNAT.
- VIÑALS, Maria Jose
2004 *Los valores y funciones de los humedales*. Andorra: V Congrés Internacional de Medi Ambient d'Andorra.
- WINCHESTER, Lucy
2008 *Armonía y discordancia entre los asentamientos humanos y el medio ambiente en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.