

## Dinámica, transformación y situación actual de los humedales costeros Caso de estudio de los municipios de Chibote y Nuevo Chibote, Perú

Dynamics, transformation and current situation of coastal wetlands. Case study of the municipalities of Chibote and Nuevo Chibote, Perú

DOI: 10.20868/tf.2019.16.4222

**Aarón Alberto Abad Alva**<sup>✉</sup>

Fecha de superación del Tribunal Fin de Máster: 27.06.2019

Tutor: Emilia Román López

### Resumen

Los humedales costeros de los municipios de Chibote y Nuevo Chibote, actualmente se encuentran en diferentes grados de depredación, contaminación y degradación ambiental. Producto de la consolidación del sector industrial y el “boom” pesquero, originados a mediados del siglo XX. Consecuencia de ello, los procesos de expansión urbana han generado la pérdida de un 65% de la superficie total de los humedales costeros de la región. En este sentido, la investigación tiene como objetivo, determinar si la infraestructura verde, es capaz de contener los procesos de expansión urbana y evitar la degradación y desaparición de los humedales costeros, a fin de reducir los impactos tanto antrópicos como naturales. Desde este enfoque, se procede a realizar un análisis general del estado actual de los humedales costeros de ambos municipios. Como resultado, se ha comprobado que integrándose la infraestructura verde en conjunto con otros espacios verdes o naturales y mediante una adecuada planificación urbana, se pueden contener los desmesurados procesos de expansión urbana, reduciéndose los impactos y consecuencias generados tanto por los procesos antrópicos y naturales.

### Palabras clave

Humedales costeros, infraestructura verde, impacto ambiental.

### Abstract

The coastal wetlands owned by the municipalities of Chibote and New Chibote currently find themselves at different degrees of environmental depredation, pollution and, degradation. It comes as a result of the consolidation of the industrial sector and the fishing “boom,” originated during the middle of the 20th century. As a consequence, the urban expansionary processes have caused the loss of 65% of the surface of the coastal wetlands in the region. In this sense, this investigation’s objective is to determine whether the green infrastructure is capable of containing the urban expansionary processes and of avoiding the degradation and disappearance of the coastal wetlands, so it reduces the impact of both anthropic and natural sources. From this perspective, it proceeds to perform a general analysis of the coastal wetlands’ current state, for both municipalities. As a result, it has been proven that integrating the green infrastructure along with other green areas, natural or otherwise, and through adequate urban planning, the excessive urban expansionary processes can be contained, reducing the impact and consequences generated by both anthropic and natural processes.

### Keywords

Coastal wetlands, green infrastructure, environmental impact

---

✉ **Aarón Alberto Abad Alva** es alumno de postgrado del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid. [arg.aaronabad@gmail.com](mailto:arg.aaronabad@gmail.com)

## 1. Introducción

El presente análisis, forma parte de un amplio estudio, cuyo punto focal se centra en la dinámica, transformación y situación actual de los humedales costeros de los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote. Incidiendo en las modificaciones físico espaciales que estos ecosistemas sufren a causa de los conflictos tanto antrópicos como naturales.

Se sabe que los humedales costeros, son los ecosistemas más frágiles de nuestro planeta. Estos, pueden ser alterados drásticamente por cambios bruscos producidos tanto por la naturaleza como, por la mano del hombre. En el pasado, estas sirvieron como cuna de las antiguas civilizaciones, ayudando al progreso y desarrollo de las comunidades. Sin embargo, actualmente, debido al crecimiento desmesurado de la población y ante las necesidades de ocupación de suelo, estos son vistos como áreas inservibles, que deben ser recuperadas. Ante esta situación, *“muchos de ellos han desaparecido por las amenazas a las que se han visto sometidos”* (Pro Naturaleza, 2012). Aún que, si bien es cierto, que los humedales costeros más conocidos, cuentan con cierta protección por parte de los gobiernos locales y hasta del mismo estado, en *“el caso de los humedales menos conocidos es alarmante, pues son considerados prescindibles, sus aguas son drenadas para la agricultura y sus tierras son usadas como basurales”* (Barrio & Guillén, 2014).

Actualmente, las acciones del ser humano, no son los únicos factores que influyen en la pérdida de los humedales costeros. Aquellos humedales que se encuentren ubicados en el litoral del Pacífico, son *“expuestos a fuerzas como tsunamis y aluviones, en la actualidad están alarmantemente amenazados por una creciente presión antrópica y en estado precario debido a su susceptibilidad a los efectos del cambio climático por la delicada relación al recurso hídrico en esta región y la conexión morfológica respecto al nivel del mar”* (Tabilo, Burmeister, Chávez, & Zöckler, 2016).

Es evidente que estamos pasando por una situación bastante delicada con respecto a los problemas y afecciones que perjudican a los humedales costeros. Frente a este panorama, la Infraestructura Verde, representa la mejor alternativa que sirva como detonante para impulsar la recuperación, renaturalización y protección de los humedales como zonas de alto valor ecosistémico y paisajístico, no solo por su alta biodiversidad, sino por lo que estas pueden ofrecerle tanto a los seres humanos como a las demás especies que viven y dependen de estos ecosistemas.

### Objetivo

El objetivo general del presente trabajo es, determinar si la infraestructura verde de escala territorial entre los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote es capaz de contener los procesos de expansión urbana y evitar la degradación y desaparición de sus humedales costeros. Del mismo modo, se pretende establecer si la infraestructura verde puede frenar los problemas antrópicos y mitigar los efectos derivados del cambio climático.

## 2. Metodología

Para el desarrollo de la presente investigación, la metodología estructural empleada, se organiza de acuerdo al estudio de todos los humedales costeros de los municipios de Chimbote y nuevo Chimbote. Partiendo, desde su estado actual y la evaluación de conflictos tanto antrópicos como naturales. A continuación se muestra el esquema metodológico de la investigación (Figura 1).

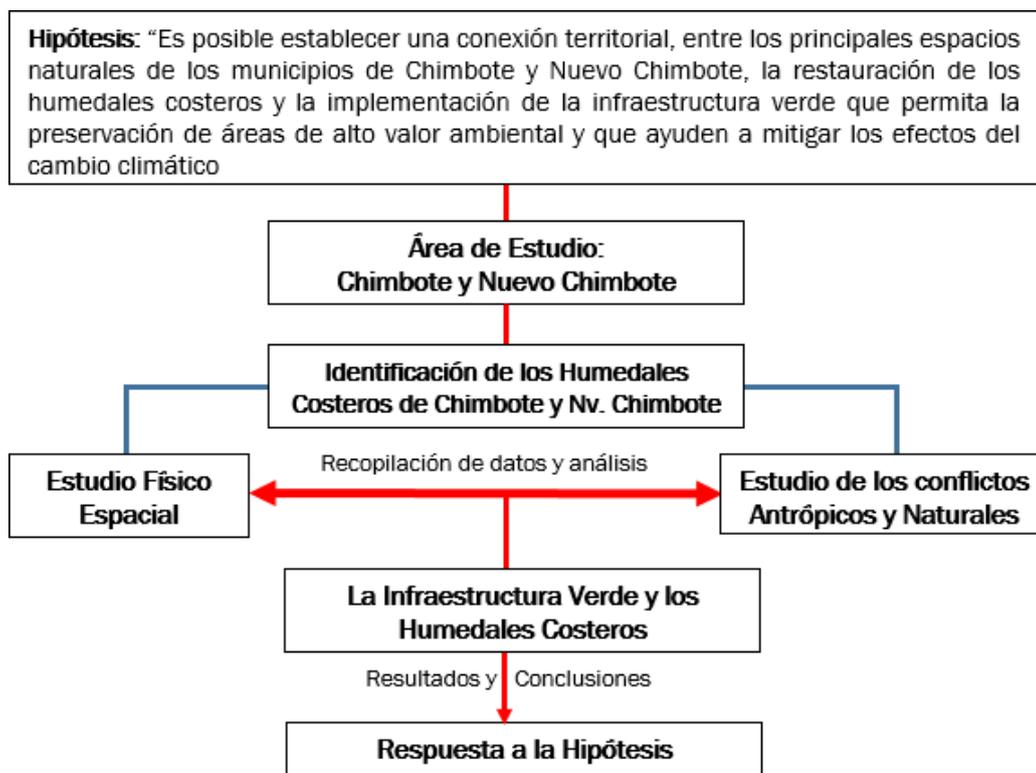


Figura 1. Esquema de la metodología de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

La estructura metodológica de la investigación se divide en las siguientes etapas:

1. Identificación de los humedales costeros y las figuras de protección de los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote.
2. Estudio físico espacial de los humedales costeros, componentes biótico y abióticos
3. Estudio de los principales conflictos antrópicos y naturales
4. Interacción entre la infraestructura verde y los humedales costeros de los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote.

## Identificación de los humedales costeros y figuras de protección

Los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote, se encuentran ubicados dentro de la provincia del Santa, en el departamento de Áncash – Perú (Figura 2). En el litoral de ambos municipios, se encuentran cinco humedales costeros, los cuales han emergido entre las Bahías de Chimbote y Samanco.

En el municipio de Chimbote se encuentra el humedal de San Juan, mientras que en el municipio de Nuevo Chimbote, se ubican los humedales del P.P.A.O., de la Península y los humedales del Sur. Del mismo modo, ambos municipios se encuentran divididos por los humedales de Villa María (Figura 3). Cabe señalar que, este último humedal, es el más grande e importante de toda la provincia del Santa.



Figura 2. Ubicación geográfica de los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote.  
Fuente: Elaboración propia, en base a la carta nacional del Instituto Nacional Geográfico del Perú 2019.

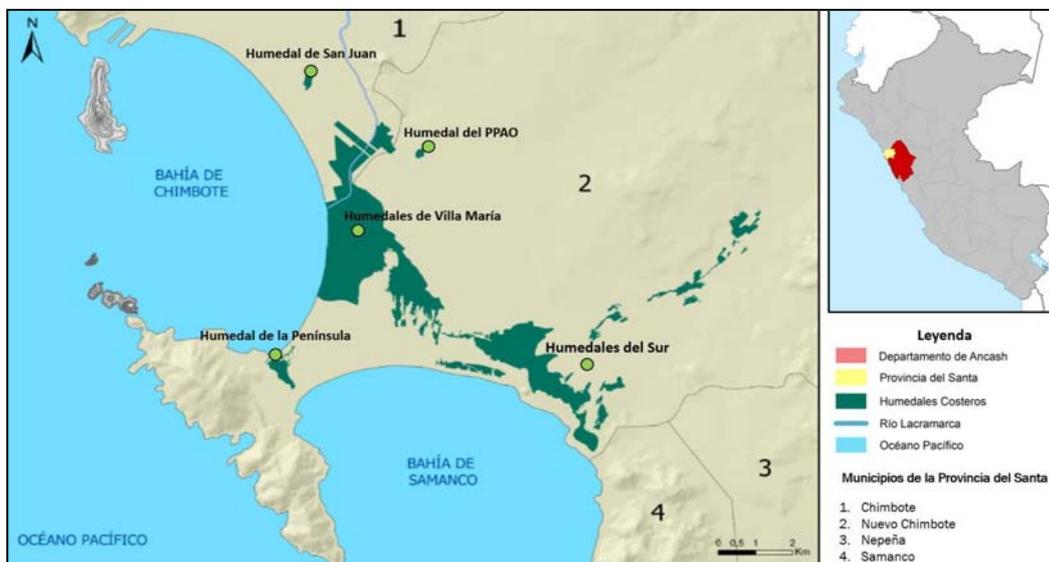


Figura 3. Ubicación de los humedales costeros de los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote  
Fuente: Elaboración propia, en base a los documentos de la MPS e ING<sup>1</sup> – 2019.

En cuanto a las figuras de protección, todos los humedales que estén bajo la jurisdicción del gobierno peruano, se encuentran amparados por la constitución política del Perú, promulgada el 29 de diciembre de 1993. En el “Título III del Régimen Económico”, “Capítulo II del Ambiente y los Recursos Naturales”<sup>2</sup>. Se establece que “*el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales*” (1993, pág. 16). De esta manera, la constitución tiene concordancia con el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, donde se reúnen artículos y decretos legislativos para la preservación del medio ambiente y la mejora de la salud de los habitantes. Es así como se establecen los lineamientos para la preservación del medio ambiente y su biodiversidad.

<sup>1</sup> Instituto Nacional Geográfico del Perú – ING.

<sup>2</sup> Información obtenida de la página oficial del Congreso de la República del Perú – Constitución Política: <http://www4.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Constitu/Cons1993.pdf> [Fecha de consulta: 6 de abril de 2019]

## Dinámica, transformación y situación actual de los humedales costeros

Territorios en Formación | 2019 | N16 | TRABAJO FIN DE MÁSTER – Estudios Urbanos

En respuesta a la normativa del gobierno peruano, se obtiene la Estrategia Nacional de Humedales - 2014, cuyo soporte jurídico, parte de la antigua Estrategia Nacional para la Conservación de los Humedales en el Perú (R.J. N° 054-96-INREA, 1996). Esta estrategia, tiene como objetivo, establecer un marco de políticas que ayuden a promover la sostenibilidad, la recuperación y protección de los humedales costeros. Así como también el de sus recursos naturales y su biodiversidad endémica. No obstante, al margen de este documento, existen estrategias relacionadas con los humedales, tales como la: “Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica” (D.S N°102-2001-PCM, 2001). Además, esta estrategia es respaldada por el ministerio del ambiente, a través de todas las normas, reglamentos y estrategias relacionadas y vinculadas al medio ambiente.

Desafortunadamente, ninguna de estas legislaciones son aplicadas dentro de la provincia del Santa, existiendo un incumplimiento de las leyes establecidas por el gobierno. Como consecuencia, los humedales costeros de la región, son vulnerables a sufrir transformaciones de cambio de uso de suelo. No obstante, la municipalidad provincial del Santa (MPS), solo ha otorgado ciertos criterios de protección a los humedales de Villa María, protegiendo solo un 40% de su superficie y nombrándolo como Zona de Protección Ecológica (ZPE). Por su parte, el gobierno peruano, ha reconocido a este humedal como Área de Interés Nacional (AIN), gracias a la Resolución de Dirección Ejecutiva N°072-2019-Migrani-Serfor-DE. En este aspecto, el único humedal costero que se encuentra protegido, es el humedal de Villa María, según se muestra en la Tabla 1.

Nombre del Humedal	Número de leyes de protección	Ámbito de ley	% de humedales protegidos respecto al total
Humedal de San Juan	0	-----	Solo se protege un 20% de los humedales de Chimbote y Nuevo Chimbote.
Humedal de Villa María	2	Provincial y nacional	
Humedal del P.P.A.O.	0	-----	
Humedal de la Península	0	-----	
Humedales del Sur	0	-----	

Tabla 1. Leyes de protección de los humedales costeros.

Fuente: Elaboración propia.

## Análisis físico de los humedales costeros

Del análisis físico espacial de los humedales costeros, se determina que los componentes ecosistémicos que lo conforman, son el resultado de la combinación de los animales, plantas, microorganismos y el mismo entorno natural en el que coexiste cada uno de estos seres. Es así, que los componentes ecosistémicos se clasifican en Bióticos (todos aquellos organismos que están vivos) y los Abióticos (elementos que componen el medio físico).

### Componentes bióticos

La flora vascular de la costa peruana, depende mucho de los ambientes y la aclimatación de cada región. El litoral peruano, al ser una zona árida, no cuenta con el mismo número de especies vasculares que en las demás regiones tropicales y andinas del país. Aun así, ante las adversidades climáticas, “se ha identificado 81 especies de plantas vasculares entre propias de un humedal e

*introducidas (...), siendo estas plantas también parte de las interacciones entre los componentes del ecosistema” (Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza, 2010, pág. 34). Sin embargo, los humedales de los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote, presentan una flora vascular “constituida por 41 especies, incluidas en 18 familias. Las magnoliópsidas (dicotiledóneas) son el grupo mejor representado con el 61% de las especies, mientras que el 39% restante pertenecen a las liliópsidas (monocotiledóneas)” (Arana & Salinas, 2003).*

Según las investigaciones, realizadas por PRO - Naturaleza, “se reporta en total 186 especies, de las cuales son residentes y 96 provienen de otras latitudes. De las migratorias con 96 especies, 48 especies proceden de la Región Neártica, 8 especies de la Región Austral, las cuales realizan migraciones horizontales; y las migratorias andinas con 10 especies que proceden de los Andes peruanos y realizan migraciones verticales” (2010, pág. 34).

### Componentes abióticos

Los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote, presentan un relieve moderado, destacando “las terrazas marinas, los abanicos aluviales, las dunas y los depósitos de arenas eólicas, alternadas con pequeños cerros que constituyen la parte baja de los contrafuertes occidentales de la Cordillera de los Andes” (Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza, 2010). Debido a ello, los municipios tienen múltiples componentes abióticos, constituyendo y configurando la belleza paisajística de la región

Los humedales costeros de los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote, son ecosistemas que dependen de la topografía y la cantidad de agua que puede ofrecer el territorio. A pesar de que estos municipios se encuentran limitando directamente con el Océano Pacífico, estos presentan una carencia de agua, siendo este un factor altamente limitante para el desarrollo y afloramiento de los humedales. En este sentido, estos humedales dependen mucho del sistema hidrográfico del río Lacramarca y de las aguas subterráneas de las cuencas del río Santa, Lacramarca y Nepeña.

Los humedales de esta localidad, también se encuentran relacionados con la fisiografía, la cual es una cualidad que está ligada directamente con la aridez del litoral peruano. Caracterizándose por la ausencia de lluvias y sus condiciones altamente desérticas. Debido a estas cualidades, en las desembocaduras del río Lacramarca, brotan y se conforman pequeños estuarios, cuyo componente biológico presenta una alta biodiversidad en especies tanto endémicas como migratorias. La fisiografía, puede ser clasificada en: Valles y planicies aluviales (con superficies de 0 a 4%), estas se encuentran al este de ambos municipios y en ellas no se encuentran formaciones de vegetación ni mucho menos humedales de interior. Mientras que las pampas costeras, son superficies planas con una pendiente entre el 0 y el 8%. Estas superficies están compuestas por antiguos depósitos aluviónicos que a lo largo de los años, han acumulado grandes cantidades de agua, ya sea por filtraciones estancadas de agua o por lluvias torrenciales). En las pampas costeras, se pueden apreciar formaciones onduladas o pequeños montes de arena o dunas de humedal, bordes costeros y desiertos extremadamente áridos (Figura 4).

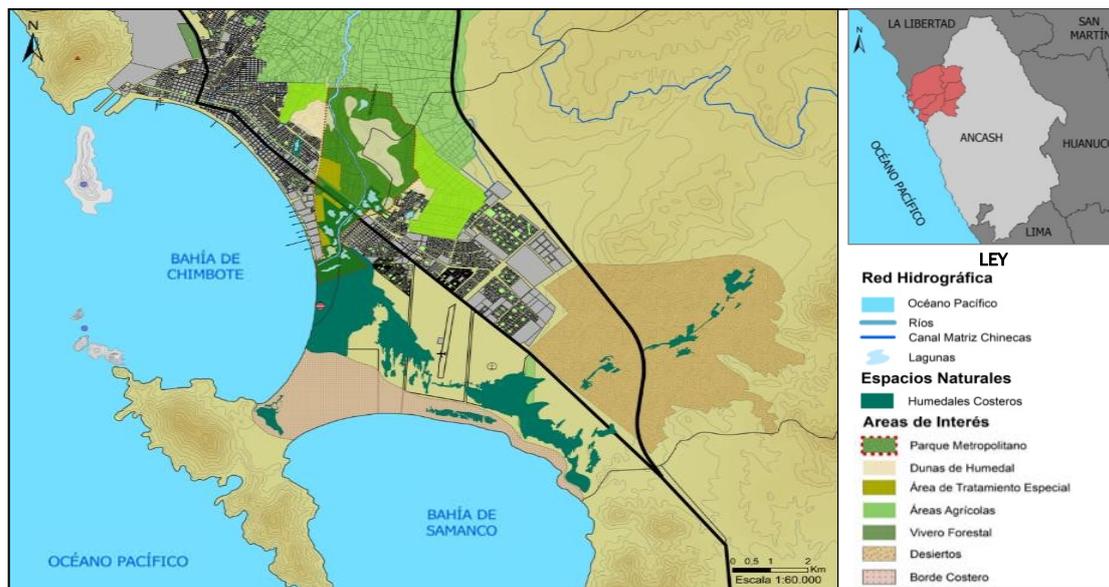


Figura 4. Componentes bióticos y abióticos de los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote.

Fuente: Elaboración propia, en base a los documentos de la MPS y el ING - 2019.

Por sus características físicas y climáticas, la costa del litoral peruano se caracteriza por ser una de las regiones que presenta condiciones extremas, haciendo difícil el afloramiento de vegetación en sus costas. Debido a las condiciones extremas que presenta el litoral de los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote, estos están dentro de la categoría de clima subtropical árido, con escasa o nula precipitación. Según el SENAMHI<sup>3</sup> (2019), las temperatura más altas son en febrero (27.6°C); mientras que las temperatura más bajas se presentan en el mes de setiembre (13.1°C). Las precipitaciones se dan con mayor intensidad en el mes de marzo (1.1 mm/mes).

El clima es un factor determinante, que permite y configura el brote de vegetación en las zonas más áridas, de acuerdo con José Fariña (1998), las condiciones del suelo y del clima, permiten que la vegetación evolucione lentamente. Este proceso evolutivo, llega a un punto de estabilidad, al cual se le denomina “clímax” y es cuando la vegetación ya se ha adaptado a las condiciones climáticas de la región. En el caso de estos municipios, al no tener condiciones abióticas tan accidentadas, la cercanía al mar y la presencia de ríos, permiten el afloramiento de vegetación en los márgenes y en la desembocadura del río Lacramarca, creando condiciones apropiadas y únicas que son aprovechadas por las aves migratorias o especies endémicas que dependen de esta clase de ecosistemas.

No obstante, los problemas que pueden afectar a estos ecosistemas están arraigado a la: salinización (cuando existe un mal drenaje de las aguas, la sal empieza a aflorar, acumulándose y envenenando el suelo), erosiones eólicas (debido a la explotación de la madera y la quema de la vegetación, el suelo queda descubierto ante los vientos que erosionan el suelo), erosión fluvial (la ausencia de vegetación en los márgenes de los ríos provoca que estos arrasen con las tierras de las orillas).

<sup>3</sup> Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI.

## Afecciones y problemática

Los humedales costeros de los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote, actualmente se encuentran abandonados por las políticas gubernamentales de la provincia del Santa. Estos presentan un estado de deterioro muy avanzado, ya sea por afecciones tanto antrópicas como naturales. Alguno de ellos, incluso están a punto de desaparecer, como es el caso del humedal del P.P.A.O., y parte de los humedales del Sur. Esta situación no puede ser atribuida únicamente a una sola causa o problema, sino que se debe considerar la interacción de diversas variables que pueden estar contribuyendo a la degradación de estos ecosistemas de manera directa o indirecta.

## Conflictos antrópicos

Desafortunadamente, Chimbote y Nuevo Chimbote presentan uno de los escenarios más drásticos con respecto a los problemas antrópicos dentro de la provincia del Santa. Pues la relación entre la población y el medio natural siempre ha estado en constantes conflictos, lo que ha conllevado a la pérdida irremediable de los antiguos humedales costeros de ambos municipios. Estos municipios, son los más importantes dentro de la Provincia del Santa y según el INEI (2017), la población total es de 206,213 y 159,321 habitantes<sup>4</sup> respectivamente. Sin embargo, el municipio de Chimbote es responsable del crecimiento económico, tanto a nivel regional como local. Producto de ello, el municipio ha ido presentando un crecimiento desmesurado, caótico y desordenado producto de la falta un adecuado planeamiento urbano.

Los humedales costeros de Chimbote y Nuevo Chimbote, con el paso de los años han sufrido grandes pérdidas de sus territorios naturales. Y es que desde la concepción de los primeros asentamientos en la antigua caleta de pescadores llamada Chimbote, los humedales costeros estuvieron destinados a perecer, debido a los acelerados procesos de expansión urbana que emergían con gran rapidez, producto de la explotación de las grandes riquezas naturales que este pequeño sector ofrecía. En 1871, en antiguo pueblo de Chimbote, es nombrado como puerto mayor, impulsando la economía del región y del país. A inicios de 1900, es considerado como “Perla del Pacífico” y a mediados del siglo XX, se convierte en el primer puerto pesquero del mundo. Estas acciones, hicieron atractivo al municipio, por ello, la población empezó a incrementarse, llegando personas de todas partes del país. De esta manera, se inician los procesos de expansión urbana sin tener en cuenta una adecuada planificación. Para explicar mejor esta situación, en la Figura 5, se presenta los procesos evolutivos de expansión urbana de Chimbote desde 1872 hasta el año 2019. En él, se puede apreciar claramente que la expansión urbana va creciendo con dirección sur y en este proceso, los antiguos humedales costeros de Chimbote y Nuevo Chimbote, han ido desapareciendo poco a poco, al punto de fragmentarse en cinco humedales.

Los procesos de expansión urbana generados desde 1872, han generado la fragmentación física de los humedales costeros, convirtiéndose en un problema con el que tienen con convivir estos ecosistemas. En el caso de los humedales de Villa María, este se encuentra fragmentado por dos de las vías más importantes de ambos municipios. La primera corresponde a la Av. Panamericana Norte (Vía de carácter internacional), y la segunda es la Av. José Pardo – Av. Pacífico

---

<sup>4</sup> Datos obtenidos del INEI – Instituto Nacional de Estadística e Informática, dentro de los márgenes del último censo poblacional realizado en el 2017.

(Vía de carácter interdistrital). Esta fragmentación viaria, ha generado problemas de intercambio y conectabilidad entre los ecosistemas naturales del humedal de Villa María.

La degradación de estos ecosistemas, también es originada por la propia ignorancia y el desinterés de la población local. Pues ellos mismos, convierten a los humedales en zonas de vertederos de basura. Afortunadamente, los humedales con un menor impacto de contaminación por residuos sólidos, son aquellos que se encuentran aislados de los grandes núcleos urbanos. En este caso, los humedales del Sur y de la Península son los únicos humedales que no sufren por los conflictos antrópicos. Cabe señalar, que los márgenes de los humedales de San Juan, el P.P.A.O y Villa María, se encuentran en un estado bastante crítico. Pues, se evidenció de la presencia de microbasurales que actúan de forma ilícita, acumulando grandes volúmenes de desechos orgánicos y escombros, los cuales son vertidos en los márgenes de estos humedales. Los impactos generados por estas acciones, *“pueden repercutir seriamente en la población aledaña a estos ecosistemas, de esta manera se produce la proliferación de enfermedades tanto infecciosas como entéricas”* (Abad Alva, 2017).

Otro factor que amenaza a estos humedales costeros, es la alteración en el régimen hídrico. De los cinco sectores de humedales presentados, el más drástico con respecto a la contaminación de sus recursos hídricos, es el humedal de Villa María. Pues como se sabe, este es atravesado horizontalmente por el río Lacramarca, descendiendo por el Valle de la cuenca del río Lacramarca, y es allí donde comienzan sus conflictos. La contaminación de este río, puede establecerse en tres tipos de contaminantes:

En la parte alta del valle, se producen “aguas residuales de carácter agrícolas”, los cuales contienen altos niveles de: fertilizantes, pesticidas, sales y múltiples productos químicos que son utilizados por los sectores agrícolas y ganaderos. Estos residuos, son transportados a través de los drenes construidos por los mismos campesinos y desembocan directamente en los causes del río Lacramarca, llegando hasta el humedal y posteriormente al mar.

La parte central, corresponde a los núcleos urbanos establecidos cerca de los márgenes del río. Produciendo así “aguas residuales de carácter doméstico”, este problema se agrava aún más, cuando se sabe que la falta de infraestructuras sanitarias en el lugar es carente.

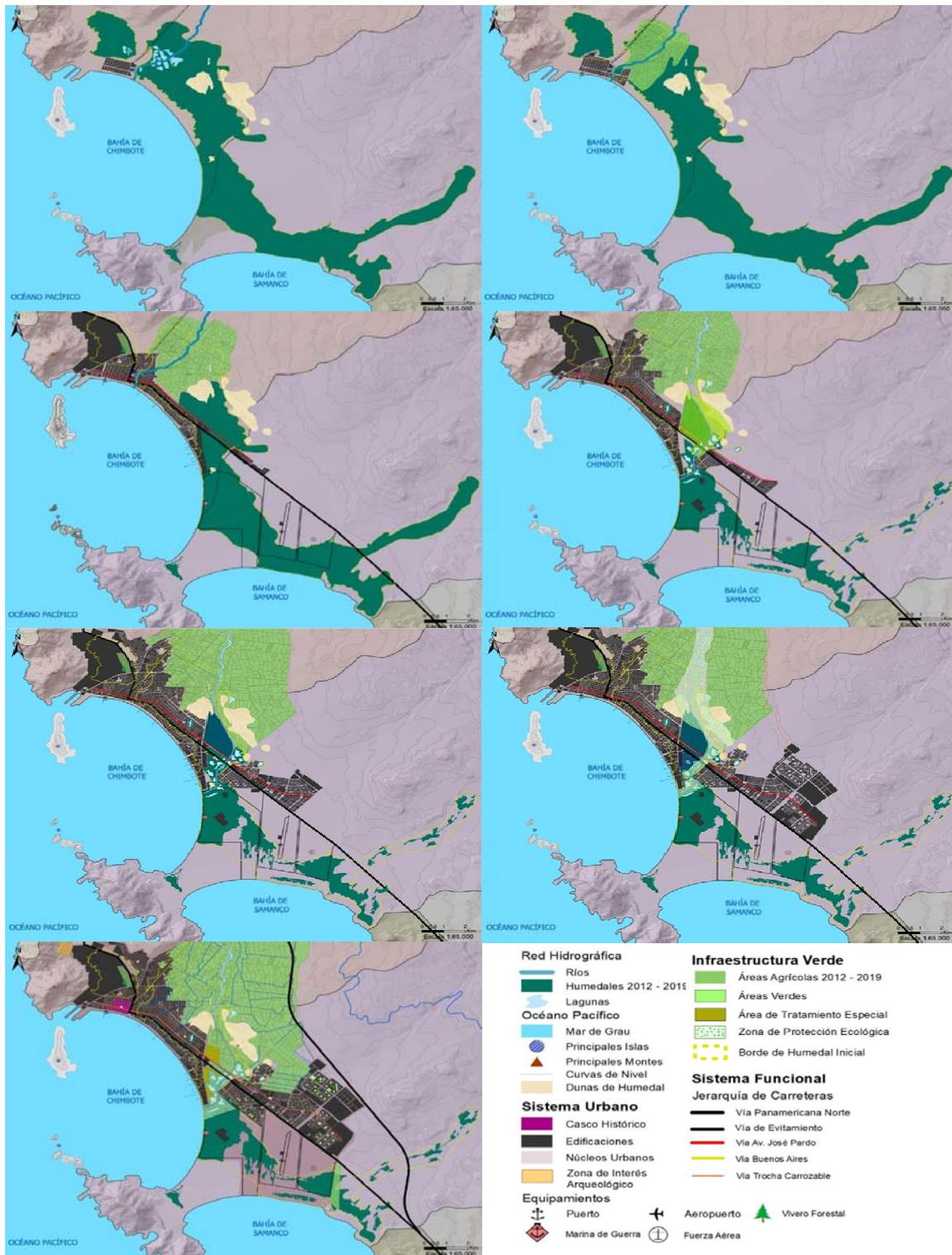


Figura 5. Proceso de expansión urbana de Chimbote y Nuevo Chimbote 1872-2019.  
Fuente: Elaboración propia, en base a los documentos de la MPS, ING y fotografías históricas - 2019.

## Dinámica, transformación y situación actual de los humedales costeros

Territorios en Formación | 2020 | N16 | TRABAJO FIN DE MÁSTER – Estudios Urbanos

Finalmente, entre la desembocadura del río Lacramarca y el Mar de Grau (Océano Pacífico), se encuentra el sector industrial. Que pese a las políticas establecidas por la MPS, este sector incumple e infringe todas las legislaciones sanitarias establecidas, vertiendo sus desechos y residuos de carácter industrial directamente al mar y hacia los humedales de Villa María. Además de este problema, el humedal en su interior alberga las lagunas de oxidación, que al igual que el sector industrial, este es un elemento muy peligro dentro de los recursos hídricos del humedal.



Figura 6. Alteraciones en el régimen hídrico de los humedales costeros.

Fuente: Elaboración propia, en base al análisis territorial 2019, la escala de contaminación, fue elaborada por Milagros Saloma, 201

Los conflictos naturales más frecuentes dentro del ámbito de estudio son: “El Fenómeno del Niño, fuertes precipitaciones, erosión en el litoral de la ciudad y la posible erosión en la ribera del río Lacramarca, licuación del suelo, tsunami, entre otros” (Abad Alva, 2017, pág. 1<sup>5</sup>). Estos fenómenos naturales, afectan seriamente no solo a las ciudades, sino que también a los humedales costeros.

Según el INDECI<sup>6</sup> (2019), uno de los conflictos naturales más peligrosos del litoral peruano, son los eventos relacionados con los tsunamis y a través del Sistema Nacional de Alerta de Tsunami, se ha comprobado que existen dos probables escenarios que les aguardan a los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote. Y es que, si los movimientos telúricos, llegasen a tener un grado de 8,5 Mw (magnitud de momento sísmico), las zonas afectadas sería todo el litoral de la Bahía de Chimbote, afectando énicamente a una pequeña parte de los humedales de Villa María. Por otro

<sup>5</sup> Abad Alva, J. (2017). “AGUA Y PLANIFICACIÓN: Relación y Consecuencias. Aplicación a la ciudad de Chimbote 1970-2022”.

<sup>6</sup> Instituto Nacional de Defensa Civil del Perú – INDECI.

lado, si la magnitud fuese de 9,0 Mw, la situación sería completamente desfavorable para Chimbote. Aproximadamente, un 40% del núcleo urbano desaparecería, incluyendo el caso histórico. Algunos humedales, al no colindar directamente con el la bahía de Chimbote, no se ven afectados. Sin embargo, nuevamente, el único humedal que resultaría afectado, es el humedal de Villa María, llegando a perder hasta un 60% de su superficie a causa de un posible tsunami (Fig. 7).

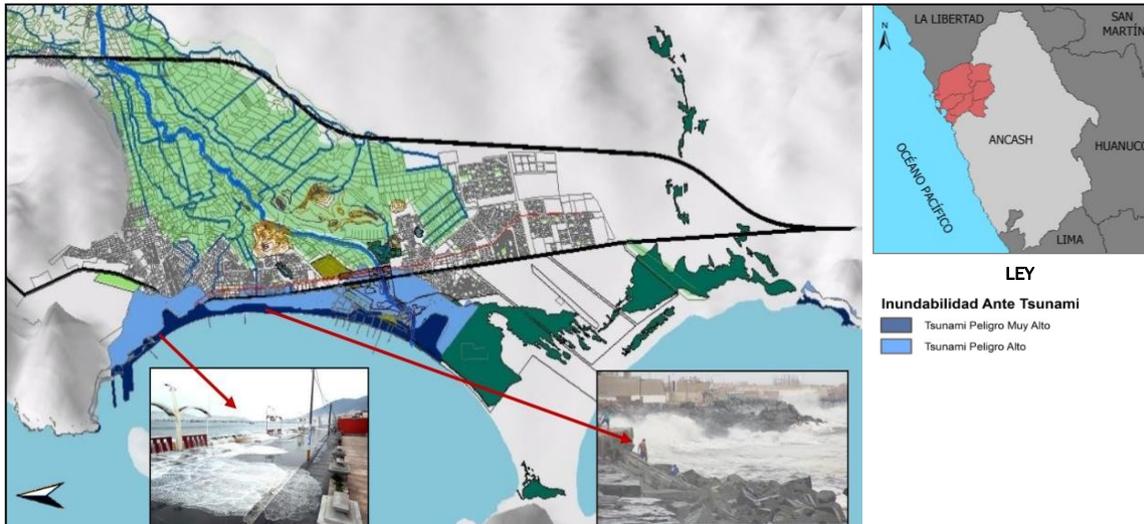


Figura 7. Conflictos naturales – vulnerabilidad ante tsunami  
Fuente: Elaboración propia en base a los documentos del ING y del INDECI.

Estos eventos naturales, también se ven ligados a los procesos del cambio climático. Producto de ello, es que las temperaturas tanto marinas como terrestres cada vez, se van incrementando. Según José Manuel Gálvez en (Maquet, 2018, pág. 23), “El mar en escala global se está calentando. El efecto que esto tiene en la atmósfera es que cuando ocurran eventos como éstos es probable que sean más intensos justamente porque el mar va a estar más caliente. Hay un potencial de que estos eventos sean más fuertes y se exacerbén por el cambio climático”. Por su parte la Dirección de Hidrografía y Navegación del Departamento de Oceanografía del Perú (2019), confirman que las temperaturas del litoral de la bahía de Chimbote, presenta valores por encima de lo normal. Las temperaturas son muy alarmantes, pues del litoral peruano este presenta las temperaturas más altas.

Pero, ¿porqué es importante tener en cuenta las temperaturas del mar? Jordi Font, sostiene que “Si llueve en el mar aumenta el agua dulce y disminuye la salinidad; si hay evaporación por insolación, el agua se va a la atmósfera mientras la sal se queda en el océano y aumenta la salinidad” (Heraldo, 2011). Al incrementarse la salinidad del mar de la bahía de Chimbote y Samanco, esta afectaría seriamente a los humedales costeros. Pues, en el territorio, existen filtraciones agua salada proveniente desde el Océano Pacífico, las cuales se mezclan con las aguas dulces provenientes de las cuencas hidrográficas del río Santa, Lacramarca y Nepeña (Figura 8).

Esta combinación de aguas, han permitido el afloramiento de los cinco humedales costeros existentes entre ambos municipios. Sin embargo, por su colindancia directa con el mar, el humedal de Villa María es uno de los humedales que se encuentran altamente vulnerable por el incremento de la salinidad del mar.

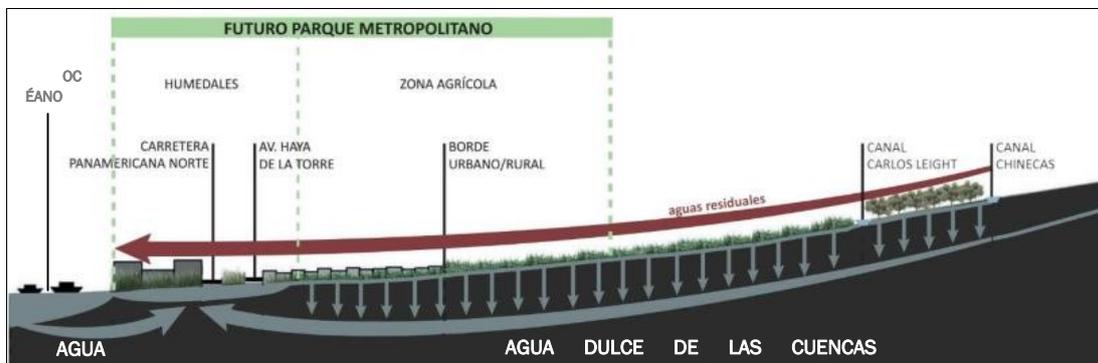


Figura 8. Alteraciones de salinidad en los humedales costeros.  
Fuente: Milagros Saloma, 2015, algunas modificaciones fueron realizadas por el autor.

Al acumularse demasiada sal en los humedales, estos empiezan a matar poco a poco a la vegetación existentes, al punto de dejar solo un suelo altamente salado y desertificado, esto conlleva a la desaparición de algunos microorganismos esenciales en los humedales que son alimento para algunas aves. Producto de estos cambios, se pueden llegar a perder no solo los humedales, si no toda la biodiversidad costera que esta representa.

Las alteraciones producidas por el cambio climático y el incremento de las temperaturas, producen fuertes precipitaciones. Esto provoca el fenómeno del niño, las altas precipitaciones pueden llegar a incrementar el nivel del agua hasta 0,30cm de altura. Consecuencia de ello, el río Lacramarca se ven seriamente afectado, que pese a que su caudal es relativamente bajo, con las altas precipitaciones se incrementa drásticamente, al punto de llegar al nivel máximo de los puentes conectores entre ambos municipios. Las afecciones producidas por este evento natural, provoca inundaciones en los humedales de San Juan, Villa María y el P.P.A.O. Como consecuencia, Los humedal quedan inundados casi en un 60% de su superficie, hasta que las aguas vuelvan a bajar de nivel.

### 3. La infraestructura verde y los humedales costeros

El término infraestructura verde, hace alusión a todos los enfoques relacionados a los estudios de conservación, reforestación y protección de la biodiversidad dentro de los espacios y entornos verdes. Podría decirse que es una red que funciona como un gran eje vertebrador, que permite la unión e integración de áreas naturales y semi-naturales, diseñada para potenciar los servicios ecosistémicos y proteger su biodiversidad. Desde este enfoque, dentro del LIBRO BLANCO de la Comisión de las Comunidades Europeas, se testifica que: *“La infraestructura verde es la red interconectada de espacios naturales, incluidos terrenos agrícolas, vías verdes, humedales, parques, reservas forestales y comunidades de plantas autóctonas, así como espacios marinos que regulan de forma natural los caudales de aguas pluviales, las temperaturas, el riesgo de inundaciones y la calidad del agua, el aire y los ecosistemas”*. (2009, pág. 6). Por tanto, se podría decir que la infraestructura verde, es un sistema de gran envergadura, que funciona como un eje vertebrador. El cual permite la unión e integración de áreas y espacios tanto naturales como semi-naturales. Además, tiene la función de permitir el intercambio de especies. Al mismo tiempo, están

diseñadas para potencializar todos los servicios ecosistémicos, así como también el de preservar su biodiversidad.

Teniendo una connotación de que es la infraestructura verde, ahora se tendrán que clasificar y evaluar a los humedales para determinar el grado de vulnerabilidad ante las afecciones tanto antrópicas como naturales. De esta manera se identificarán cuáles son los humedales que precisan una mayor intervención para su recuperación y puesta en valor. Del mismo modo se establecerán los grados de compatibilidad que tienen los humedales con la infraestructura verde. Para la clasificación de estos humedales, se utilizará la tipología establecida por la “RAMSAR”<sup>7</sup>, quienes han identificado seis tipos de humedales (Tabla 2).

Tipología de humedal	Elementos que lo componen
MARINOS	Arrecifes de coral, costas rocosas, lagunas costeras y humedales costeros.
ESTUARIOS	Manglares, marismas de mareas y deltas.
LACUSTRES	Humedales asociados con lagos.
RIBEREÑOS	Humedales adyacentes a ríos y arroyos.
PALUSTRES	Ciénagas, pantanos y marismas.
ARTIFICIALES	Estanques de grava, granjas, criaderos de peces y camarones, tierras agrícolas de regadío, embalses, piletas de aguas y canales, salinas, etc.

Tabla 2. Tipología de humedales.

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos por la Convención RAMSAR, 1971).

Teniendo en cuenta la clasificación establecida por la RAMSAR, a continuación se muestran los resultados obtenidos de la clasificación de los humedales del área de estudio (Tabla 3).

NOMBRE DEL HUMEDAL	TIPOLOGÍA DE HUMEDAL					
	MARINOS	ESTUARIOS	LACUSTRES	RIBEREÑOS	PALUSTRES	ARTIFICIALES
Humedal de San Juan	X	X		X	X	X
Humedal de Villa María					X	X
Humedal del P.P.A.O.			X		X	X
Humedal de la Península	X	X	X		X	
Humedales del Sur		X	X		X	X

Tabla 3. Tipología de humedales.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

<sup>7</sup> Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas, tiene como principal objetivo, la preservación y conservación de los humedales, mediante las acciones de los gobiernos locales, regionales, nacionales y cooperaciones internacionales.



Figura 9. Humedales costeros de Chimbote y Nuevo Chimbote.

Fuente: Elaboración propia en base a la base cartográfica de la provincia del Santa, 2019.

De acuerdo con la tabla anterior, cada humedal presenta diferentes tipologías de elementos que lo conforman, sin embargo se aprecia que en todos prevalecen los tipos palustres (prevaleciendo los pantanos y las marismas) y artificiales (que fueron o son intervenidos por el hombre). Con la clasificación obtenida, se procede a realizar la evaluación y el análisis del sistema ambiental de cada uno de los humedales. Del mismo modo, se prosigue a realizar los estudios de vulnerabilidad de los ecosistemas según los conflictos antrópicos y naturales.

El sistema de evaluación y medición, para el análisis del estado actual, vulnerabilidad y compatibilidad de los humedales costeros con la infraestructura verde, se realizará con la escala de medición utilizada por el Plan de Desarrollo Urbano de Chimbote. En el cual establece: que ante posibles afecciones y peligros producidos por la naturaleza, estas pueden ser agrupadas según el grado de vulnerabilidad que esta área pueda tener. De esta manera se instauran los siguientes rangos:

- a) Vulnerabilidad Baja: Zonas con mínima incidencia de peligros. La vulnerabilidad es entre baja y nula, mientras que la probabilidad destructiva es exigua.
- b) Vulnerabilidad Media: Son aquellas zonas con menores incidencias o peligros. Las afecciones destructivas son moderadas, a tal punto de ocasionar daños leves.
- c) Vulnerabilidad Alta: Presentan una mayor incidencia de peligros y afecciones destructivas de mayor envergadura.
- d) Vulnerabilidad Muy Alta: Estas, son las áreas que presentan una mayor incidencia de vulnerabilidad y peligro. Las afecciones de esta categoría son consideradas como altamente destructivas y poderosas. Generando daños muy graves y severos.

Teniendo en cuenta las escalas y grados de vulnerabilidad y siguiendo los mismos principios planteados en el PDU, se crea una segunda forma de medición, la cual permitirá evaluar las actuales condiciones de los humedales y las áreas de interés planteadas anteriormente.

GRADO DE VULNERABILIDAD		GRADO DE CONDICIÓN ACTUAL	
VULNERABILIDAD BAJA		OPTIMAS CONDICIONES	
VULNERABILIDAD MEDIA		CONDICIONES REGULARES	
VULNERABILIDAD ALTA		MALAS CONDICIONES	
VULNERABILIDAD MUY ALTA		MUY MALAS CONDICIONES	

Luego del análisis físico espacial y de la caracterización de las tipologías de los humedales costeros, se procede a manifestar los resultados sobre el estado actual de estos ecosistemas y como los conflictos tanto antrópicos como naturales intervienen en ellos. Para ello se tomó en consideración el estado actual, las oportunidades de convertirse en humedal RAMSAR y su compatibilidad con la infraestructura verde.

### Resultados de los conflictos antrópicos

Para determinar la situación actual de los conflictos antrópicos, se recurrió al análisis territorial. Además, se utilizó el Sistema de información geográfica y los análisis del PDU para identificar las actuales zonas que se están viendo afectadas por las acciones humanas. Del mismo modo, se tuvo en consideración las alteraciones del régimen hídrico y el nivel de contaminación del suelo; así como también el porcentaje de suelo degradado. Del análisis y la evaluación realizada se obtiene los siguientes datos (Tabla 4).

RESULTADOS DE LOS CONFLICTOS ANTRÓPICOS - HUMEDALES								
Humedales	NFH	EFH	EAH	ARH	CSH	NDH (%)	OHR	CIV
Humedal de la Península	2	Procesos naturales	Óptimas condiciones	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad baja	17,24	NO	COMPATIBLE
Humedal de San Juan	1	-	Condiciones regulares	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad media	38,55	NO	COMPATIBLE
Humedal del P.P.A.O.	1	-		Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad alta	41,27	NO	COMPATIBLE
Humedales del Sur	5	Procesos naturales y carreteras		49,52	NO	COMPATIBLE		
Humedal de Villa María	6	Edificaciones y Carreteras	Malas condiciones	Vulnerabilidad muy alta	Vulnerabilidad muy alta	65,30	SI	COMPATIBLE

Leyenda: NFH: número de fragmentación de los humedales; EFM: elemento de fragmentación de los humedales; EAH: estado actual del humedal; ARH: alteración del régimen hídrico; CSH: contaminación del suelo del humedal; NDH: nivel de degradación del humedal; OHR: oportunidad de ser humedal RAMSAR; y CIV: compatibilidad con la infraestructura verde.

Tabla 4. Resultados del análisis de los conflictos antrópicos.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

De acuerdo a la tabla anterior, podemos darnos cuenta que, a pesar de las alteraciones físicas espaciales que han sufrido los humedales, el humedal de Villa María, se encuentra bajo los estándares de vulnerabilidad muy alta. No obstante, a pesar de ello, aun presenta condicionantes altamente llamativos. Poseyendo una alta y diversa biodiversidad, motivos por el cual es el único humedal en esta lista con las posibilidades de ser reconocido como humedal RAMSAR por el Perú.

Cabe señalar que, gracias a esta tabla, se puede identificar que los humedales de San Juan, el P.P.A.O. y del Sur, no han sido alterados drásticamente en su entorno natural por las acciones del hombre. Finalmente, el humedal de la península de Chimbote, es el único humedal cuyas características y entorno natural no ha sido alterados por acciones humanas, en su defecto todas las alteraciones que presenta este humedal, son de carácter netamente natural.

En cuanto al régimen hídrico, los humedales, presentan múltiples variaciones, destacando mayormente áreas de vulnerabilidad alta y muy alta. En la tabla, se aprecia que el humedal de la

península no se encuentra afectado hidrológicamente ya que este no está en contacto con los núcleos urbanos, además la accesibilidad al lugar es muy compleja. Mientras tanto, al sur de la región, los humedales, no se encuentran en un estado tan alarmante, debido a los procesos de cambio de uso de suelo y por las parcelaciones agrícolas que recién se están dando en esa zona. Por otro lado, los humedales de San Juan y el P.P.A.O., se encuentran bajo una “vulnerabilidad alta”, pues los drenes provenientes de la zona alta del valle Lacramarca desembocan en ellos. A esto le podemos sumar la ineficiente gestión de los entes gubernamentales con respecto a los sistemas de alcantarillado, ya que algunas aguas residuales domésticas también llegan a parar en estos humedales.

Sin embargo, el grado de vulnerabilidad más alta, es aquel que se encuentra en los humedales de Villa María. Este humedal, al tener una extensa área, se encuentra influenciado por la contaminación de aguas residuales agrícolas, urbanas e industriales. Siendo esta última, la que representa una mayor amenaza para este humedal. El régimen hídrico de este sector, también se ve afectado seriamente por la presencia de lagunas de oxidación, que vienen operando bajo el consentimiento y autorización del gobierno local. Debido a estos factores, algunos humedales presentan un alto nivel de degradación, como lo es el humedal de Villa María, teniendo un 65,30% de su superficie degradada y contaminada.

### **Resultados de los conflictos naturales**

Los conflictos naturales, están ligados a rapidez con la que se produce el cambio climático. Esto ha generado fuertes repercusiones en todo el litoral peruano. Y los humedales de los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote no son ajenos a sufrir las consecuencias producidas por estos fenómenos. Por ello, nuevamente se evalúan los humedales costeros, para fijar el grado de vulnerabilidad en el que se encuentran y plantear futuras acciones para salvaguardarlos.

En la Tabla 5, nuevamente se aprecia que los elementos de menor vulnerabilidad ante las incidencias del cambio climático, en especial por el fenómeno del niño y por tsunamis, son aquellos humedales que se encuentran alejados de los principales núcleos urbanos y de los componentes hidrológicos como son los humedales de la Península y del Sur. Mientras los que se encuentran colindando directamente con los ríos y el litoral, son los más vulnerables a sufrir inundaciones, erosiones y licuación de suelo, provocando colapsos en el territorio, como es el caso del humedal de Villa María.

Teniendo en cuenta el análisis cartográfico de vulnerabilidad ante tsunami realizado por el INDECI y los estudio hidrológico realizado por la Arq. Jhasmina Abad (2017), se obtienen los siguientes datos:

RESULTADOS DE LOS CONFLICTOS NATURALES - HUMEDALES									
Humedales	DSPN	FN	VAT	IP	C° del Mar	Salinidad (%)	IR	INA	AAH
Humedal de la Península	SI	Vulnerabilidad Baja	V. Baja	Nula	Entre 21° y 30°	30%	NO	0,30cm	0%
Humedal del Sur	SI	Vulnerabilidad Media		Menor incidencia		25 y 30%	NO		0%
Humedal del P.P.A.O.	NO	Vulnerabilidad Alta		Menor incidencia		25%	NO		0%
Humedales de San Juan	NO			Mayor incidencia		25%	NO		0%
Humedal de Villa María	NO	Vulnerabilidad Muy Alta	V. Muy Alta	Mayor incidencia		40%	SI	Entre 0,50 y 1 metros.	60%

Leyenda: DSPN: degradación del suelo por procesos naturales; FN: fenómeno del niño; VAT: vulnerabilidad ante tsunami; IP: incidencia de peligrosidad; C° del MAR: temperatura del mar; (%) Salinidad: porcentaje de salinidad en los humedales; IR: inundabilidad por ribera; INA: incremento del nivel del agua; y AAH: porcentaje de área afecta del humedal.

Tabla 5. Resultados del análisis de los conflictos naturales.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Los resultados obtenidos con respecto a los conflictos naturales, revelan que el humedal de la Península, sigue siendo el humedal con menor incidencia ante conflictos tanto antrópicos como naturales. Sin embargo, al encontrarse aislado, este atraviesa por procesos naturales de degradación de suelo, producto de las mareas altas, los fuertes oleajes y la erosión del suelo. Del mismo modo, los humedales de San Juan, el P.P.A.O., y del Sur, al encontrarse retirados del borde costero de las bahías y alejados del río Lacramarca, estos se encuentran fuera de peligro y no sufrirían daños ante un eventual desastre por tsunami. Debido a estas razones, estos humedales son fundamentales y pueden ser utilizados en una red de infraestructura verde de carácter interdistrital; ya que estos, pueden sobrevivir ante las inclemencias climáticas. Desafortunadamente, el humedal de Villa María es el humedal que más se perjudica ante los conflictos naturales, ya sea por el fenómeno del niño, tsunamis, desbordamiento del río Lacramarca y la alta salinidad proveniente de las filtraciones subterráneas del Océano Pacífico. Por ello, a este humedal, nuevamente se lo considera bajo la categoría de área de vulnerabilidad muy alta.

### Resultados de los componentes bióticos y abióticos

Tras la valorización y los resultados obtenidos de los conflictos antrópicos y naturales, se procede a realizar el análisis de los componentes bióticos y abióticos establecidos en el punto 5. Análisis físico espacial de los humedales costeros. Para determinar su grado de vulnerabilidad y compatibilidad de estos elementos con la infraestructura verde (Tabla 6).

## Dinámica, transformación y situación actual de los humedales costeros

Territorios en Formación | 2020 | N16 | TRABAJO FIN DE MÁSTER – Estudios Urbanos

RESULTADOS DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS											
Humedales	EE	ARH	CS	FN	VAT	IR	IE	DFF	ZTEH	S (%)	AA
Vivero forestal	Óptimas condiciones	V. Baja	V. Media	V. Baja	V. Baja	NO	SI	Media	Baja	10%	8,06%
Parcelaciones agrícolas		V. Alta	V. Baja	V. Alta		SI	NO	Baja	Media	10 - 25%	-
Bordes costeros			V. Media	V. Baja	V. Muy Alta	SI	SI	Alta	Alta	30 - 40%	15,84%
Áreas verdes y arborización	Regulares condiciones	V. Muy Alta	V. Baja		V. Baja	V. Baja	NO	SI	Media	Media	10 - 25%
Zona de tratamiento especial			V. Muy Alta	V. Muy Alta	V. Muy Alta	NO	SI	Alta	Muy Alta	40%	71,50%
Parque metropolitano		V. Muy Alta	V. Muy Alta	V. Muy Alta	V. Muy Alta	SI	SI	Alta	Muy Alta	40%	53,19%

Leyenda: EE: estado del elemento; ARG: alteración del régimen hídrico; CS: contaminación del suelo; FN: fenómeno del niño; VAT: vulnerabilidad ante tsunami; IR: inundabilidad por ribera; IE: importancia ecológica; DFF: diversidad de flora y fauna; ZTEH: zona de transición entre especies y los humedales; S (%): Porcentaje de salinidad y AAH: porcentaje de área afectada.

Tabla 6. Resultados del análisis de los componentes bióticos y abióticos.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Luego de valorar los cinco humedales costeros y los seis componentes bióticos y abióticos de los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote, finalmente se procede a valorar los resultados obtenidos para determinar el grado de vulnerabilidad y compatibilidad con la infraestructura verde (Tabla 7).

CALIFICACIÓN SEGÚN EL GRADO DE VULNERABILIDAD Y GRADO DE COMPATIBILIDAD CON LA INFRAESTRUCTURA VERDE		
ELEMENTOS/COMPONENTES	GRADO DE VULNERABILIDAD	GRADO DE COMPATIBILIDAD
HUMEDALES DE LA PEÍNSULA	VULNERABILIDAD BAJA	COMPATIBLE
VIVERO FORESTAL		COMPATIBLE
DESIERTOS DE APROXIMACIÓN		COMPATIBLE
HUMEDALES DEL SUR	VULNERABILIDAD MEDIA	Compatible, pero con ligeras modificaciones en su estructura territorial.
HUMEDALES DE SAN JUAN	VULNERABILIDAD ALTA	Compatible, pero con múltiples acciones a mejorar, tanto en su estructura territorial como en sus legislaciones.
EL P.P.A.O. Y LOS		
BORDES COSTEROS		
HUMEDALES DE VILLA MARÍA	VULNERABILIDAD MUY ALTA	Compatible, pero con rigurosas acciones para recuperar, mejorar y salvaguardar los ecosistemas degradados.
Parque Metropolitano		
Zona de Tratamiento Especial		

Tabla 7. Clasificación de los componentes, según el grado de vulnerabilidad y compatibilidad con la infraestructura verde.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Tras la valorización, los resultados obtenidos son bastante alentadores, ya que de los once componentes evaluados, solo tres son considerados como “vulnerabilidad muy alta”. Esto no

quiere decir que estos componentes no puedan ser incluidos dentro de una red de infraestructura verde. Por el contrario, del análisis físico espacial se ha comprobado que cuentan con características únicas, mientras que su debilidad, radica en el nivel de vulnerabilidad en el que se encuentran. No obstante, con una adecuada gestión y prevención ante posibles eventos naturales y con una mayor rigurosidad en las políticas de planificación urbana estos ecosistemas que se encuentran hoy catalogados como zonas críticas, pueden mejorar su situación actual a través de medidas y soluciones que protejan y salvaguarden estos hábitats. En síntesis, se puede afirmar que, los actuales componentes territoriales de los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote, son compatibles para ser incorporados dentro de una red de infraestructura verde, ayudando a mejorar su situación actual y previniendo futuros procesos de expansión urbana.

#### 4. Conclusiones

Los estudios sobre la dinámica, transformación y situación actual del paisaje de los humedales costeros de Chimbote y Nuevo Chimbote, han demostrado que estos se encuentran degradados a causa de los conflictos tanto antrópicos como naturales. De este modo, una vez analizada toda la información obtenida a lo largo del trabajo, se puede comenzar a articular cada uno de los resultados obtenidos y dar respuesta a la hipótesis planteada.

Como se ha verificado en el punto 3. Identificación de los humedales costeros y las figuras de protección, actualmente las políticas y normativas planteadas por el gobierno, no son aplicadas dentro del área de estudio. Pues, la MPS, es la primera en quebrantar sus propias ordenanzas municipales y legislaciones. Consecuencia de ello, los humedales están siendo afectados por los “cambios de uso de suelo” que se dan indebidamente e inescrupulosamente por los gobiernos locales. Es así como se depreda y cambia la morfología natural y paisajística del lugar.

Por otro lado, las dinámicas de los procesos de expansión urbana, determinan que las características fisiológicas territoriales de ambos municipios, han sido aprovechadas por los antiguos pobladores de la localidad, como ya se ha visto en el punto 6.1 conflictos antrópicos. Se determina, que el desarrollo y la actual estructura territorial de ambos municipios, son el vivo reflejo de la inadecuada organización y los excesivos procesos de expansión urbana generados por la falta de un adecuado planeamiento urbano territorial. Consecuencia de ello, se ha perdido un 65% de la superficie total de los antiguos humedales, siendo completamente irre recuperable.

En cuanto al territorio, se ha percibido numerosas áreas de interés, capaces de incorporarse en una red de infraestructura verde. En la investigación, se han identificado siete posibles áreas, los cuales son: los humedales costeros, vivero forestal, parcelas agrícolas, bordes costeros, zona de tratamiento especial, parque metropolitano y los componentes de vegetación presente en los núcleos urbanos (áreas verdes y calles arboladas). Estas áreas, de acuerdo con el diagnóstico realizado en el punto 6. La infraestructura verde y los humedales costeros, se ha verificado que estas áreas de interés, son absolutamente compatibles con la infraestructura verde, aunque algunas de ellas, presentan ligeros problemas que deben ser subsanados, mientras que otros necesitarían una rigurosa intervención para renaturalizarse y protegerse.

Con los resultados generales planteados, finalmente podemos concluir que, de acuerdo a los análisis y resultados establecido en párrafos anteriores, la implementación de una infraestructura verde de carácter territorial entre los municipios de Chimbote y Nuevo Chimbote, “ES VIABLE”, ya que cuenta con todos los elementos necesarios para hacer realidad esta gran red de sistemas

## **Dinámica, transformación y situación actual de los humedales costeros**

**Territorios en Formación** | 2020 | N16 | TRABAJO FIN DE MÁSTER – Estudios Urbanos

---

verdes. Por otro lado, con la identificación de las áreas de interés y con la agrupación de estas junto con los humedales, se pueden evitar futuros procesos desmesurados de expansiones urbanas. Ya que esta infraestructura, serviría como un delimitante físico, evitando la propagación indebida de los procesos urbanos.

Así mismo, implementando la infraestructura verde en ambos municipios y aplicando nuevas políticas de sostenibilidad y una adecuada gestión en el territorio, se pueden frenar todas las afecciones antrópicas, revertiéndose los daños ocasionados hasta el momento. Al solucionarse los principales problemas antrópicos, estos ayudaran a reducir los cambios y afecciones naturales que se dan en el territorio. Del mismo modo, se debe actuar de inmediato en las zonas más vulnerables por las afecciones de los conflictos antrópicos y naturales, cualquier acción positiva puede ayudar, tal vez no a revertir inmediatamente el daño que se le ha ocasionado a estos ecosistemas, pero puede ayudar a mejorar los procesos de renaturalización y la recuperación de los ecosistemas degradados.

## Referencias

- Abad Alva, J. M. (2017). *Agua y planificación: Relación y consecuencias. aplicación a la ciudad de chimbote 1970-2022*. Madrid.
- Arana, C., & Salinas, L. (2003). Flora vascular de los Humedales de Chimbote, Perú. *Revista peruana de biología*, 221-224.
- Barrio, J., & Guillén, C. (2014). *Aves de los humedales de la costa peruana*. Lima: Primera Edición.
- Comisión de las comunidades europeas . (2009). *Libro blanco: Adaptación al cambio climático: Hacia un marco europeo de actuación*. Bruselas: Union Europea.
- Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas (RAMSAR). (1971). *¿Qué son los humedales? Ramsar - Irán: Convención de Ramsar*.
- Fariña Tojo, J. (1998). *La ciudad y el medio natural*. Madrid: Akal.
- Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza . (2010). *Documento base para la elaboración de una estrategia de conservación de los humedales de la costa peruana*. Lima: ProNaturaleza.
- Gobierno del Perú. (1993). *Constitución Política del Perú*. Lima: Gobierno del Perú.
- Heraldo. (03 de Febrero de 2011). *De cómo la salinidad del mar decide el clima del planeta*. Obtenido de <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2011/01/31/de-como-salinidad-del-mar-decide-clima-del-planeta-123851-300.html>
- INDECI. (2019). *INDECI - Defensa Civil, tarea de todos*. Obtenido de: <https://www.indeci.gob.pe/recomendaciones/tsunami/>
- INEI. (2017). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Obtenido de: <https://www.inei.gob.pe/>
- Maquet, P. E. (abril de 2018). MOCICC.ORG. Obtenido de [https://www.mocicc.org/wp-content/uploads/2015/12/Reporte\\_Anual\\_Mocicc\\_2018.pdf](https://www.mocicc.org/wp-content/uploads/2015/12/Reporte_Anual_Mocicc_2018.pdf)
- Pro Naturaleza. (Septiembre de 2012). *Documento base para la elaboración de una estrategia de conservación de los humedales de la costa peruana*. Obtenido de: <http://191.98.188.189/Fulltext/13344.pdf>
- Senamhi. (2019). [www.senamhi.gob.pe](http://www.senamhi.gob.pe). Obtenido de: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-detalle&dp=02&localidad=0006>
- Tabilo, E., Burmeister, J., Chávez, C., & Zöckler, C. (2016). *Humedales y aves migratorias en la costa árida del Pacífico Sudamericano*. Etapa I: Evaluación Ecológica Rápida. Centro Neotropical de Entrenamiento en Humedales y Manfred Hermsen Stiftung de Alemania.