

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA**



**Estrategias de integración basadas en el urbanismo ecosistémico para la
conservación de los humedales de Ciudad Eten**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

AUTOR

Tanjha Graciela Peña Cumpa

ASESOR

Gonzalo Mauricio Echeandia Vanderghem

<https://orcid.org/0000-0003-0568-1127>

Chiclayo, 2025

**Estrategias de integración basadas en el urbanismo ecosistémico
para la conservación de los humedales de Ciudad Eten**

PRESENTADA POR
Tanjha Graciela Peña Cumpa

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

ARQUITECTO

APROBADA POR

Jose Carlos Arriaga Saavedra
PRESIDENTE

Cesar Fernando Jiménez Zuloeta
SECRETARIO

Gonzalo Mauricio Echeandía Vanderghem
VOCAL

Dedicatoria

A mi mamá Carmen Liliana por su apoyo incondicional, su esfuerzo de todos los días y por el amor con sus hijas que como motivación permitieron llegar a cumplir mis objetivos y metas. La perseverancia demostrada es el resultado de muchos éxitos en nuestra vida. A mi hermana Amel, a Jasper, a mi abuelo Rufino, y a mi familia, en especial a mi abuela Victoria que partió de este mundo y dejó la mayor enseñanza de vida como una mujer muy dedicada, leal y amorosa.

Agradecimientos

A Dios por darme la oportunidad y los dones que me permitieron llegar a una de mis metas, a mi mamá Carmen y mi familia, a mis tíos y tías por los consejos recibidos.

A mis profesores en toda la carrera por guiarme, en especial a mi asesor por compartir sus conocimientos con sabiduría y dedicación.

A April por estar siempre en las buenas y en las malas, por alentarme a conseguir mis objetivos.

A mis amigos que conocí en la carrera Mery, Kevin y Tabita quienes fueron parte de muchos viajes, proyectos, momentos de risas y lágrimas a lo largo del estudio, por recibirme en su casa y brindarme lealtad, dedicación y motivación.

Estrategias de integración basadas en el urbanismo ecosistémico para la conservación de los humedales de Ciudad Eten

INFORME DE ORIGINALIDAD

11 %	11 %	5 %	6 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1 %
3	revistas.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	revistas.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
5	www.repositorio.uc.cl Fuente de Internet	<1 %
6	www.cornare.gov.co Fuente de Internet	<1 %
7	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
8	revistas.udca.edu.co Fuente de Internet	<1 %
9	editorialinnova.com Fuente de Internet	<1 %
10	revistascientificas.una.py Fuente de Internet	<1 %
11	energiaklub.hu Fuente de Internet	<1 %

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Revisión de literatura.....	11
Materiales y métodos	15
Resultados	17
Referencias	47
Anexos	52

Resumen

En la actualidad las zonas que han perdido la importancia ecológica, son los humedales, en Lambayeque como en muchas partes de la costa peruana encontramos estos ecosistemas que son afectados por acciones antrópicas, una de ellas es causada por la contaminación al tener una cercanía con la expansión urbana, pues el crecimiento informal en el caso Ciudad Eten y el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos no está controlado. A su vez la población demuestra poco interés e información sobre la biodiversidad que prevalece. Así la hipótesis formulada se basa en la elección de estrategias de integración que pueden permitir la conservación de los ecosistemas humedales, la primera fase para lograr tiene el enfoque ambiental, esto permite que tengamos un acercamiento de lo que existe para poder conservarlo y valorarlo, en la segunda fase se logra reconocer el contraste de planeaciones urbanas anteriores, los nuevos asentamientos creados por la necesidad de habitabilidad son las zonas con mayor interés de estudio. En la última fase, las estrategias evaluadas en los casos exitosos están relacionadas a diferentes escalas con el propósito de seguir pasos para la conformación del tapiz urbano de la ciudad. Por último, se logra proponer siete estrategias que se desarrollan con proyectos y propuestas de carácter paisajista, urbano y arquitectónico con el propósito cumplir con las teorías de sostenibilidad que nos habla la teoría del urbanismo ecosistémico.

Palabras clave:

Humedales costeros, Urbanismo Ecosistémico, Estrategias de Integración, Crecimiento urbano informal.

Abstract

Currently, the areas that have lost their ecological importance are the wetlands. In Lambayeque, as in many parts of the Peruvian coast, we find these ecosystems affected by anthropogenic actions. One of these is pollution, due to their proximity to urban expansion, as the informal growth in the case of Ciudad Eten and the exploitation of ecosystem services are not regulated. Moreover, the population shows little interest and has limited information about the prevailing biodiversity. Thus, the formulated hypothesis is based on selecting integration strategies that could allow for the conservation of wetland ecosystems. The first phase focuses on an environmental approach, which allows us to understand what exists in order to conserve and value it. In the second phase, the contrast with previous urban planning is recognized, with new settlements, created out of the need for habitability, being the areas of greatest interest for study. In the final phase, strategies evaluated from successful cases are related to different scales, with the aim of following steps toward the formation of the urban fabric of the city. Finally, seven strategies are proposed, developed through landscape, urban, and architectural projects, with the goal of aligning with the sustainability principles outlined in the theory of ecosystemic urbanism.

Keywords:

Coastal Wetlands, Ecosystemic Urbanism, Integration Strategies, Informal Urban Growth.

Introducción

Los humedales son ecosistemas vitales que brindan servicios ambientales indispensables para el ser humano y el planeta producto a la gran diversidad biológica. Sin embargo, en muchas partes del mundo actual, estos valiosos hábitats se encuentran amenazados por el crecimiento urbano informal y la falta de planificación urbana. Esto conlleva a la contaminación y degradación de estos ecosistemas que en su mayoría son causados por los asentamientos informales. A nivel mundial se presentan desafíos como la recuperación de humedales en zonas costeras, pues la pérdida de estos paisajes es considerable. Según Iturraspe et al. (2021), nos dice que, en el 2014, Asia perdió un 1,15 % del total de áreas naturales, Europa un 0.99% y Norte América un 0.55%. Así mismo, el autor, encuentra que la conversión de estos paisajes son más a zonas urbanas que a zonas agrícolas entre los años de 1990 a 2015 según el índice de WET, el cual indicó pérdidas de humedales con una tasa media anual de 0,78% al año, tres veces superior a la tasa de pérdida de bosques.

A nivel internacional, Argentina muestra una concentración de infraestructura en sus zonas costeras, donde la expansión urbana ha sido en muchos casos por asentamientos informales. Según Iturraspe et al. (2021), esta forma de crecimiento urbano se caracteriza por el desinterés hacia la conservación de áreas naturales, y al acceso de suelos degradados, el estudio también advierte que estos procesos afectan en un 42% de playas de país. Por su parte, Marchant et al. (2022), destaca que la zona sur de Chile es privilegiada por sus ríos y humedales, pero enfrenta una creciente presión en las áreas periurbanas. Esta situación tiene un impacto directo en la configuración del territorio que marca un patrón de expansión urbana que compromete ecosistemas sensibles.

En el Perú, el crecimiento urbano en zonas costeras también se ve amenazada en gran medida las condiciones ecológicas, así como la protección y conservación de los humedales. Según Romero-Mariscal et al. (2023) señalan que el país carece de un inventario nacional de humedales, no obstante, 14 de ellos han sido reconocidos por Ramsar (Convención sobre los Humedales) con un total de 6,789,685 hectáreas. Pues la costa peruana alberga la mayoría de humedales, ecosistemas que, al no ser incorporados en los planes de ordenamiento territorial, resultan expuestos a procesos de contaminación y degradación ya que son vistos como áreas de disposición de residuos. En la región Lambayeque se identifican doce zonas de vida con una notable diversidad ecológica conocidas como zonas de vida, sin embargo, ocho de ellas

presentan amenazas por actividades informales, además Aznaran et al. (2021) demuestra la alta biodiversidad de especies presentes en estos espacios que requieren protección. En consecuencia, toda la red hidrológica peligra con su calidad ambiental referidos a las condiciones de su medio natural.

Es así que, en Eten, distrito ubicado en la provincia de Chiclayo, región Lambayeque, el objeto de estudio de esta investigación es el sector de crecimiento urbano relacionado con el humedal cercano. Según Diaz (2019) resalta la importancia de este ecosistema no solo en el ámbito ambiental sino también social al considerarlo un patrimonio natural de la comunidad. No obstante, dicho humedal enfrenta un proceso de degradación paisajística a causa del crecimiento urbano informal. Del mismo modo, la interpretación de imágenes satelitales desde 2017, evidencia la falta de control en la aplicación de políticas y la insuficiencia de normas de planificación. Por ello, a partir de esta problemática se infiere si una planificación urbana que incorpore de manera integral al humedal podría contribuir a su conservación y garantizar la sostenibilidad del territorio.

En este contexto, las periferias urbanas sufren transformaciones ambientales que necesitan relevancia ecológica al ser parte de un patrimonio natural y por ende debe ser conservado. En este sentido, el ritmo acelerado de la expansión urbana actualmente en ciudades costeras influye en gran medida en el contexto ambiental como en el sociopolítico. Sin embargo, muchas de las características físicas de estos territorios presentan dinámicas que no son aprovechadas, por ejemplo, las dinámicas hidrológicas como la capacidad que tienen los humedales para regular el ciclo del agua, recargar acuíferos y controlar inundaciones, pues muchos de estos humedales actúan como reservorios naturales que permiten la recolección de aguas pluviales que generan hábitats para la flora y fauna. Otra dinámica que no es aprovechada sería la sociocultural por la posibilidad de que el paisaje sea un espacio de identidad, recreación y cohesión social. Es así que en el ámbito ambiental se busca estrategias que resultan claves para mitigar la degradación del paisaje natural y para afrontar con mayor resiliencia fenómenos como el “El Niño”. Mientras que, en el plano socio cultural, el reconocimiento del valor del paisaje busca concientizar a la población respecto a su diversidad ecológica. Por otro lado, la dimensión política, contribuye al ordenamiento territorial mediante la formulación de programas de conservación y gestión. Por último, en la dimensión económica ayuda a entender y reconocer las necesidades para proponer soluciones en donde se aproveche de manera sostenible este recurso natural.

Dicho esto, los humedales de Ciudad Eten poseen una importancia estratégica a nivel departamental al ser parte de la red hidrológica del Río Chancay-Lambayeque y al proveer servicios ecosistémicos indispensables para el territorio. Rojas et al (2021) demuestra que estos ecosistemas cumplen funciones clave en la regulación hídrica, la recarga de acuíferos, en la protección frente a inundaciones así también en la principal actividad económica como la agricultura, además los pobladores realizan artesanías con materiales propios del humedal como la totora, el junco y el carrizo. Asimismo, estudios nacionales sobre humedales señalan que gran parte de estos espacios en el Perú carecen de protección, por lo que la flora y fauna se encuentran amenazadas. Es así que, especialistas y organizaciones confirman el interés por el humedal y coinciden en resaltar su valor ambiental, social y paisajístico, aunque advierten que desde 2017 la falta de control en las acciones humanas intensifica las amenazas derivadas del crecimiento urbano informal sin una planificación adecuada. Por esta razón esta investigación incluye el urbanismo ecosistémico como instrumento para la aplicación de nuevas estrategias para la conservación del humedal. Estrategias que siguen los lineamientos generales que promueven el equilibrio del paisaje urbano y la resiliencia ambiental.

Esta investigación se propone desarrollar estrategias basadas en el urbanismo ecosistémico con el propósito de integrar al humedal de Ciudad Eten a la planificación territorial y contribuir a la conservación de su biodiversidad, además de estar orientadas a un crecimiento periurbano más ordenado y sostenible. Para lograrlo, primero se reconoce los ecosistemas de los humedales para saber de su biodiversidad y amenazas asociadas al crecimiento informal y expansión no planificada. Como siguiente objetivo se analiza el proceso evolutivo de la relación urbe-humedal y su contraste con la planeación urbana, en el periodo 2017 a 2023 para evaluar la tendencia del crecimiento informal. Además de la exploración de los principios y enfoques del urbanismo ecosistémico en el estudio de casos exitosos de integración en contextos similares. Asimismo, estas estrategias estarán adaptadas a las características específicas de la zona y necesidad de la comunidad Etenana, con el objetivo de lograr una coexistencia equilibrada y armoniosa entre el desarrollo urbano y la preservación del ecosistema humedal. La protección promoverá el bienestar de la región y a la resiliencia frente a los desafíos ambientales globales.

Revisión de literatura

Antecedentes

En relación con los efectos que surgen por la expansión urbana, Rojas (2022) analiza que, en Chile, la urbanización ha afectado a estos ecosistemas con la pérdida del 40% desde 1975 y más de 500 hectáreas desde el año 2000. La ausencia de criterios para abordar problemáticas vinculadas con el manejo de recursos hidrológicos y la gestión de conflictos sociales, asociadas al crecimiento urbano informal, permite el surgimiento de problemas ambientales y salubridad. Algo similar ocurre en Colombia, Humberto (2019) informa a partir de un trabajo de campo que en algunos casos se producen aguas estancadas, producto de los residuos sólidos acumulados de los barrios subyacentes al ecosistema. Pues, la aparición de nuevas especies en las aguas y la desprotección de la flora y fauna, traerían nuevos problemas como enfermedades para la vida humana. Este tipo de crecimiento urbano no solo afecta la superficie natural del humedal, sino también la biodiversidad y la conectividad ecológica.

En la revisión bibliográfica se encontró el caso de intervención en humedales costeros con contextos vulnerables, como el humedal de Huasco en el desierto de Atacama, el cual se encuentra ubicado inserto en un entorno urbano. En este sentido Moreno y Arizaga (2022) evalúan la aplicabilidad de diversas estrategias a través del análisis de casos de estudios internacionales orientados a la planificación y diseño paisajístico. Asimismo, Rodríguez y Martín (2022) detallan los factores de estudio que permiten visibilizar los principales problemas, por un lado, los factores naturales internos, por ejemplo, el índice de balance hídrico del humedal, la vida verde, es decir la cobertura vegetal y por otro, los factores sociopolíticos que incluyen dinámicas de gobernanza. Así también, menciona el factor antropogénico interno dada la disponibilidad y el descontrol de políticas que ocurren con mayor frecuencia. Estas investigaciones enfatizan la necesidad de una gestión integrada y adaptativa para proteger estos entornos frágiles y aprovechar sus servicios ecosistémicos de manera sostenible.

En coincidencia del objeto de estudio y las variables, Seclen (2019) propone la recuperación del humedal de Ciudad Eten a través de un modelo teórico basados en teorías ambientales. Este humedal por ser parte de la red hidrológica del Río Chancay y a su vez parte de un recurso de mayor valoración se analiza su degradación. Burga y Bustamante (2020) también

informa la afectación del humedal en los últimos años lo que indica un avance de investigación a nivel departamental. Su propuesta de red de investigación no solo lo lleva a estrategias de recuperación y valoración, sino que a nivel económico como lo relaciona por los recursos que podrían ser aprovechados por los ciudadanos y contribuir con el desarrollo sostenible.

Las investigaciones revisadas comparten características naturales y paisajísticas similares, principalmente por la presencia de cuerpos de agua que varios autores consideran determinantes en la transformación de las ciudades. En este sentido, Marchant et al. (2022) señalan que los ríos y humedales son espacios de alto interés, donde se impulsa procesos de lotización acelerada que reflejan distintas etapas de sus dinámicas territoriales. Estas dinámicas configuran la relación con la naturaleza y las nuevas formas de habitarla, la gestión ambiental, los efectos y las influencias que lo urbano ejerce sobre el humedal cercano. Así, aunque existe una conexión evidente entre la ciudad y el paisaje natural, esta relación aún carece de una integración efectiva en los objetivos de planificación urbana. Por su parte, Diaz (2020) plantea lineamientos de intervención con la finalidad de conservar servicios ecosistémicos dentro del entorno urbano, en donde se resaltan los aciertos y desaciertos de dichas estrategias de renovación como en la valoración del potencial paisajístico del humedal.

En relación con el cambio climático, Valle (2023) propone estrategias de activación basadas en el diseño de infraestructuras resilientes, ya que en su contexto se trabaja con la propuesta arquitectónica donde analiza los componentes paisajísticos, considerados como elementos clave para su planificación adaptativa frente a diversos fenómenos naturales. Por otro lado, Juárez (2021) analiza la influencia del fenómeno El Niño sobre el ambiente urbano. En consecuencia, propone que las estrategias sean específicas cada temporada para permitir que la planificación sea más exacta en diferentes zonas de expansión.

En el marco de las estrategias basadas en teorías urbanas y ambientales, Crosas y Elias (2020) examinan el desarrollo urbano y destaca que las infraestructuras modernas desde 1970 han alterado los equilibrios hídricos de la región de Barcelona. Ante ello, proponen integrar sistemas artificiales con la naturalización del paisaje. En estas mismas incluyen la creación de infraestructuras verde azules como sistema de drenaje urbano sostenible que mejora el metabolismo territorial y la resiliencia urbana ante el cambio climático. De manera similar Diaz (2020) plantea una serie de lineamientos relacionados con el medio ambiente y las

intervenciones urbanas para comprender dinámicas y contextos actuales, estos lineamientos se basan en normativas y en diseños para su renovación e intervención, también incluye lineamientos para la conservación de flora y fauna, la participación ciudadana y una gestión administrativa más eficiente del territorio.

Marco teórico

El urbanismo ecosistémico como teoría es utilizado como instrumento de planificación orientada a la regeneración urbana y a la construcción de modelos de ciudades más sostenibles. Desde esta definición, Rueda (2019) propone incorporar a las agendas urbanas nuevos conceptos basados en el equilibrio entre los sistemas naturales y dinámicas humanas en coherencia con los objetivos de la Agenda 2030. Asimismo, su metodología se subdivide en tres, una la evaluación ecológica el cual describe las características físicas y ambientales del humedal, dos la evaluación socioeconómica y cultural que se relaciona las actividades antropológicas y la valoración ecológica del territorio, por último, la evaluación ambiental y de gestión de conflictos, que aborda los impactos de la expansión y el enfrentamiento de intereses por el uso del suelo. De manera paralela Mc Harg como menciona Steiner (2006), fue uno de los primeros en destacar la importancia de integrar principios ecológicos en planificación urbana, ya que Las Naciones Unidas se proyectó y estipuló 12.600 millones más de personas, lo que conlleva un nivel de alto consumo de recursos como el agua, alimentos, refugio y la energía.

Por otra parte, el urbanismo ecosistémico se vincula con diversas teorías y conceptos afines que comparten una misma preocupación por la integración entre la naturaleza y la ciudad. Beatley (2021) destaca en su investigación la importancia de este vínculo a través del concepto de ciudades biofílicas o de urbanismo verde en donde la presencia de la naturaleza se convierte en un elemento esencial para la calidad de vida urbana. Otro término utilizado es Eco ciudades, donde Register (2006) lo introduce con el objetivo de promover la sostenibilidad de las ciudades. En la misma línea de reflexión sobre la sostenibilidad urbana, Calthorpe (2015) aborda el cambio climático como punto de partida para la creación de comunidades más sustentables por medio de estrategias del libro “El urbanismo en la era del cambio climático”, con el objetivo de describir conceptos metodológicos en contexto de los años 80 y 90 específicamente. Las críticas de estos autores ayudan a dar un mayor contexto y el avance de la investigación relacionada al urbanismo ecosistémico en ciudades.

En la actualidad, las estrategias y propuestas para la revitalización de humedales se sustentan en la colaboración interdisciplinaria entre la Arquitectura, Ingeniería Ecológica y la planificación colectiva mediante una educación que ayuda a entidades y ciudades a lograr con los objetivos ambientales comunes. En este contexto, la convención Ramsar (2020), una institución que sirve como instrumento para el uso racional, la recuperación de humedales, además de fomentar la designación y cooperación internacional, menciona los lineamientos generales que permiten la integración de políticas locales. A partir de este marco han surgido nuevas políticas y normativas como señala Muñoz et al. (2020) que prioriza la calidad del agua y protección de la biodiversidad. No obstante, existen leyes que avalan, crean y se adicionan a los Decretos del país al servicio de una diversidad ecológica, lo cual garantiza una gestión sostenible de estos ecosistemas.

Sobre el crecimiento urbano, fenómeno que genera huellas visibles en la estructura y dinámicas de las ciudades, también es un proceso complejo caracterizado desde la segunda mitad del siglo XX, como Silva (2020) explica que, a partir de 1960, se comprendió que el desarrollo urbano de los territorios evoluciona y no se desarrollan de forma lineal, influidos por factores sociales, económicos y ambientales. Del mismo modo, Merino-Saum et al. (2020) comenta que los desafíos de sostenibilidad han desarrollado diversas iniciativas en todo el mundo para monitorear y comparar el desempeño de las estrategias. Dichos estudios proponen indicadores aplicables tanto en la práctica profesional como en el diseño de futuros modelos urbanos. Actualmente la demanda de vivienda continua en aumento debido al crecimiento demográfico. Este tipo de expansión como el resultado de una solución rápida y poco planificada genera mayores problemas sociales y ambientales significativas como es la informalidad urbana. Desde el punto sistemático, comprender este fenómeno implica analizar los recursos disponibles y su relación con las necesidades reales del territorio con el fin de orientar un desarrollo más equilibrado y sostenible.

Materiales y métodos

Esta investigación es de tipo básica, con un enfoque mixto, inició con la determinación de dimensiones según la teoría del urbanismo ecosistémico. Se desarrolló en el anexo 1 el cuadro de coherencia que organiza el tema a investigar y las fases de la investigación que lleva al objetivo principal. Cada fase responde a las preguntas de acuerdo a la hipótesis planteada. La primera fase, enfocada en el reconocimiento del objeto de estudio, la segunda, centrada en el análisis de la zona urbana y por último la tercera fase que es la evaluación de las estrategias en los casos exitosos en contextos similares. A su vez se realizó cuadros de doble entrada mostrados en el anexo 2 para relacionar los indicadores de cada dimensión y la relación entre ellos, para esto el estudio se hace a nivel ciudad y sector para reconocer el límite natural.

En la primera fase, a nivel de ciudad, se describe de manera cualitativa los datos relacionados con el ecosistema humedal y sus principales amenazas. Es decir, aborda la dimensión física y biológica del territorio, los indicadores de estas dimensiones son datos sobre topografía, hidrología, biodiversidad, servicios ecosistémicos, gestión y conservación. Se revisaron además antecedentes científicos sobre flora y fauna, se consultó con fuentes especializadas como las Convención Ramsar y Corbidi, que aportaron datos sobre la estructura ecológica del humedal y sus amenazas actuales. Posteriormente, esta información se procesó mediante software como QGIS y Google Earth Pro, para sacar perfiles de elevación, AutoCAD para el catastro y Adobe Photoshop, para contrastar los cambios naturales y las amenazas ambientales a través de la representación gráfica, es decir con superposición de capas. Así también, la observación en campo es de gran importancia para el registro fotográfico de la problemática y demostrar la realidad actual del territorio. De manera cuantitativa se realizó tablas que indican el porcentaje de flora y fauna, distancia de los cuerpos de agua y encuestas de respuesta cerrada para saber la gestión y contaminación a una muestra de doscientos personas ubicadas en la zona periurbana de la ciudad.

En la segunda fase, el estudio se centró en la dimensión urbana y ambiental de la zona periurbana oeste de Ciudad Eten de los cuales se trabajó con datos sobre el crecimiento actual de la ciudad, el uso de suelo y densidad de vivienda, lo que aborda la evolución del crecimiento urbano a través de datos geoespaciales, las cuales son vistas y analizadas por medio de imágenes satelitales, mapas topográficos, para ello se toma en cuenta los cambios entre los años 2017 y 2023, periodo marcado por la incidencia del fenómeno El Niño. Se

escoge la parte más próxima al entorno natural para la aplicación de las encuestas a un grupo de cien residencias locales, entre ellos conformados por jóvenes, adultos y adultos mayores, de diferentes ocupaciones y nivel educativo. Se buscó la diversidad de residentes con el propósito de captar variaciones en percepción en función a los factores sociodemográficos.

Las encuestas realizadas demostraron evidencias claras y propias, además introduce nuevos temas como el urbanismo ecosistémico y su diseño biofílico. Este enfoque cualitativo, permite comprender percepciones, experiencias, opiniones de la ciudad, así como explorar las prácticas y desafíos relacionados al crecimiento informal. Además, se cuenta con fotografías que evidencien el estado actual del humedal y el crecimiento urbano informal de la zona que proporciona documentación visual para la presentación de resultados. Esta etapa tuvo como propósito identificar cómo las dinámicas han influido en la degradación de los servicios ecosistémicos. Desde el enfoque cualitativo, se aplicó los principios del urbanismo ecosistémico como el estudio de la movilidad sostenible, la infraestructura verde para una visión territorial completa, que combina la evidencia científica con los datos empíricos obtenidos en campo, así fortalece la comprensión entre la expansión urbana y el impacto ecológico.

La relación que se encontró en la primera y segunda fase son sintetizadas para ofrecer una visión integral de las relaciones de estudio, pues cada resultado de estas etapas se describe de manera clara para su respectiva discusión con las investigaciones y autores. También se tiene en cuenta los principios de la teoría para ser evaluados en la elección de estrategias, con el fin de relacionar los indicadores elegido para esta investigación y ser comparado los estudios anteriores con los actuales. Según Rojas (2022) los porcentajes y resultados de manera cuantitativa tiene mayor atención para la planificación y el control en proyectos urbanos. En este sentido aporta a un contexto a nivel local y sobre todo a una validación a nivel regional y nacional.

La tercera fase, se realiza una búsqueda de casos exitosos y se selecciona proyectos representativos que aplicaron la teoría del urbanismo ecosistémico o teorías similares. Estos casos de estudio permitieron el reconocimiento y la evaluación de estrategias mediante un cuadro comparativo, donde se identifica prácticas comunes, territorios en contextos similares que los vinculan. En esta etapa cada estrategia es seleccionada por responder a los criterios de factibilidad y relevancia contextual, lo que asegura su viabilidad para el objeto de estudio. La

comparación de estrategias establece una base sólida para comprender cómo puede darse la conservación del ecosistema y ser adaptada al nuevo crecimiento urbano. Con ello se logra una síntesis coherente entre la teoría y práctica en el marco del urbanismo.

Por consiguiente, cada fase de resultados se explica de manera detallada y precisa en gráficos, ya sean planos arquitectónicos o diagramas realizados con los softwares para mejorar la visualización. A partir de los resultados se logra la discusión para conectar con los objetivos e hipótesis, además de aportar sentido crítico para analizar e interpretar los nuevos aportes. Para sintetizar las relaciones entre las variables, en la tercera fase, se clasifican las estrategias según la escala de aplicación con el fin de formular propuestas coherentes y viables al contexto actual de humedal.

Con el propósito de lograr una comprensión más clara de estrategias planteadas, se elaboraron diagramas de las acciones desarrolladas en cada etapa del proceso, es así que se selecciona las que siguen con los objetivos de la investigación y la relación que existe con la teoría del urbanismo ecosistémico. Los proyectos referentes seleccionados sirvieron como guía para entender cómo las estrategias pueden adaptarse y aplicarse, para aportar una base comparativa. Para evaluar su pertinencia, se realiza también un análisis FODA a nivel ecológico, social y urbano mostrado en el anexo 3, lo que permitió identificar las potencialidades y limitaciones del territorio, así mismo se clasifican en una escala barrial y distrital como lo aplica Llaxa (2023), cuya investigación destaca la relevancia de los humedales en la planificación territorial a nivel distrital. Este proceso contribuye no solo a fortalecer la coherencia del planteamiento teórico, sino también a generar propuestas más contextualizadas y sostenibles frente a la realidad del humedal de Ciudad Eten.

Resultados

Los resultados de esta investigación muestran un análisis de la observación en campo como también en documentos existentes. Los datos encontrados se dividieron en tres fases fundamentales, la primera aborda una visión detallada de objeto de estudio con un enfoque ambiental y conservador, la segunda fase toma en cuenta la zona periurbana y de crecimiento hacia el ecosistema, por último, en la tercera fase la hace la comparación con la teoría del urbanismo ecosistémico.

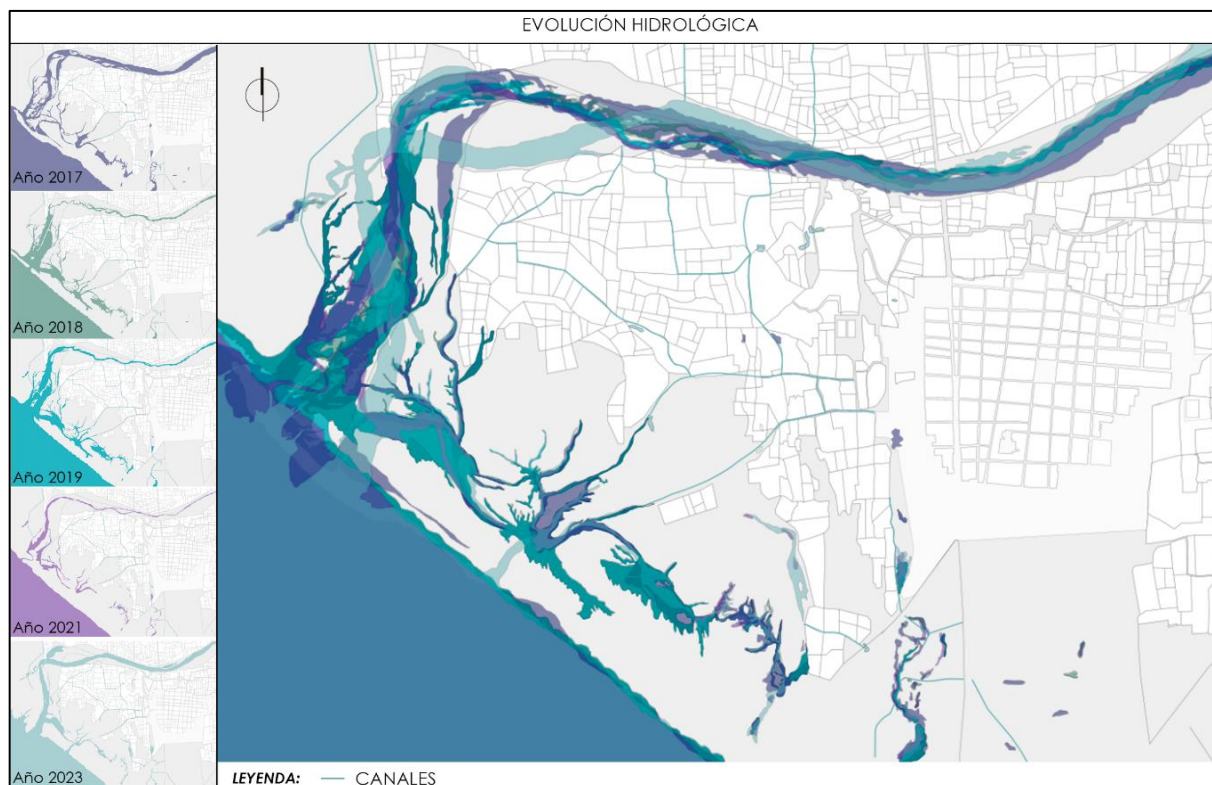
Fase 1: Conocer los ecosistemas de los humedales para reconocer su biodiversidad y amenazas asociadas al crecimiento informal.

En esta investigación el área de estudio seleccionada se localiza en la zona suroeste de Ciudad Eten. Esta área fue determinada por su mayor proximidad a las zonas de alta biodiversidad, las cuales actúan como hábitats cruciales para aves migratorias, especies endémicas y vegetación hidrófila. Es así que los hallazgos más relevantes se clasificaron en dos grandes grupos según las características físicas y biológicas que representan lo abiótico y biótico del ecosistema. Como primer resultado a nivel físico, la variación topográfica que presenta el sector, crea microclimas que afecta la humedad local y las condiciones de vida de muchas especies. Por lo general clima se está entre los 16° a 29°, el último fenómeno El Niño apareció a inicios del 2023, lugar afectado por intensas lluvias en el mes de febrero y marzo. Se observó gran influencia en la conectividad de los límites del humedal, como son las cuencas y pequeños espacios estacionales producidos por el evento mencionado.

Por tanto, las áreas bajas tienden a ser zonas de acumulación de agua, vulnerables a inundaciones, sin embargo, crea ambientes anóxicos para plantas acuáticas y microorganismos anaeróbicos. Pues la topografía juega el papel importante en la distribución del paisaje hídrico como es mostrado en la figura 1 con los cambios y límites de escorrentía desde el año 2017 al 2023. A continuación se describe la observación satelital de dicho tiempo: En el año 2017, ocurre el fenómeno El Niño lo que es evidente en la imagen por el cauce de río incrementado a comparación del año siguiente, pero se observa en el 2018 y 2019 una ampliación de humedales fijos y aparición de los estacionales, en el 2021 claramente se observa la reducción del caudal y desaparición de los cuerpos de agua. Por otro lado, en el año 2023 reaparece este fenómeno lo que incrementa el cauce del río a comparación del 2017, esta nueva trayectoria produce nuevas zonas inundables. Por último, como resultado de la comparación de los diferentes tiempos se presenta muchos cambios de cuerpos de agua que han dejado de existir y otros que han aparecido gracias al fenómeno. En ellas se puede describir tres tipos de áreas según el tiempo: Áreas inundadas permanentes, identificado por su extensa vitalidad de especies de plantas acuáticas sumergidas y emergentes.

Figura 1

Evolución de la hidrología



Nota: Mapeo satelital de los cuerpos de agua y evolución desde el año 2017 al 2023

Vida en el humedal de Ciudad Eten

El segundo hallazgo en los Humedales de Ciudad Eten está correlacionado con la topografía y geomorfología porque da como resultado el porcentaje de las diferentes especies de flora en los tipos de suelos existentes. En este caso se evidencia en la Tabla 1, pues los suelos limosos y arcillosos tienen mayor porcentaje de especies, mientras que en los hidromorfos y arenosos tienden a ser el de menor porcentaje. Así también, se observa que las elevaciones de mayor altitud permanecen relativamente secas, lo que provee a la flora condiciones menos saturadas a pesar que el área es mayor a nivel territorial. Algunos ejemplos como la *Typha domingensi* y el *Arundo donax*, plantas típicas del ecosistema que estabilizan los límites de zonas inundables.

Tabla 1*Flora según nivel topográfico y tipo de suelo*

Característica de suelo	Número de especie	%
Hidromorfo	7	18.4
Arenosos	3	7.9
Limosos	16	42.1
Arcillosos	12	31.6
Total	38	100

Nota: Ficha de registro de flora en zona de estudio.

Por otra parte, la fauna aprovecha los niveles topográficos y los tipos de suelos para moverse, comer y nidificarse, como es el caso de la especie de *Athene cunicularia*, encontradas en sus nidos en las dunas de mayor altitud. Durante la temporada de lluvia el territorio se distingue por la mezcla de especies acuáticas y terrestres, entre ellas el ciclo de reproducción de reptiles como es el caso de *Callopistes Flavipunctatus*. En las investigaciones se encontró un listado de aves, las cuales coinciden con la página web eBird que menciona las 112 especies divididas en 16 familias reconocidas como: Scolopacidae, Laridae Tyrannidae, Ardeidae, Anatidae, Charadriidae, Hirundinidae, Emberizidae, Columbidae, Troglodytidae, Strigidae, Trochilidae, Icteridae, Furnariidae, Alcedinidae, Mimidae. A su vez son clasificadas según donde se encuentran, habitan o estacionan, mencionadas en la tabla 2. La avifauna que habita mayormente en arbustos son cinco familias con un porcentaje del 31.25%, en las dunas se encontraron dos especies, lo que suma un 12.5%, en el propio humedal se observa seis familias con un 37.5% y en la zona playa se, tres familias que es igual al 18.75% del total de familias. Sin embargo, estos porcentajes no serían igual ya que el número de especies por familia varía, no quiere decir que existe mayor número de especies en los arbustos que en las dunas, debido a que las especies son mayores en dunas que en arbustos.

Tabla 2*Fauna según hábitat -aves*

Característica de hábitat	Número de familia	%
Arbusto	5	31.25 %
Dunas	2	12.5 %
Humedal	6	37.5%
Playa	3	18.75%
Total	16	100

Nota: Ficha de registro de fauna en zona de estudio.

Cabe destacar que al hablar de flora no solo se ha enfocado en la zona natural, sino también en la zona antrópica, lo que da como resultado los nuevos cultivos presentes en suelos agrícolas, un ejemplo es el hallazgo de cultivo de sandía, maracuyá y fresas. Además, se tiene en la observación satelital podemos decir que las zonas agrícolas aumentaron un 2% cerca de humedales. Esta proximidad de los cultivos a los humedales podría mejorar la calidad del suelo y proporcionar recursos hídricos adicionales. Además, esta interacción entre cultivos y los humedales favorece la polinización y el control de plagas naturales. Eso quiere decir que la expansión de los cultivos agrícolas no solo refleja una adaptación a las condiciones ambientales, sino también una optimización del uso de los servicios ecosistémicos que brinda.

Servicios ecosistémicos de los humedales de Ciudad Eten

Con ayuda de las teorías y definiciones de lo que son los servicios ecosistémicos se sabe que se clasifican en cuatro. En el primer tipo de servicio nos referimos a los de soporte los cuales son la producción primaria, se observa en este caso el ganado vacuno. Los pobladores en la zona rural hacen el pastoreo y la agricultura, se puede decir que se destaca la producción de totora, planta que proporciona alimento para el ganado y que contribuye a la estabilidad del suelo porque previene la erosión en algunas zonas. De este modo los pobladores alimentan a los animales con mayor facilidad y seguridad, para aprovechar sus recursos naturales disponibles de una manera sostenible. Este tipo de servicios es esencial también porque abarca la formación de suelos fértiles esenciales para mantener la productividad agrícola, como una de las características de la ciudad, lo que facilita la coexistencia de diversas especies y sobre todo al desarrollo rural.

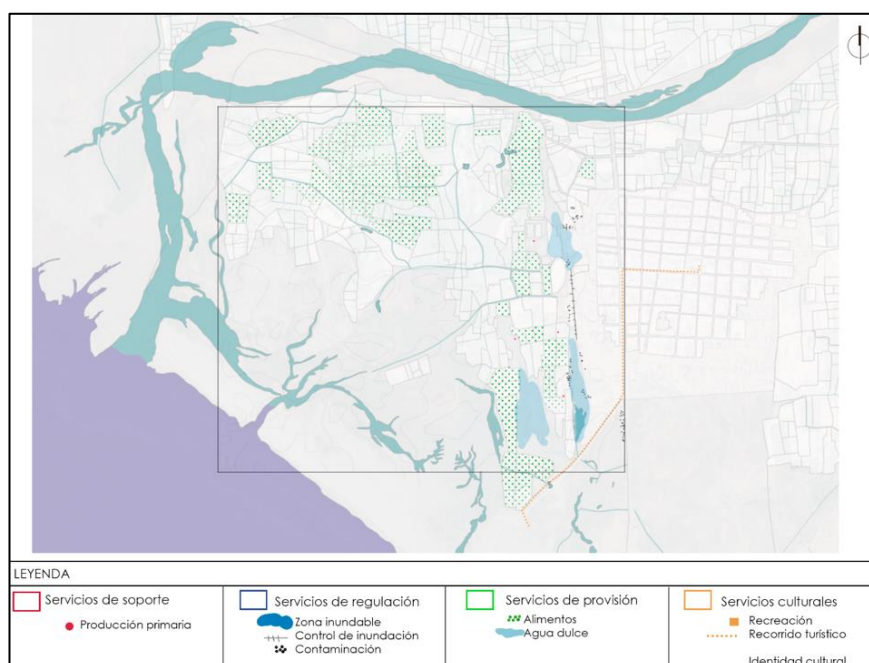
Otro tipo de servicio ecosistémico identificado corresponde a los de regulación, entre ellos está la regulación del clima, lo que define la permanencia de especies. De igual manera, durante la ocurrencia del fenómeno El Niño se observa la formación de zonas inundables y cuerpos de agua desconectados, sin embargo, estas desconexiones permiten la irrigación y cultivo en épocas secas. Es decir, las zonas de bajo nivel actúan como esponjas naturales que absorben el exceso de agua y gradualmente se libera, suceso que ayuda a controlar los efectos de las lluvias intensas presentadas en el año 2017 y 2023. Como resultado, se encontró un 1.2% de área que presenta inundaciones por dicho fenómeno. Por otra parte, la erosión del suelo no es controlada por los fuertes vientos de la zona.

También están los servicios de provisión se identifican productos agrícolas como el tomate, zapallo, maíz, repollo, caigua, rabanito, zapote, sandía, maracuyá para el hombre y la alfalfa, pasto, junco para animales. Como última tipología de servicios ecosistémicos se hallan los servicios culturales. Ciudad Eten cuenta con la promoción de festivales de aves playeras y humedales que empezaron en el año 2017, con un número actualmente de 7 festivales mostrado en el anexo 5. En estos festivales se expone la diversidad de aves que tiene el ecosistema playa y humedal. Las actividades que realizan están ligadas a la educación ambiental de una manera muy creativa aplicadas con juegos para las personas de diferentes edades, estos son partícipes de un aprendizaje más dinámico y divertido. Asimismo, cabe mencionar que es organizada por Corbidi, Institución Científica Nacional que sensibiliza de manera ambiental en Ciudad Eten, al igual que en el distrito de San José y su humedal.

En un contexto religioso se observa la devoción por el Divino Niño del Milagro, el cual es mencionado por el acercamiento del ecosistema y por su atracción turística de visitar la capilla. Así también se halla las principales costumbres de los pobladores como es el caso del tejido de sombrero de palma a mano y los paños en telares. Pues Ciudad Eten es caracterizada por cuna de tejedores, músico y pescadores. A continuación, en la figura 2 observamos la ubicación por tipo de servicio ecosistémico.

Figura 2:

Ubicación de servicios ecosistémicos



Nota : Elaboración propia

Gestión y control de recursos

Para este apartado se aplicó una encuesta, presentada en el anexo 6, a los pobladores que viven en la periferia oeste de Ciudad Eten, con el objetivo de comprender la relación entre la comunidad y el ecosistema del humedal, así como identificar las principales problemáticas ambientales desde la percepción ciudadana. La primera pregunta estuvo orientada a conocer si los encuestados sabían de medidas para la protección del ecosistema, el 36% respondió sí y un 64% indicó no tener conocimiento al respecto, se comentaba que las medidas que se conocía era la recolección de basura, sin embargo, los hallazgos fueron otros, pues presenta una alta contaminación de residuos sólidos.

En la segunda pregunta fue para saber cómo manejaban sus residuos, como resultado nos da un 3% lo hace por reciclaje, un 0.5% realiza el compost y un 96.5% respondió que terceros se encargan de ello. Además, se puede observar irregularidades con el agua dulce que presentan los estuarios a la conexión de aguas grises de casa rurales como se muestra en el anexo 4, de este modo, la contaminación del agua en esta zona produce proliferación de algas nocivas y afecta la productividad agrícola a causa de la reducción de fertilidad del suelo.

Respecto a la presencia institucional, la tercera pregunta evaluó el conocimiento sobre organizaciones dedicadas a la conservación de estos humedales. Los resultados reflejan poco conocimiento de la Institución Corbidi, y en la cuarta pregunta, el 87% desconoce sobre otras entidades ambientales, acompañado de una limitada participación o interés en sus actividades. Por último, se preguntó sobre la biodiversidad que brinda el humedal de Ciudad Eten, lo que resulta un 44% de la muestra, personas que conocen parte del ecosistema, lo que evidencia una baja apropiación del valor ecológico del territorio por parte de la comunidad local.

Discusión

Los resultados de estudio mencionados anteriormente y clasificados en abióticos y bióticos se asemeja a lo que Suaza y Quijano (2020) estudian en base a un modelo espacial como herramienta de limitación, los aspectos físicos y bióticos mostrados en el anexo 7 indica la relación de la topografía y la vegetación existente. Los criterios que toma son las geoformas, hidrología, suelos y vegetación. Asimismo, cabe recalcar que Lara y Parra (2022) en Chile

realiza el detalle de la zonificación del área como primer acercamiento de conocimiento de los humedales. Entonces se puede hablar de las existencias que contribuye con la biodiversidad, pues la interacción de los patrones hidrológicos crea nichos ecológicos lo que fomenta la especialización y diversidad. De este modo se ve la relación de los pequeños cuerpos de agua no conectados como estrategia para limitar el crecimiento urbano.

Hablar de lo biótico del lugar y como lo describe Bustos (2021), la sostenibilidad de los humedales está relacionado con la capacidad para proporcionar servicios culturales a las comunidades locales. Por otro lado, Caro (2022) menciona que la avifauna que se observa en los humedales se debe a la estancia de estas y los recorridos del norte a sur que realizan, a su vez estas especies encuentran refugio y alimento. Además, la protección de las áreas inundadas resalta la necesidad de considerar la conservación y el manejo del ecosistema. mientras que Vivas y Peña (2023) no solo abarcan aspectos ecológicos y biológicos, sino también cuestiones de gestión ambiental y políticas de sostenibilidad.

La necesidad de proteger estas áreas según Debats & Martínez (2024) beneficia a la flora y fauna, debido al almacenamiento de carbono en sedimentos, nos habla también de la baja gestión de conservación y restauración y de cómo mitigar a través de estrategias de integración en el caso de California. En cuanto a detalles de la flora y fauna que presenta Ciudad Eten, Diaz (2019) coincide con los resultados obtenidos por la visita a campo, la representación del paisaje y lo que considera como fuentes de información para proyectar estrategias, las consideraciones que toma en cuenta en el proyecto las obtuvo gracias a la perspectiva social, económica y ambiental.

Por otro lado, Molina et al. (2022) respecto a los servicios ecosistémicos que encuentra, lo hace a partir de las percepciones valorizadas y las representaciones sociales de los actores Es fundamental que las comunidades se involucren en la búsqueda de propuestas y soluciones, ya que promover la educación medioambiental, colaboración y participación de los ciudadanos en proyectos de mejora. Invertir en infraestructura básica no solo mejorará la habitabilidad, sino que también impulsará económicamente la región, con inversiones y genera empleo. En resumen, la falta de análisis y planificación en la apropiación del terreno ha llevado a una situación crítica que requiere una intervención integral y coordinada para garantizar un entorno seguro y sostenible para todos los habitantes. Es relevantes destacar que la población

como nos dice Polo (2020) sin tener en cuenta los espacios naturales han ocupado y desencadenado un proceso de deterioro ambiental.

Los resultados mostraron distintas variaciones espaciales y estacionales en la calidad del agua entre diferentes áreas de humedales, dada la información importante sobre la conservación de los humedales bajo las nuevas expansiones urbanas. Johnston (2020) en su estudio se compara con la evaluación del impacto de la urbanización y diferentes enfoques, pues la tierra tiene un uso que se relaciona a la calidad del agua de los humedales. En la ciudad de Mengxi durante varias estaciones, similar indica Ulloa (2022) argumenta que en Colombia caracterizan la vegetación acuática, pero hay pocos los estudios, son por ello que la identificación de estas especies ayuda a conocer sus principales amenazas.

La falta de control en la contaminación es una causa principal de este problema. La contaminación afecta negativamente tanto a los cultivos como a los pastizales para animales. Es crucial implementar medidas de manejo sostenible. Pachón (2021) recalca así que se podrá garantizar la salud de los ecosistemas y la provisión continua de estos importantes recursos. Estos servicios de regulación son primordiales para la salud y bienestar de los ecosistemas y las sociedades humanas, lo que proporciona beneficios directos e indirectos que sustentan la vida en la tierra. Los residuos orgánicos, aunque biodegradables, se encuentran en grandes cantidades, lo que sugiere una falta de sistemas adecuados de gestión de residuos y compostaje en las áreas estudiadas. Estos desechos orgánicos, si no se manejan correctamente, pueden atraer plagas y contribuir a la proliferación de enfermedades.

Fase 2: Analizar el proceso evolutivo de la relación urbe-humedal y su contraste con la planeación urbana, en el periodo 2017 a 2023 para evaluar la tendencia del crecimiento informal.

La planeación urbana ha demostrado tener relación en la incorporación adecuada de la conservación de humedales. Con frecuencia, la normativa es insuficiente frente a la expansión descontrolada de las áreas urbanas informales. Esto evidencia la desconexión entre la regulación del desarrollo urbano. La falta de integración efectiva pone en riesgo estos ecosistemas vitales. El análisis de imágenes satelitales, mostrado en la figura 3, se observa un incremento del 9% en las áreas ocupadas informalmente en el sector estudiado, lo que ha llevado a humedales degradados con pérdidas en su biodiversidad En el caso específico de

Ciudad Eten, se observa que la expansión urbana aún no ha alcanzado directamente los humedales. Sin embargo, el crecimiento informal en áreas cercanas ya ejerce presión sobre estos ecosistemas. Aunque los humedales de Ciudad Eten todavía no estén invadidos por la urbanización, la proximidad del desarrollo urbano informal plantea una amenaza inminente por los recursos existentes.

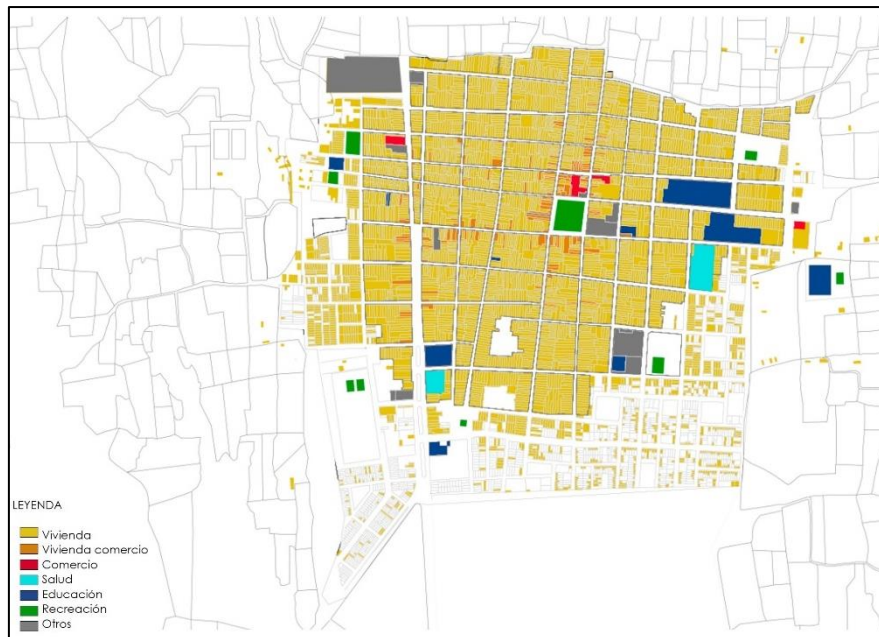
Figura 3:

Nuevos asentamientos en 2020-2023



Nota: Elaboración propia

Para comparar la planeación urbana se verificó el PDU del 2016, visto en el anexo 8, lo que permitió observar nuevos equipamientos de servicio educativo y recreativo, además se revela en el anexo 9 la habitabilidad significativa en el sector oeste de Ciudad Eten, estos nuevos asentamientos responden las necesidades actuales. Esta implementación no ha emergido como instrumento clave para integrar el desarrollo y no coopera con la revitalización del área estudiada. En la figura 4 se presenta los actuales usos de suelos, se observa las tendencias significativas respaldadas por datos cuantitativos. Un 88 % del área son de uso vivienda, el 1 % es considerado vivienda comercio, otro 1% está constituido por el comercio que es el mercado principal y minimercados, en salud se obtiene el 2% como también en otros usos de ejemplo iglesias, cementerio y comisarías, en el área de recreación y educación se reporta un 3%. Adicionalmente los residentes de zonas de expansión no han considerado los espacios de recreación, cabe destacar que la apropiación informal impide la creación de estos espacios importantes para fomentar la cohesión social.

Figura 4:*Uso de suelos hasta el año 2023**Nota:* Elaboración propia

En lo que concierne la densidad demográfica en el sector de interés ayuda a reconocer los espacios más consolidados, es así el conjunto de resultados en el anexo 10 que demuestra un 24% de densidad alta principalmente en nuevos barrios, el 32% de densidad media, el 42% de densidad baja, ubicados en el sector suroeste, así mismo encontramos las viviendas talleres con el 2%. Podemos decir que la expansión se ha dado de este a oeste y de norte a sur a pesar que la zona es altamente vulnerable a inundaciones. Para caracterizar las viviendas comercio están enfocadas en necesidades básicas como bodegas de abarrotes, panaderías y confección de ropa. Por otro lado, la zona sur se caracteriza por la construcción improvisada, y generalmente no están habitadas por falta de servicios. A su vez podemos decir que las calles no están demarcadas y no están pavimentadas.

Consideración ambiental

En el sector estudiado se analizan puntos ambientales como la consideración en su diseño arquitectónico, empezar con la descripción de calles se tiene la calle principal, llamada Avenida Mariscal Castilla, que da accesibilidad al área de interés y parte del diseño de un corredor, que es el seguimiento de la trayectoria de Monsefú a Eten y de Eten a Puerto Eten, el corredor conecta los equipamientos de educación primaria, superior tecnológica y de salud. En esta se ve el arbolado en los dos extremos, sin embargo, un lado está más descuidado, se habían implementado espacios de venta en el corredor, pero actualmente no son utilizados. Respecto a las viviendas como ya se había mencionado, son improvisadas en la zona sur, por lo que su materialidad y diseño están expuestas a vulnerabilidad como inundación, se encontró viviendas de adobe, ladrillo, placa de yeso, entre otros.

Esta apropiación del terreno sin haber sido analizado trae consecuencia como la falta de accesibilidad a servicios básicos, la ficha de servicios básicos en el anexo 11 nos indica el porcentaje de viviendas que cuenta con el abastecimiento de agua y desagüe, por el mismo hecho algunos residentes conectan a los cuerpos de aguas cercanas para desembocar las aguas grises. Esto quiere decir que el nivel de habitabilidad de la zona es riesgoso por la escasez de servicios, hace una vivencia insegura, y que los ciudadanos recurran a métodos improvisados, lo cual incrementa accidentes y enfermedades. Además, se compara con la planificación encontrada esas zonas ya estaban reservadas para el contexto urbano.

Sobre la densidad arbolada en el área urbana y porcentaje de alcance a un área verde por habitante, en el primer resultado se observa el poco arbolado en las manzanas, como principales características este arbolado mayormente se ubica en parques, jardines urbanos, huertos, algunos equipamientos y en las calles recientemente diseñadas ubicadas en los nuevos barrios. Es así que las mejoras no son suficientes para compensar la falta de arbolado en áreas más antiguas del sector. La implementación de políticas de reforestación urbana y la creación de más parques y jardines ha existido, sin embargo su mantenimiento y gestión no han sido óptimos en algunos casos. El análisis de las áreas verdes revela diferencias entre barrios o zonas, pues la existencia de calles con jardines es más considerada. Además, considerar el tipo de especie arbóreas plantadas, así también prioriza las nativas y las adecuadas al clima de la localidad.

Los datos recopilados también analizan los tipos de desechos y porcentajes según la cantidad de lugares de la visita al campo, las fichas en el anexo 12 contienen fotografías de dichos lugares, el análisis revela predominancia de desechos sólidos, principalmente plástico y materia orgánica con el 55 %, un 9% de desechos industriales, en este caso materiales de construcción no renovables, así también el 36% ocupan los desechos agrarios. Adicionalmente en el anexo 13, los sitios con mayor nivel de contaminación se encuentran cercanos a las nuevas viviendas. Estos espacios degradados han sido afectados a su capacidad para proporcionar beneficios recreativos y ecológicos. Finalmente, estos datos indican que las zonas vulnerables carecen de infraestructura básica como contenedores de basura y programas de recolección.

Discusión

A raíz del bajo control de políticas ambientales, la urbanización en las periferias crece de manera rápida hacia ecosistemas costeros como el caso de los humedales. Al igual, Caruso y Ríos (2021) menciona que, en las últimas décadas, estas áreas son ocupadas por los grupos de menores beneficios, pues se autoconstruyeron sus viviendas que crea asentamientos informales. En paralelo estos acontecimientos coinciden con Rojas (2022) pues, la planificación urbana debe ser más efectiva para proteger estos valiosos entornos naturales. mencionan la relación con la acción colectiva ambiental que permite conocer a los actores sociales y grupos políticos. Si no se toman medidas preventivas, los humedales podrían enfrentar serios riesgos en el futuro. Es necesario implementar regulaciones que frenen la expansión informal y promuevan la conservación. Solo así se podrá asegurar la sostenibilidad de los humedales de Ciudad Eten a largo plazo.

Es necesario implementar políticas que promuevan el acceso al agua potable como servicio básico y de saneamiento, para mejorar la situación de la población. Además, la planificación urbana y la regulación del uso del suelo deben ser prioritarias para evitar la ocupación inadecuada de terrenos y garantizar un desarrollo sostenible.

Se evidencia claramente una marcada injusticia ambiental distributiva, particularmente en la carga desproporcionada de contaminación que sufren ciertas comunidades. Los datos obtenidos demuestran que los impactos negativos en la salud pública son significativamente más severos en las comunidades de bajos ingresos. Del mismo modo debido a factores socioeconómicos están expuestas a mayores riesgos ambientales, lo que perpetúa un ciclo de

vulnerabilidad y desventaja lo describe Wang & Yu (2023). La desigual distribución de la contaminación no solo refleja una profunda inequidad social, sino que también subraya la necesidad urgente de políticas públicas que aborden y mitiguen estas disparidades. La investigación sugiere que garantizar la justicia y la equidad en la protección ambiental es esencial para una mejor calidad de vida y buena salud para estas comunidades afectadas.

No obstante, de acuerdo con Flores y Arizaga (2022) los factores antrópicos que amenazan al ecosistema lo dividieron en físicas, biológicas y químicas. En las físicas y de acuerdo a la comparación con los resultados se tiene la quema de vegetación riparia, extracción de agua subterránea y expansión de zonas urbanas. En las de tipo biológicas las amenazas son el pastoreo en zonas de humedales, proliferación de algas tóxicas, depredadores domésticos que afectan a la fauna nativa, descarga de residuos líquidos domésticos y en amenazas químicas solo de la del uso de agroquímicos.












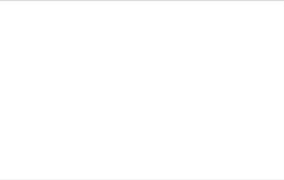

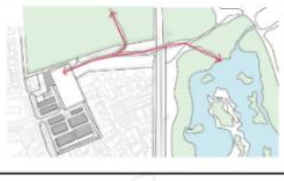

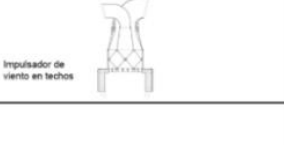
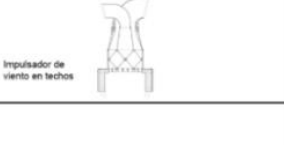
Fase 3: Evaluar casos exitosos de integración del urbanismo ecosistémico en la conservación de humedales similares para considerar las buenas prácticas y lecciones aprendidas.

En esta fase con el principal enfoque basado en la planeación urbana centrada en los ecosistemas se respalda por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). se lograron identificar una de las prácticas más comunes como la conectividad ecológica a través de corredores verdes. Esto logra que las especies migren y a la vez mantengan la biodiversidad como en el proyecto Vauban en Friburgo.

Uno de los principales modelos para medir y evaluar es el Marco de Resiliencia Social de la BGI como indica Campbell et al. (2024), donde se integra a la planificación urbana la infraestructura verde y azul, además de enfatizar la importancia de los espacios verdes inclusivos y accesibles. Así mismo la metodología combina las dimensiones físicas y sociales del desarrollo urbano que prioriza el bienestar social y ambiental.

Figura 5:

Casos exitosos con estrategias de integración de nivel 1

LU	VAUBAN	BEDZED
PAIS	ALEMANIA	REINO UNIDO
ESTUDIO DE LA DENSIDAD URBANA Y CONTROL DE EXPANSIÓN		
MEZCLA DE USOS DE SUELO		
ÁREAS VERDES		
DISEÑO SOLAR PASIVO		
DISEÑO DE EDIFICIOS		
MOVILIDAD SOSTENIBLE		
CONTROL DE RESIDUOS		
VALORACIÓN DEL ENTORNO NATURAL		
TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA		
COHESIÓN SOCIAL		

Fuente: Peña (2024)

Figura 6:

Casos exitosos con estrategias de integración de nivel 2

VP	PARQUE OLIMPICO DE SYDNEY	PARQUE NATURAL DE LA ALBUFERA	PARQUE LA MEXICANA
PAIS	AUSTRALIA	ESPAÑA	MEXICO
UBICACIÓN Y CONTEXTO			
ZONIFICACIÓN			
COBERTURA VERDE			
CONEXIÓN CUERPOS DE AGUA			
RECUPERACIÓN VALORACIÓN CONSERVACIÓN			

Fuente: Peña (2024)

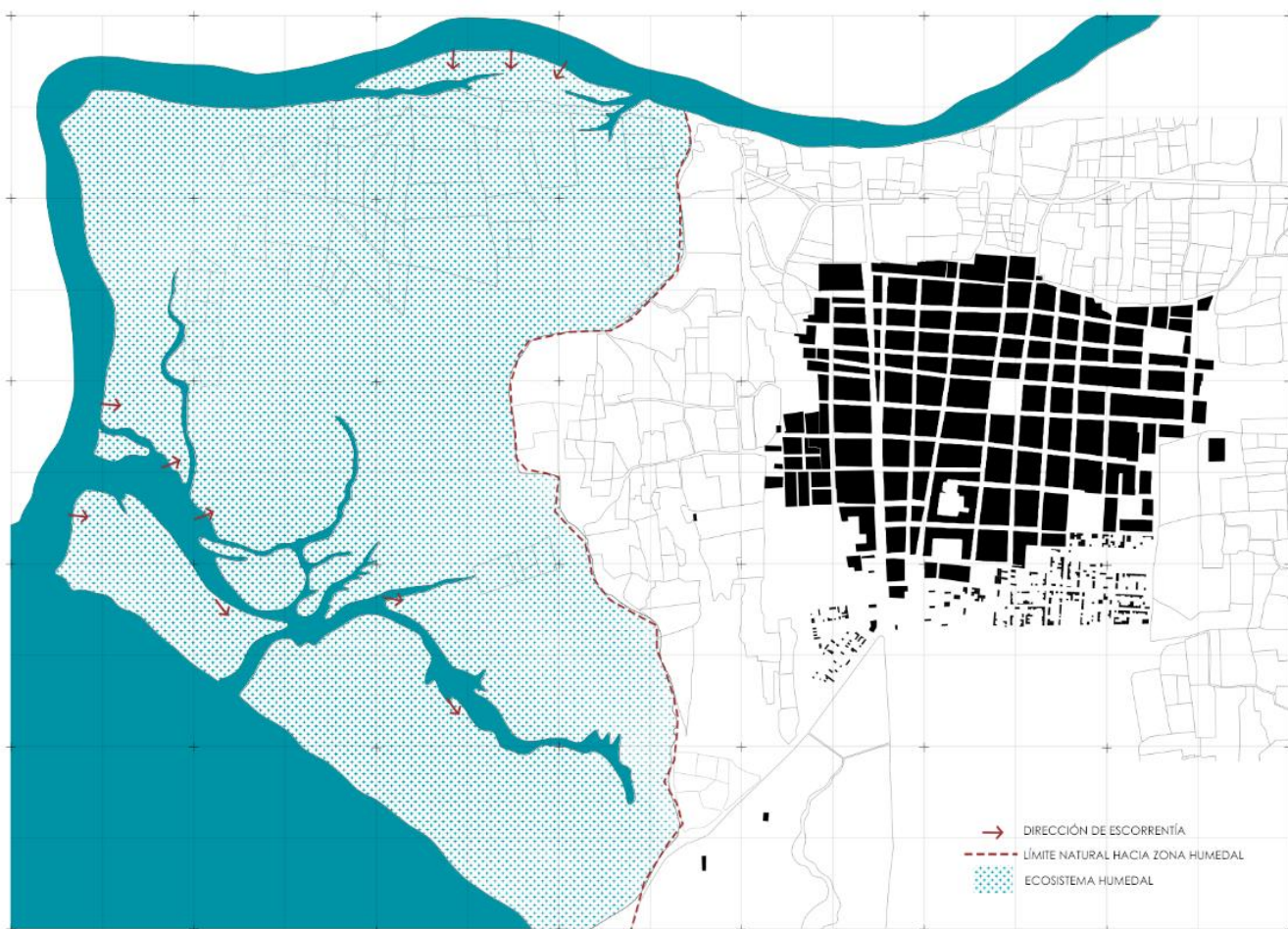
Las estrategias encontradas en los casos de estudio permiten la conservación de los ecosistemas naturales según el contexto, para ello se realizó cuadros comparativos de proyectos y se dividió según el nivel de integración. En el nivel 1 es enfocado en los proyectos netamente ambientales, en el nivel 2 los proyectos netamente urbanos. De este modo las estrategias se presentan en el siguiente orden:

E1. Delimitar el área de conservación

Como primera estrategia la delimitación natural se hace por medio de la dirección de escorrentía del agua se hace a través de la observación satelital detallada para identificar áreas antrópicas con vulnerabilidad de inundación, a la vez la proyección de su expansión por el fenómeno El Niño. Como resultado en la figura 7 las parcelas agrícolas por tener acciones antrópicas se convierten en límites pasivos. Es por ello que la ubicación de las parcelas en la zona A son propicias a desaparecer en épocas de lluvia. La estrategia a su vez evita la desaparición de especies vegetales y animales mencionados en el anexo 14 y 15.

Figura 7:

Estrategia 01: Delimitar el área de conservación



Fuente: Peña (2024)

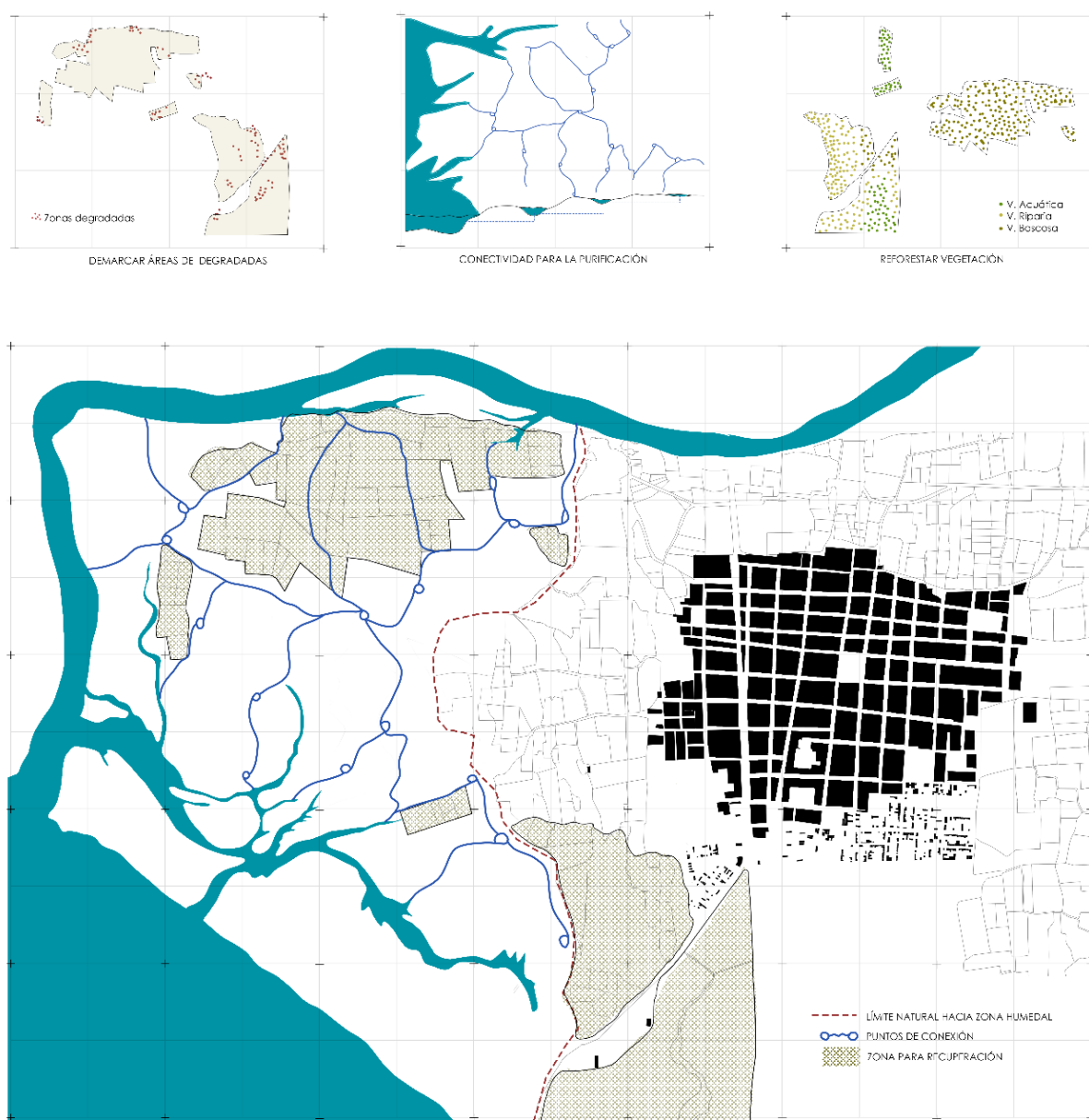
E.2. Restaurar ecosistemas dañados en zona de expansión urbana

En la zona de crecimiento urbano en el este de la ciudad se identifican áreas para la replantación de especies propias del ecosistema y para su continuidad de forma pasiva, a la

vez la fauna integrada con la propuesta de parques ecológicos y jardines de lluvia que permitan tener el contacto mínimo del hombre a la naturaleza, de este modo en la figura 8 se propone la vegetación acuática, seguida por la vegetación riparia y finalmente la vegetación boscosa. Y para la infraestructura azul se analiza la tendencia de escorrentía y se prioriza la construcción de canales para el manejo de las aguas pluviales que llega a los parques ecológicos y jardines de lluvia.

Figura 8:

Estrategia 02: Restauración a través de parques ecológicos



Fuente: Peña (2024)

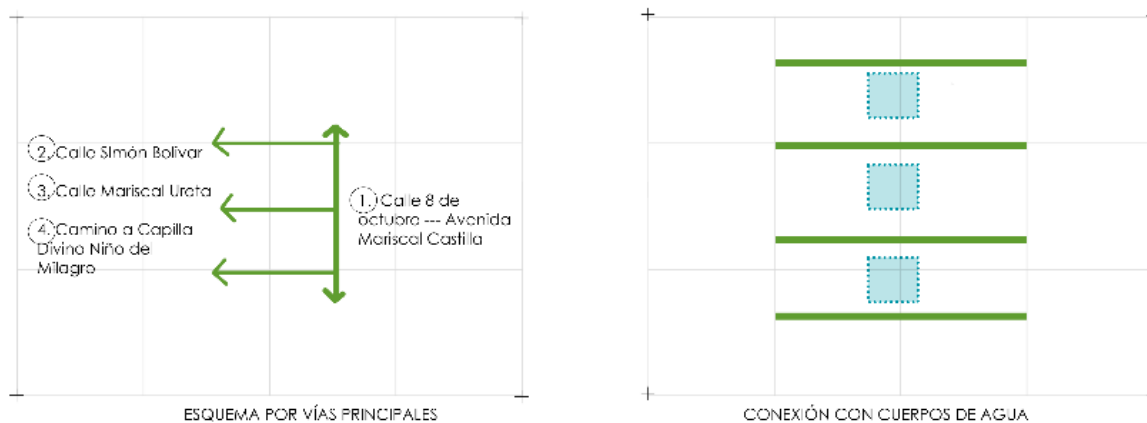
De este modo la creación de zonas amortiguadoras como parques naturales y áreas protegidas influyen en la prevención y valorización de ecosistemas presentes. En el parque natural de la Albufera – España, además de los pasos mencionados el proyecto amplifica y limita la zona de protección. Es así que los referentes de parques proponen pasos consecutivos como la recuperación, valoración y conservación. De acuerdo con la gestión del agua, estudios internacionales sobre la cosecha del agua de la lluvia y el reciclaje de aguas grises han logrado la reducción de riesgo a inundaciones y el mejoramiento de la biodiversidad a través jardines de lluvia.

E.3. Conectar a través de corredores verdes al hábitat natural

Las conexiones están ligadas a los ejes principales como lo es la vía principal de acceso a la ciudad y las calles transversales en dirección al ecosistema humedal. Para ello las vías con más dimensión son oportunidad de conexión a los parques propuestos. Así mismo, los nodos de conexión forman parte de la infraestructura verde proyectada.

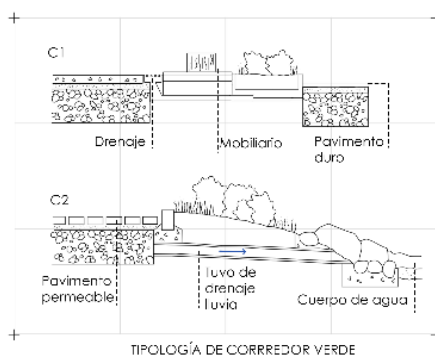
Figura 9:

Esquema de ubicación de corredores



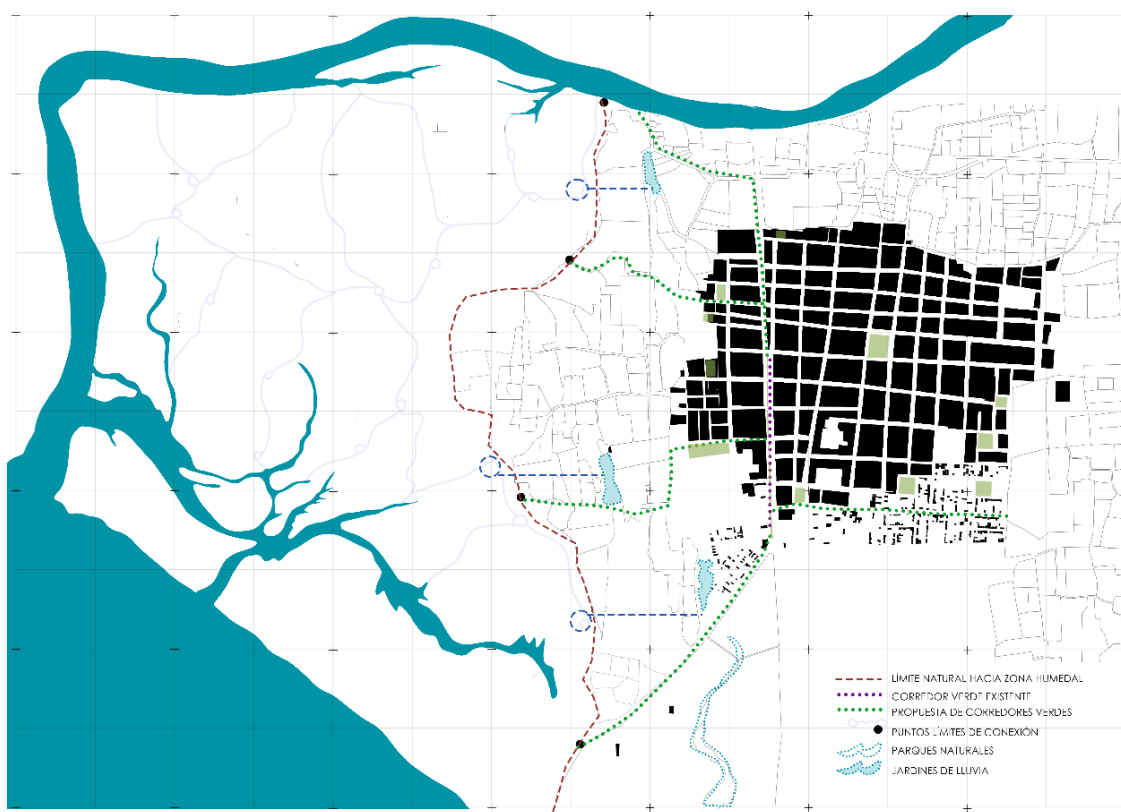
Fuente: Peña (2024)

Por la diferencia de cercanía al área natural los corredores verdes tienen dos tipologías. Estas se asemejan por la proyección de drenaje pluvial mostrado en la figura 10 y usos tanto en entorno urbano como rural y se diferencian por los sistemas constructivos aplicados.

Figura 10:*Esquema de ubicación de corredores*

Fuente: Peña (2024)

De este modo la estrategia organiza el tapiz urbano con el objetivo de conectar con la misma naturaleza, potenciar e integrar la biodiversidad existente a la ciudad mostrado en la figura 11, los espacios de intermediarios en conjunto.

Figura 11:*Estrategia 03: Conectar a través de corredores verdes al hábitat natural*

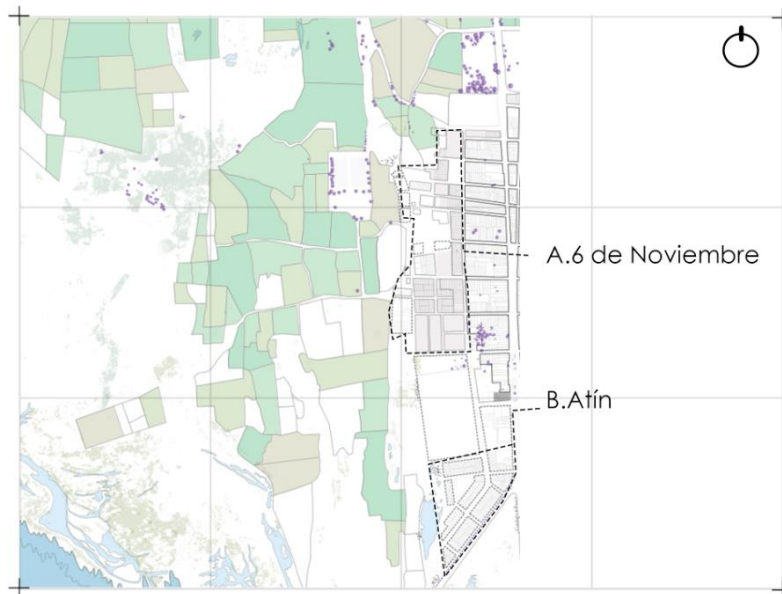
Fuente: Peña (2024)

E.4. Transformar nuevos asentamientos humanos a eco barrios

Para desarrollar esta estrategia es esencial los principios de resiliencia desde la planificación inicial. Los eco barrios como ejemplos de proyectos sostenibles son capaces de adaptarse a las necesidades actuales presentados en la figura 12, por ello se implementa dos aspectos principales como la movilidad sostenible y la diversificación del uso de suelos.

Figura 12

Ubicación de barrios existentes



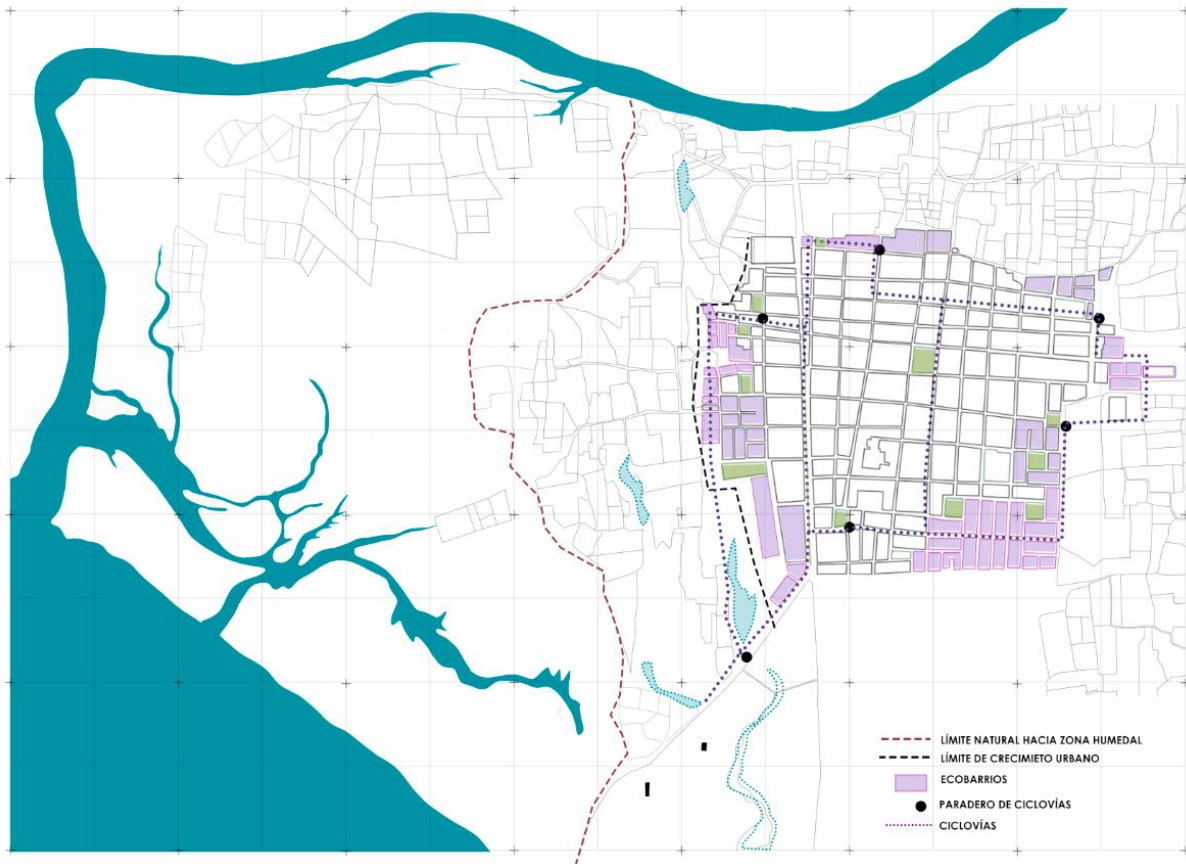
Fuente: Peña (2024)

A. Incorporar la movilidad sostenible, ciclovías: esta acción permite la conexión de sistemas peatonales amplios y accesibles como nueva alternativa del uso del automóvil, de esta también están incluidos los paraderos como en la figura 13. Un ejemplo específico es Vauban en Friburgo, como resultado del uso de este tipo de movilidad ha demostrado la reducción significativa de emisiones de carbono en el área, además que también promueve la actividad física y la cohesión al transformar las calles en espacios compartidos.

B. Diversificar el uso de suelos con criterios sostenibles se refiere a la mezcla de áreas residenciales, comerciales, recreativas y agrícolas que promueve la reducción de desplazamiento y autosuficiencia. En esta mezcla también se incluye los huertos urbanos y áreas de trabajo compartido como el coworking. La inclusión de la agricultura urbana permite el uso más productivo al tiempo porque fomentan la autosuficiencia alimentaria.

Figura 13

Estrategia 04: Transformar nuevos asentamientos humanos a eco barrios



Fuente: Peña (2024)

E.5. Adaptar infraestructuras al cambio climático

En cuanto a la eficiencia energética proyectada como los eco barrios analizados han demostrado el uso de sistemas energéticos descentralizados y renovables para reducir la huella de carbono, usos de energía solar, eólica y biomasa. El costo inicial elevado es la primera desventaja que tiene para realizarse en ciudades menos desarrolladas, sin embargo, también se observó el uso de los materiales sostenibles en la construcción a la vez de técnicas de arquitectura pasiva en los edificios, el empleo de materiales locales y reciclados que ayuda a las economías locales y a la reducción de costos en transporte. Los avances tecnológicos han identificado los edificios net-zero en ciudades como Friburgo y Estocolmo y materiales como madera con certificado, concreto reciclado en el sector de la construcción.

A. Implementar en la construcción materiales permeables en zonas inundables

Aunque los materiales permeables absorben agua, en zonas con alto riesgo de inundación es necesario complementarlos con un sistema de drenaje subterráneo. Estos sistemas recogen el exceso de agua y la dirigen hacia zonas de almacenamiento o canales naturales, así evita que la permeabilidad se vea sobrepasada en episodios de lluvias extremas.

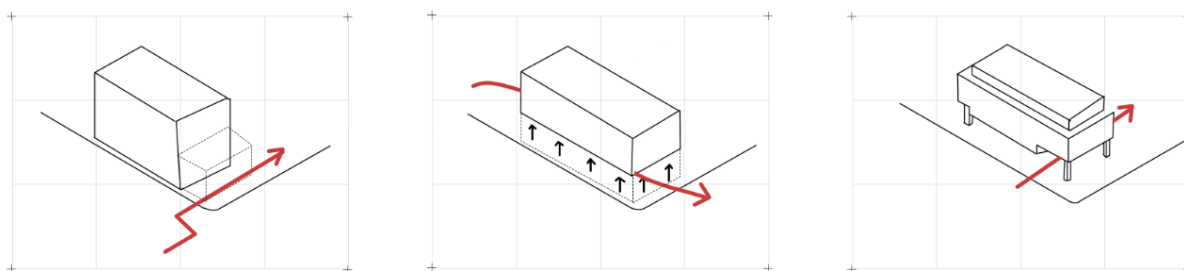
B. Priorizar el diseño de planta libre al crecimiento urbano.

El diseño de planta libre es una estrategia clave en el crecimiento urbano sostenible, como se muestra en la figura 14, que busca garantizar la flexibilidad a largo plazo de los espacios construidos. Según Dempsey et al. (2022), este enfoque arquitectónico facilita la adaptación de los edificios a diferentes funciones sin necesidad de grandes intervenciones, lo que lo convierte en una solución eficiente para áreas con necesidades cambiantes.

C. Presentar normas de diseño que promuevan la conservación como edificaciones amigables con aves del humedal, miradores.

Figura 14

Estrategia 05: Esquemas de adopción infraestructuras al cambio climático



Fuente: Peña (2024)

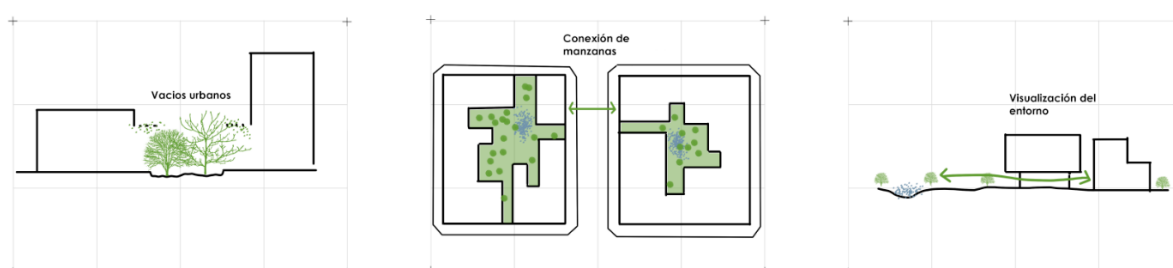
E6. Impulsar actitudes y conocimientos por medio de la cultura biofílica

A través del desarrollo de infraestructuras se promueve la creación o rehabilitación de espacios culturales, como centros comunitarios, auditorios y galerías de arte, que sirvan como puntos de encuentro y promoción cultural ambiental, además de la utilización de espacios públicos complementado con los programas de arte urbano, festivales y actividades culturales

en plazas y parques de Ciudad Eten como el programa de aves del humedal que se da cada año, convirtiéndolos en centros de actividad social. Estos espacios promueven diferentes actividades como una agricultura recreativa, senderismo, fotografía, recolección de comestibles, entre ellos algas, hongos y bayas, acampar, exhibiciones de la agricultura historia de la misma localidad, exposiciones de paludicultura alojamiento turístico.

Figura 15

Esquemas de la cultura biofilica en manzanas urbanas



Fuente: Peña (2024)

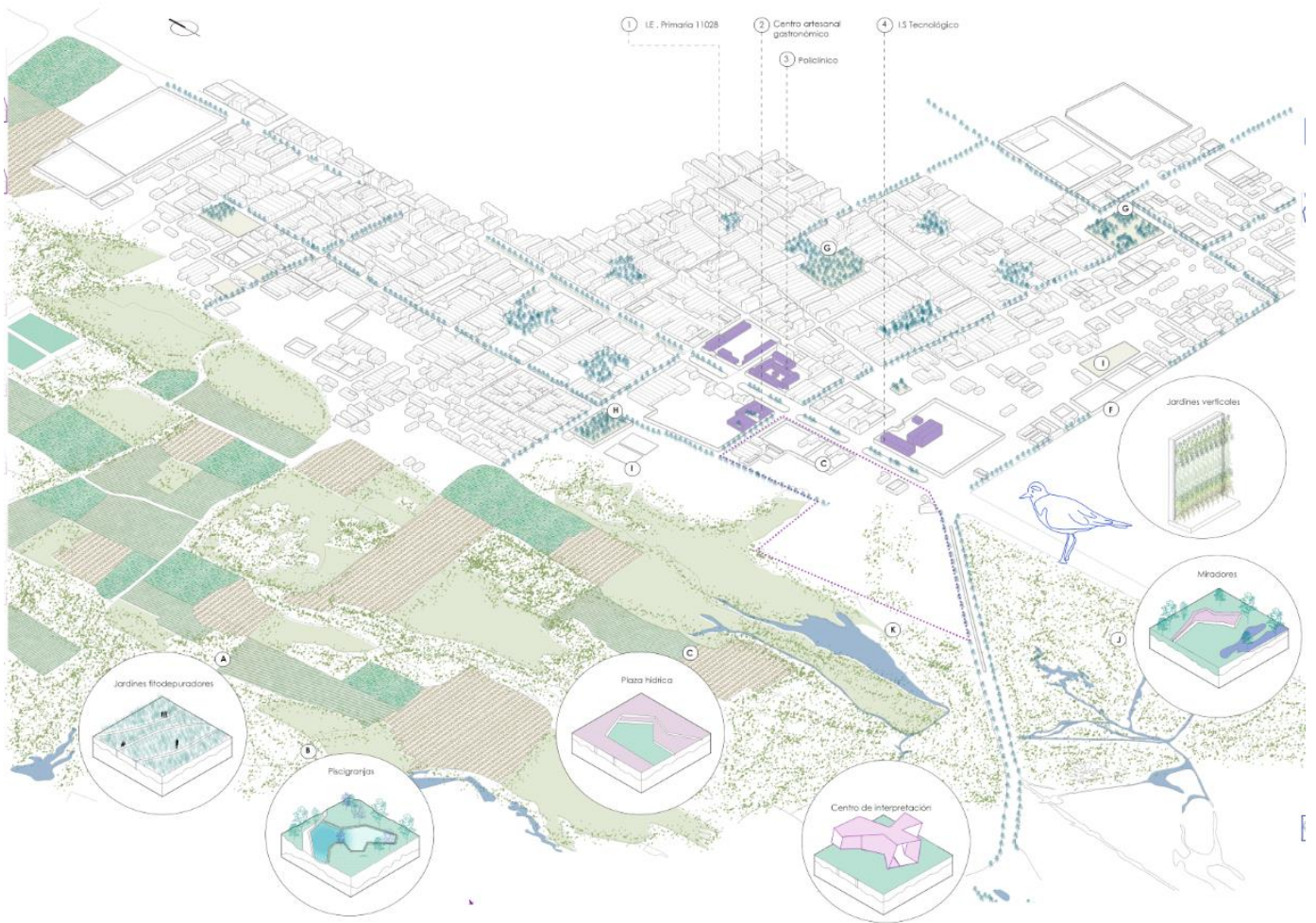
E7. Sensibilizar a través de equipamientos educativos y productivos

La estrategia debe incluir la participación de la comunidad y los actores locales en la planificación y gestión de estos equipamientos. Crear alianzas con universidades, empresas locales, organizaciones no gubernamentales y colectivos ciudadanos para que colaboren en la creación de contenidos y la operación de estos espacios. Esto fortalecerá el vínculo entre la comunidad y la infraestructura, lo que asegura su sostenibilidad y relevancia a largo plazo mostrado la figura 16.

Proyectos participativos: La co-creación de proyectos educativos y productivos junto a la comunidad permite que las soluciones estén más alineadas con las necesidades locales. Por ejemplo, un huerto urbano en un centro educativo podría ser gestionado en conjunto con residentes locales, quienes aporten conocimiento práctico y, al mismo tiempo, aprendan sobre sostenibilidad. Priorizar el porcentaje del presupuesto municipal dedicado a programas biofilicos, presencia e importancia de instituciones como museos de historia natural, centros de interpretación, parques con experiencia de pesca y granja para niños, viveros y jardines de la flora existente.

Figura 16

Conjunto de edificación y propuestas en el sector sureste de Ciudad Eten



Fuente: Peña (2024)

Discusión

La conservación de humedales a través de estas estrategias basadas en el urbanismo ecosistémico se puede desarrollar en contextos similares, los humedales de Ciudad Eten son uno de los tres existentes en la región de Lambayeque, La Bocana en San José y Lagunas en el distrito de Lagunas, estos distritos también presentan un crecimiento urbano hacia la zona natural. Sin embargo, para la ejecución necesitan de información de otras disciplinas. Como iniciativa de acercamiento para el conocimiento de la biodiversidad del humedal y el estado encontrado, la contaminación por la agricultura se presenta como problemática, se está de acuerdo a las investigaciones que la interrelación que existe ya sea por los beneficios ecosistémicos que los humedales ofrecen han causado su pérdida. De forma ambiental a través de los ejemplos de la Llanura de Sanjiang en China, se proponen estrategias de coexistencia como la agricultura recreativa en humedales con el propósito de fomentar una relación simbiótica entre los habitantes y el medio ambiente como menciona Beatley (2021). Es así que la estrategia de delimitar el territorio para su conservación es un primer paso para un futuro que no permite la autoconstrucción como en el caso de Albufera en España, Navarro y Martí (2021) menciona que esta estrategia puede estar ligada a la necesidad de integración turística y económica además de facilitar la toma de decisiones más informadas en términos de inversión en infraestructuras ecológicamente sostenibles.

La segunda estrategia de restaurar los ecosistemas dañados basado el urbanismo ecosistémico es reconocida como un proceso biológico que además implica acciones en la infraestructura verde, según Kabisch et al (2021) los humedales no solo mejoran la biodiversidad local, sino que también generan beneficios sociales como bienestar psicológico, reducción de temperaturas y mitigación de inundaciones. Para la estrategia tres, autores como Fernández et al (2020) mencionan la necesidad de implementar proyectos de restauración en humedales y sistemas acuáticos con el fin de reintegrar las especies propias del ecosistema humedal. En el marco teórico coincide en la interrelación de la ingeniería, arquitectura y ecología, es por ello que al analizar de forma arquitectónica solo se puede predecir la zona de recuperación al interior de la delimitación, pero como en el caso de Ciudad Eten el corredor principal existente necesita de este tipo de restauración por lo que está más próximo al contexto urbano.

Relacionado a lo urbano, la cercanía de las nuevas comunidades y barrios, funciona como estrategia cuatro a través de Eco barrios, la integración en este caso es parte de la realización de esta estrategia, es decir que los Eco barrios también conocido como el concepto de Ciudades sostenibles, Eco ciudades, ciudades biofílicas, ciudades verdes, barrios ecológicos tienen en conjunto las teorías de un urbanismo ecosistémico, es así como Rueda (2019) menciona las pautas para la realización de estas mismas estrategias, en su mayoría con el objetivo de lograr la conectividad ecológica que facilita el flujo de las comunidades más próximas a las zonas de humedales, los autores hablan de una movilidad sostenible, en este caso se puede realizar con mayor rapidez por el motivo de tamaño de la ciudad, se puede llegar en minutos de un extremo a otro, como segundo objetivo la diversificación de usos de suelo como introducción de actividades productivas en manzanas no consolidadas y en crecimiento. De la misma manera en la teoría de Beatley (2021) destaca la importancia biofílica en el urbanismo ecosistémico con intervenciones que incluyen techos verdes, jardines comunitarios, sistema de agua fluviales, terrazas verdes con el fin de equilibrar los sistemas naturales y lo construido.

Por consiguiente, la estrategia cinco abarca el tema constructivo de la ciudad, principalmente por la contaminación encontrada en la fase dos por la autoconstrucción, esta problemática mundial no tiene límites. Las Naciones Unidas pronostica que dos tercios de la población pasará a zonas urbanas, la solución a esta barrera en su mayoría es la económica, aquí las prácticas constructivas toman el papel fundamental de la comunidad con el entorno, no solo por la materialidad, también por tipología de edificación y morfología adaptadas al cambio. Ahora en la actualidad más el uso de la tecnología y la inteligencia artificial, los tiempos de adaptación y construcción son más veloces, entonces estrategias como dejar la planta libre para espacios flexibles e introducir la producción de manera ecológica es una de las propuestas relacionadas al diseño final de la edificación. De este modo utilizar la tecnología no significa que dejemos de utilizar los materiales más amigables con la naturaleza.

En la estrategia seis y siete relacionadas al pensamiento de la ciudad con la construcción, los resultados de la encuesta realizada en la segunda fase no muestran el interés por temas ambientales y de conservación, por ello la cultura biofílica desde una escala más social, es decir a nivel manzana es escogida para impulsar las actitudes y conocimiento. Los autores resaltan el intercambio de información entre la comunidad y los profesionales en los

diseños colaborativos. También Merino-Saum et al. (2020) menciona la dificultad por la abundancia de indicadores para decir que una sostenibilidad urbana sea posible. Llevándolo al enfoque arquitectónico y de infraestructura la importancia del monitoreo en una edificación con valor conservador, es decir los centros de interpretación y museos educativos deben adaptarse a las necesidades locales no solo a nivel de espacio público, sino también a nivel de ciudad para que todas las partes que la conforman sean las interesadas e involucradas.

Si bien esta investigación está basada en la teoría del urbanismo ecosistémico, con ayuda de los indicadores presentes y estrategias se han seleccionado las más factibles, en el caso de información ambiental estudios y antecedentes demostraron el valor que tiene este ecosistema según la teoría podemos dar una mejor estrategia según el contexto del ecosistema humedal, en este caso Martínez et al (2022) habla del compromiso de una multidisciplinaria del desarrollo de estrategias al igual que Gonzales et al (2022) refiriéndose a diferentes enfoques con el objetivo de analizar los servicios ecosistémicos y llevarlo al nivel participativo con el conjunto de propuestas y proyectos, esto aporta el sentido del lugar,, los valores educativos y sobre todo la relación social a través de un ecoturismo.

Conclusiones

Tener el conocimiento de la biodiversidad del ecosistema Humedal y su interrelación con la topografía hace que la investigación tenga ubicación más exacta de las especies encontradas, el saber los diferentes hábitats manejará el control de la conservación por áreas diferenciadas. La vegetación riparia del ecosistema humedal marca el límite natural de lo antrópico, diferenciado por las parcelas agrícolas, mientras que, en la ciudad, los espacios públicos como parques y calles son arbolados. La vegetación que es posible sacar provecho es la totora por ser el recurso más encontrado, es así que una cultura biofílica se puede introducir dicha planta con material sostenible en el enfoque constructivo.

El crecimiento urbano informal presentado de la ciudad en los años 2017 al 2023 es el resultado de la necesidad de habitabilidad, sin embargo, soluciones de ocupación es espacios planificados, dejar zonas para áreas verdes o la hibridación de manzanas reflejara la integración de nuevas especies. El tema de la autoconstrucción si tiene relación con la cultura biofílicas, pues el material utilizado debe estar acorde al contesto urbe-humedal y la teoría de espacios flexibles al diseño interior de las edificaciones. La ambigüedad de construir en un

área natural se justifica con proyectos que toman en cuenta materiales eco amigables, y que su función sea preservar las especies, como es el caso de los aviarios, invernaderos, centros de interpretación, puntos de investigación.

A través de la evaluación de estos casos exitosos, es evidente que la integración del urbanismo ecosistémico en la conservación de humedales y el desarrollo urbano no solo es posible, sino que es una solución efectiva para abordar los desafíos contemporáneos relacionados con el cambio climático, el crecimiento urbano y la sostenibilidad. Las mejores prácticas identificadas, como la creación de corredores verdes, la movilidad sostenible, la adaptación de infraestructuras, y el impulso de la economía cultural, ofrecen rutas para futuras intervenciones en áreas urbanas que buscan un equilibrio entre la protección del medio ambiente y el desarrollo económico. Las lecciones aprendidas de estos casos subrayan la importancia de la planificación a largo plazo, la participación comunitaria y la implementación de enfoques interdisciplinarios para garantizar el éxito y la sostenibilidad de los proyectos futuros.

Esta investigación recalca la importancia de implementar enfoques multidisciplinarios en la conservación de humedales, pues la protección ecológica fomenta un urbanismo ecosistémico que reconoce la interdependencia de las áreas naturales y los entornos urbanos circundantes. También fortalece y asegura la efectividad de las estrategias sean tomadas por la relación urbe humedal para el éxito de los proyectos presentados y propuestos a futuro.

Recomendaciones

Las autoridades y especialistas urbanos deben adoptar una zonificación que restrinja el desarrollo en áreas críticas para la conservación y protección de aquellas con mayor valor ecológico. Integrar la cultura de la ciudad en la planificación urbana de forma más estructurada. Esto implica crear políticas que apoyen la creación de espacios públicos destinados a actividades culturales y artísticas, así como implementar incentivos fiscales para empresas que promuevan proyectos relacionados con la cultura. La cultura debe ser vista como un componente integral de la planificación urbana, que aporte tanto beneficios sociales como económicos.

Las comunidades locales mediante programas de educación ambiental y proyectos de restauración liderados por la comunidad deben estar involucradas. Esto generará un sentido de responsabilidad compartida por la protección del humedal.

Este estudio enfrenta limitaciones principalmente relacionadas con la disponibilidad de datos continuos y específicos de cada estación del año, ya que las fluctuaciones estacionales y climáticas, como las del fenómeno El Niño, generan variaciones significativas en los resultados. Además, se carece de información detallada sobre algunos factores antrópicos en Ciudad Eten, como la intensidad del uso de agroquímicos y su impacto directo en la flora y fauna. Estas limitaciones dificultan una caracterización más precisa de todos los factores que intervienen en la sostenibilidad del humedal y subrayan la necesidad de estudios a largo plazo que ofrezcan un análisis más exhaustivo de estos elementos.

Para asegurar que el muestreo de la biodiversidad sea riguroso y representativo, es fundamental colaborar con expertos en biología y ecología. Asimismo, se recomienda combinar métodos de investigación provenientes de disciplinas como la sociología, la economía y la planificación urbana, lo que permitirá obtener una visión más completa del impacto en la zona periurbana. La realización de estudios en diferentes contextos periurbanos facilitará la identificación de patrones y diferencias en el impacto del desarrollo urbano sobre el ecosistema. La implementación de pruebas piloto de las estrategias seleccionadas en áreas limitadas resulta esencial para evaluar su eficacia antes de considerar una aplicación a mayor escala.

Se recomienda ampliar las investigaciones sobre las evaluaciones de materiales de restauración y su compatibilidad histórica, así también la consideración de la durabilidad como su capacidad para integrarse de manera visual y estructuralmente con el patrimonio arquitectónico existente. También es fundamental explorar más a fondo los prototipos de materiales locales y técnicas de construcción de bajo costo con el fin de validar proyectos accesibles y sostenibles. Por último, incrementar estudios experimentales sobre configuraciones de biomateriales que no solo mejoren la eficiencia energética, sino que también se integren al paisaje y cultura, además del confort y sostenibilidad en el ámbito de la construcción y diseño.

Referencias

- Beatley, T. (2021). *The nature of cities: Principles and practices of cities that love nature*. Island Press.
- Bustos, L. (2021). Expansión urbana. Aproximación Picalaña, Ibagué 2000-2020. *Memorias del Tercer Simposio Internacional en Estudios de Arquitectura y Ciudad*, (7), 1-15. <https://bit.ly/3EcZis0>
- Convención de Ramsar sobre los Humedales. (2020). *Perspectiva mundial sobre los humedales: Estado de los humedales del mundo y sus servicios a las personas*. Gland (Suiza).
- Crosas, C., & Elias, J. M. (2020). *Los equilibrios del agua oculta. Estrategias para un urbanismo ecosistémico en La Vall Baixa del Llobregat*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7748709>
- Calthorpe, P. (2015). *Urbanism in the Age of Climate Change*. (2015). En Routledge eBooks (pp. 555-568). <https://doi.org/10.4324/9781>
- Campbell, A., Chanse, V., & Schindler, M. (2024). Developing a Conceptual Framework for Characterizing and Measuring Social Resilience in Blue-Green Infrastructure (BGI). *Sustainability*, 16(9), 3847. <https://doi.org/10.3390/su16093847>
- Caruso, S., & Ríos, D. (2021). *Urbanización, conservación de humedales y conflictos ambientales: el caso de la Laguna de Rocha*. <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs/index.php/beg/article/view/4742>
- Caro, R. R. (2022). *Expansión urbana y sostenibilidad de humedales naturales. Caso: Humedales de Villa, Chorrillos, Lima, Perú 2010-2020*. Cátedra Villarreal, 10(1). <https://doi.org/10.24039/cv20221011356>

- Díaz, S. P. (2020). *El humedal como aula viva: escenario propiciatorio para la enseñanza de las ciencias naturales y la integración socioeducativa*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12376>.
- Flores, O. M., & Arizaga, X. (2022). *Rehabilitación y conservación de humedales urbanos costeros en contextos de vulnerabilidad hídrica: Caso de estudio: Humedal de Huasco*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8746924>
- González, H. Z., Trilleras, J. M., Pyszcsek, O. L., & Duque, L. P. R. (2022). *Restauración ecológica participativa y servicios ecosistémicos culturales: una relación necesaria*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8413722>
- Humberto, S. A. T. (2019). *Mecanismos de gestión urbanística aplicables a las zonas afectadas ambientalmente del humedal de Techo con el fin de contribuir a su conservación*. <http://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/7678>
- Iturraspe, R. J., Fank, L., Urciuolo, A. B., & Lofiego, R. (2021). Efectos del crecimiento urbano sobre humedales costero-continentales del ambiente semiárido de Tierra del Fuego, Argentina. *Investigaciones Geográficas*, 75, 139. <https://doi.org/10.14198/ingeo.17586>
- Lara, E. A. T., & Parra, G. J. L. (2022). Zonificación de humedales en la planificación urbana. Estudio de caso: humedal Calabozo. *Revista Geográfica*, 165, 73-89. <https://doi.org/10.35424/regeo.165.2022.985>
- Marchant, C., Riesco, M., & Monje-Hernández, Y. (2022). *Crecimiento y fragmentación del periurbano valdiviano*. Efectos del urbanismo neoliberal en una ciudad intermedia del sur de Chile. *EURE*, 49(147), 1-25. <https://doi.org/10.7764/eure.49.147.09>
- Merino-Saum, A., Halla, P., Superti, V., Boesch, A., & Binder, C. (2020). *Indicators for urban sustainability: Key lessons from a systematic analysis of 67 measurement initiatives*. *Ecological Indicators*, 119, 106879. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106879>

- Moreno, O., & Arizaga, X. (2022). *Rehabilitación y conservación de humedales urbanos costeros en contextos de vulnerabilidad hídrica. Caso de estudio: Humedal de Huasco = Rehabilitation and conservation of coastal urban wetlands in contexts of water vulnerability. Case study: Huasco wetland*. Cuadernos de Investigación Urbanística, 143, 138-158. <https://doi.org/10.20868/ciur.2022.143.5002>
- Muñoz-Lobos, C., Vásquez, A., & Cortés-Donoso, E. (2020). *El rol de los gobiernos locales en la gobernanza de protección de humedales. El caso del Humedal de Pichicuy, Chile*. Urbano. <https://doi.org/10.22320/07183607.2020.23.42.08>
- Navarro, J., & Martí, C. (2021). La restauración ecológica en el Parque Nacional de L'Albufera: Un enfoque integrador. *Journal of Environmental Management*, 28(2), 130-142.
- Pachón-Penagos, A. F. (2021). Rehabilitación del borde urbano, como estrategia de recuperación ambiental. Recuperando El Humedal de Tibabuyes en Suba, Bogotá. *Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia - RIUCaC*. <https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/cf70b3b1-f7d5-41fe-a596-449be5b07eac>
- Polo, L. (2020). Influencia de la expansión urbana en el desarrollo sostenible -Caso: Huaral. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. *Repositorio Institucional UNFV*. <https://bit.ly/3rr03bR>
- Register, R. (2006). *Ecocities: rebuilding cities in balance with nature (revised edition)*. New Society Publishers.
- Rodríguez, P., Marín, J., Hernández, María (2022). *Rehabilitación de humedales naturales ante el impacto por el crecimiento urbano ¿Es posible? Sostenibilidad, Ambiente y Sociedad: Los retos de la sostenibilidad en las geografías urbana y rural*. 241-253.
- Rojas, C. (2022). *Evidencias del impacto de la urbanización en el sistema de humedales del Área Metropolitana de Concepción (Chile)*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8523667>

- Rojas, TV, Bartl, K., y Abad, JD (2021). Evaluación de las posibles respuestas de los servicios ecosistémicos a las amenazas antropogénicas en el humedal Eten, Perú . *Salud Ecosistémica y Sostenibilidad*, 7 (1), Artículo 1942224. <https://doi.org/10.1080/20964129.2021.1942224>
- Romero-Mariscal, G., Garcia-Chevesich, P. A., Morales-Paredes, L., Arenazas-Rodriguez, A., Ticona-Quea, J., Vanzin, G., & Sharp, J. O. (2023). *Peruvian Wetlands: National Survey, Diagnosis, and Further Steps toward Their Protection*. *Sustainability*, 15(10), 8255. <https://doi.org/10.3390/su15108255>
- Rueda-Palenzuela, S. (2019). *El urbanismo ecosistémico*. *Estudios Territoriales*, 51(202). <https://orcid.org/0000-0003-2532-6771>
- Russo, A. (2024). Renaturing for Urban Wellbeing: A Socioecological Perspective on Green Space Quality, Accessibility, and Inclusivity. *Sustainability*, 16(13), 5751. <https://doi.org/10.3390/su16135751>
- Silva, P. (2020). *Not So Much about Informality: Emergent Challenges for Urban Planning and Design Education*. *Sustainability*, 12(20), 8450. <https://doi.org/10.3390/su12208450>
- Suaza, D. S., & Quijano, M. A. (2020). *Análisis multitemporal y caracterización de la vegetación hidrófita y helófita de un cinturón de humedales urbanos en el altiplano del Oriente antioqueño*. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales/Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 44(171), 639-651. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1060>
- Steiner, F. (2006). Ian Mc Harg. Writings on desing anda nature. *The Essential*. 2006<https://books.google.es/books?id=KyK8BwAAQBAJ&lpg=PR2&ots=pIU5MJWjoP&dq=Ian%20McHarg&lr&hl=es&pg=PR6#v=onepage&q=Ian%20McHarg&f=false>
- Ulloa, K. P. (2022). *Estrategias basadas en el diseño biofílico para la restauración del paisajismo ecosistémico en el ‘Humedal Santa Julia’, Piura 2022*.

Valle, P. G. (2023). *Estrategias de activación de humedales urbanos como infraestructura verde resiliente: el caso de Tres Puentes, Punta Arenas*.
<https://doi.org/10.7764/tesisuc/arq/57881>

Vivas, D. E., & Peña, N. E. (2023). Los sistemas urbanos de drenaje sostenibles como alternativa holística para la conservación de los humedales urbanos de Neiva, Huila. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 16(1).
<https://doi.org/10.11144/javeriana.cvu16.suds>

Anexos

Anexo 1

Cuadro de coherencia.

CUADRO DE COHERENCIAS - ASPECTOS METODOLÓGICOS								
Nombres y Apellidos		Tanjha Graciela, Peña Campa						
Título del trabajo de investigación		Estrategias de integración basadas en el urbanismo ecosistémico para la conservación de los Humedales de Ciudad Eten						
Línea de investigación		Cambio climático y territorios sostenibles						
Población		Ciudad Eten						
Muestra		Sector sur de Eten						
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTAS DE INVESTIGACIONES relevantes, ligadas a objetos específicos	HIPÓTESIS: posible respuesta a la pregunta de investigación	RESPUESTAS A PREGUNTAS DE INVESTIGACIONES relevantes, ligadas a objetos específicos	OBJETIVOS GENERAL. Debe tener las siguientes características: Objetivo = verbo en infinitivo + Enunciado 1 + Enunciado 2 Ej: Describir, Analizar, Comparar = El qué + Responder al para qué	OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y LOGROS ASOCIADOS. Debe tener las siguientes características: Objetivo = verbo en infinitivo + Enunciado 1 + Enunciado 2 Ej: Describir, Analizar, Comparar = El qué + Responder al para qué	TÉCNICA	INSTRUMENTO	
¿Cómo afecta el crecimiento informal hacia zonas naturales de Ciudad Eten?	¿Cuáles son las características ecológicas y la diversidad biológica de los Humedales de Ciudad Eten, y cómo se ven afectadas por las amenazas asociadas al crecimiento informal en la región durante el periodo de estudio?	Se postula que la aplicación de estrategias de integración fundamentadas en el urbanismo ecosistémico en los Humedales de Ciudad Eten podría resultar en una conservación más eficaz de estos ecosistemas, a pesar del crecimiento informal. Se espera que estas estrategias, al considerar aspectos ecológicos, sociales y económicos en la planificación urbana, conduzcan a una gestión más sostenible y equitativa de los humedales, reduciendo la degradación ambiental, preservando la biodiversidad y mejorando la calidad de vida de las comunidades locales. Además, se anticipa que la participación activa de diversos actores en la implementación de estas estrategias fortalecerá la protección de los humedales frente a las presiones del desarrollo urbano informal.	<p>Durante el periodo de estudio, se espera que los Humedales de Ciudad Eten muestren una rica diversidad biológica y características ecológicas diversas, flora y fauna</p> <p>La integración de medidas de preservación de la biodiversidad en el desarrollo urbano informal en los Humedales de Ciudad Eten tendrá un impacto positivo en múltiples especies.</p> <p>La integración promoverá una planificación urbana más sostenible y resiliente en la región.</p>	<p>Proponer estrategias de integración basadas en el urbanismo ecosistémico que permitan la conservación efectiva de los Humedales de Ciudad Eten frente al crecimiento informal.</p>	<p>O.E.1</p> <p>O.E.2</p> <p>O.E.3</p>	<p>Conocer los ecosistemas de los humedales para reconocer su biodiversidad y amenazas asociadas al crecimiento informal</p> <p>Analizar el proceso evolutivo de la relación urbe-humedal y su contraste con la planeación urbana, en el periodo 2017 a 2023 para evaluar la tendencia del crecimiento informal</p> <p>Evaluar casos exitosos de integración del urbanismo ecosistémico en la conservación de humedales similares para considerar las buenas prácticas y lecciones aprendidas</p>	<p>Observación directa, Muestreo de la biodiversidad, Análisis de Imágenes satelitales, Análisis documental</p> <p>Revisión Documental, Entrevistas a Expertos, Análisis de Imágenes Satelitales y Cartografía</p> <p>Fuente de Casos, Análisis Estadístico</p>	<p>Hojas de Registro de Observaciones, Equipamiento de Campo, Software de Análisis Geoespacial</p> <p>Cuestionarios (Entrevistas), Grabaciones de Entrevistas, Análisis de Datos Históricos</p> <p>Diarios de Campo, Análisis Comparativo</p>
	¿Qué impacto tendrá esta integración en la preservación de la biodiversidad, la calidad de vida de las comunidades locales y la mitigación de riesgos asociados al desarrollo urbano informal en la región?							
	¿Cómo pueden integrarse estrategias basadas en el urbanismo ecosistémico a comunidades locales considerando aspectos ecológicos, sociales y económicos?							
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO		
DEPENDIENTE	Conservación de la biodiversidad de los Humedales de Ciudad Eten.	La promoción de la conservación y protección de los humedales surge a partir del marco internacional por el registro a la Convención Ramsar, Muñoz et al. (2020)	Una buena planificación urbana en el contexto peruano se toma en cuenta documentos normativos y legales, como lo es el Ramsar y la Ley de Gestión de Recursos Hídricos	Física	Topografía Hidrología	Observación directa, Muestreo de la biodiversidad, Análisis de Imágenes satelitales, Análisis documental	Hojas de Registro de Observaciones, Equipamiento de Campo	
	INDEPENDIENTE	Estrategias de integración basadas en el urbanismo ecosistémico	El urbanismo ecosistémico es utilizado como instrumento de planificación en las ciudades para su regeneración cumpliendo con un nuevo desarrollo urbano Rueda (2019)	Teoría utilizado como instrumento de planificación en las ciudades cumpliendo con un nuevo desarrollo urbano y la agenda 2030	Biológica	Biodiversidad Servicios ecosistémicos Gestión y conservación	Revisión Documental, Entrevistas a Expertos, Análisis de Imágenes Satelitales y Cartografía	Cuestionarios Estructurados, Grabaciones
Urbana					Crecimiento urbano Ocupación del suelo Densidad de vivienda	Análisis de Imágenes satelitales, Observación directa, Análisis documental	Software Cartografía, Fotografía Fuentes documentales	
Ambiental					Cobertura verde Espacio verde por habitante	Observación directa, esquemas Análisis documental	Software, Cámara fotográfica	
Sostenibilidad					Metabolismo Socio cultural Eficiencia	Consumo de energía Generación de residuos Transporte alternativo Cohesión social Turismo equilibrado Autosuficiencia hídrica Autosuficiencia energética	Diagramas, Fotografía, Entrevista	Software, Revisión de Investigación

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2

Cuadros de doble entrada. Relación de indicadores.

O1: Conocer los ecosistemas de los humedales para reconocer su biodiversidad y amenazas asociadas al crecimiento informal

OBJETIVO 1		CUALITATIVOS					
CUALITATIVO	PRE EXISTENCIAS (flora y fauna)	NIVEL TOPOGRÁFICO	PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	ZONA INUNDABLE	CONTAMINACIÓN	AGUA DULCE	
	PRE EXISTENCIAS (flora y fauna)	1	2	3	4	5	
	NIVEL TOPOGRÁFICO	1					
	PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	2					
	ZONA INUNDABLE		3				
	CONTAMINACIÓN		4			6	
	AGUA DULCE	5			6		

1	Diversidad de tipo flora y fauna por nivel topográfico
2	Existencia de nueva flora por cultivo agrícola
3	Nivel de vulnerabilidad por escorrentía
4	Impacto de la actividad agrícola en el ecosistema
5	Cambios anuales y ciclos de cada especie
6	Grado de contaminación por residuos

O2: Analizar el proceso evolutivo de la relación urbe-humedal y su contraste con la planeación urbana, en el periodo 2017 a 2023 para evaluar la tendencia del crecimiento informal

OBJETIVO 2		CUALITATIVOS					CUANTITATIVO			
CUALITATIVO	CRECIMIENTO PERIURBANO	VIVIENDA	EQUIPAMIENTOS	ARBOLADO	DESECHOS SÓLIDOS	% DE VIVIENDA	% DE AREA VERDE	%USOS DE SUELO	% DE DESECHO	
	CRECIMIENTO PERIURBANO	1	2	3	5					
	VIVIENDA	1								
	EQUIPAMIENTOS	2								
	ARBOLADO	3	4	4					9	
	DESECHOS SÓLIDOS		5							
	% DE VIVIENDA						7	8	6	
	% DE AREA VERDE URBANA					7		10		
	%USOS DE SUELO					8	10			
	% DE DESECHO			9		6				

1	Características de la vivienda informal improvisada
2	Existencia de nuevos equipamientos
3	Densidad arbolada en el sector urbano
4	Consideración ambiental en el diseño de equipamientos
5	Tipo de control de residuos en el sector
6	Porcentaje de desechos en el borde urbano
7	Zona de menor alcance a un área verde
8	Condiciones de habitabilidad en el sector
9	Degradación y vulnerabilidad del sector
10	Proyección a futura área verde, potencialidad

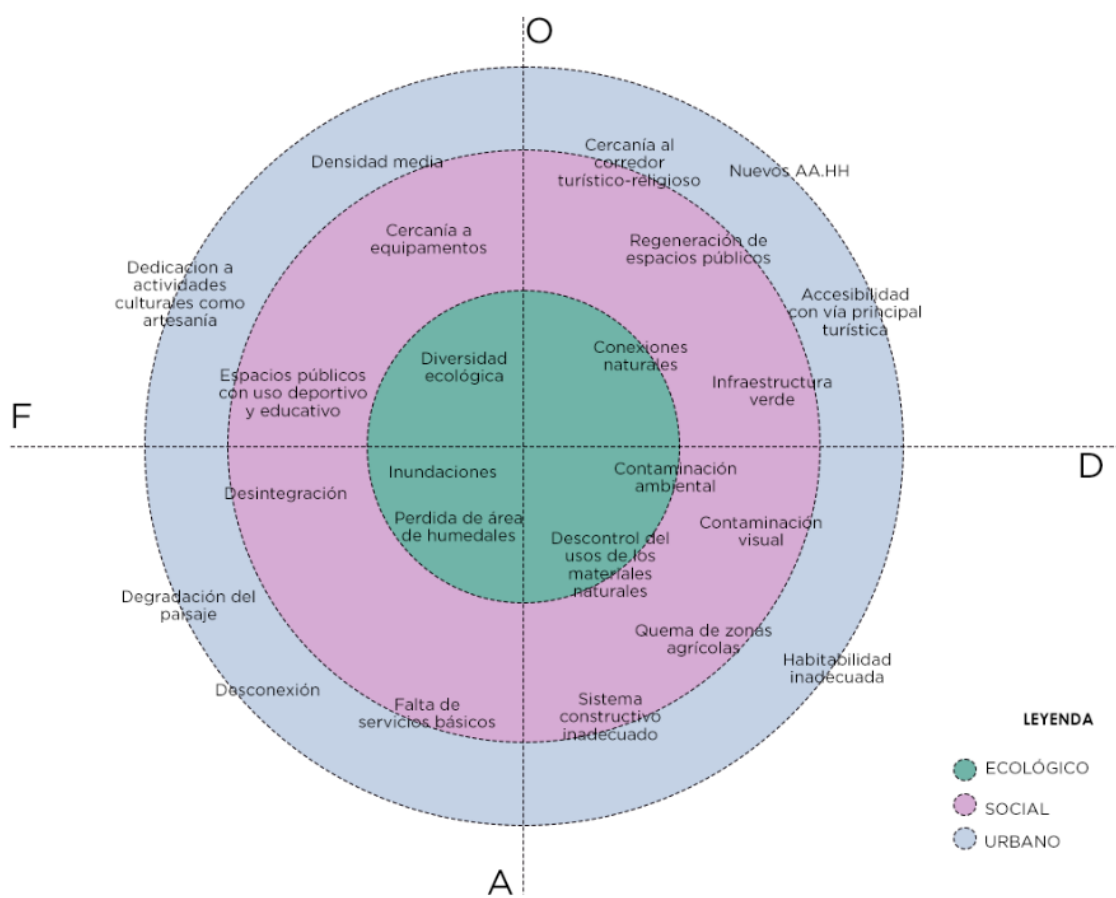
OBJETIVO 2		Z			
CUALITATIVO	% DE VIVIENDA	% DE AREA VERDE UR	%USOS DE SUELO	% DE DESECHO	
	% DE VIVIENDA	1		2	
	% DE AREA VERDE URBANA	1	3	4	
	%USOS DE SUELO		3		
	% DE DESECHO	2	4		

1	Zona de menor alcance a un área verde
2	Las condiciones de habitabilidad generan mayor contaminación
3	Manzanas sin presencia de arbolado
4	Degradación y vulnerabilidad
5	Presencia de desechos, zonas inaccesibles

Fuente: Elaboración propia

Anexo3

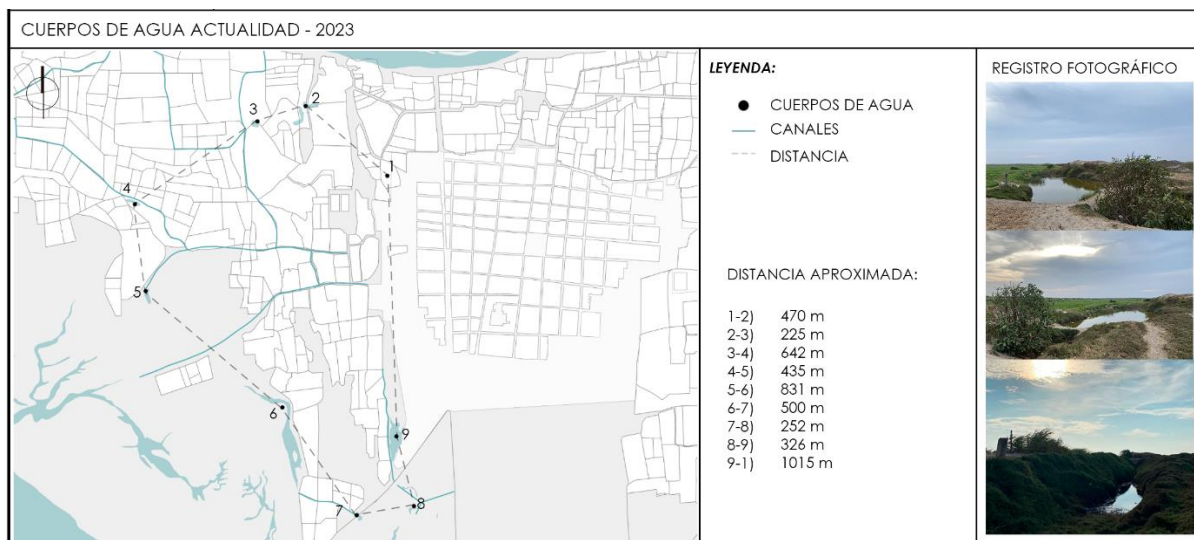
Análisis FODA



Fuente: Elaboración propia

Anexo 4

Cuerpos de agua dulce y sus respectivas distancias.



Nota: Ubicación del sitio y fotografía, elaboración propia

Anexo 5


Afiches de festivales de aves playeras y humedales



Fuente: Collage de imágenes encontradas en Corbidi

Anexo 6

Ficha de encuesta

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO		
TÍTULO DE INVESTIGACIÓN Estrategias de integración basadas en el urbanismo ecosistémico para la conservación de los Humedales de Ciudad Eten		
M/ ENCUESTA		FECHA:
AUTOR: Peña Cumpa Tanja Graciela	ASESOR: Echeandía Vanderghem Gonzalo Mauricio	
OBJ. GENERAL : Proponer estrategias de integración basadas en el urbanismo ecosistémico que permitan la conservación efectiva de los Humedales de Ciudad Eten frente al crecimiento informal.		
OBJETIVO 1: Conocer los ecosistemas de los humedales para reconocer su biodiversidad y amenazas asociadas al crecimiento informal	VARIABLE : Conservación de la biodiversidad de los Humedales de Ciudad Eten. DIMENSIÓN: Biológica INDICADOR : Gestión y conservación	

"Encuesta sobre la gestión y conservación del ecosistema humedal de Ciudad Eten"

Fecha:
Nombre y Apellido:
Ocupación:

1. **¿Conoce medidas para proteger el entorno ambiental y los recursos naturales?**
 No Sí
2. **¿Cómo se manejan sus residuos y desechos?**
 Reciclaje Compost Manejado por terceros
3. **¿Hay programas educativos o actividades para promover la valoración ?**
 No Sí
4. **¿Existen programas de voluntariado o actividades comunitarias relacionadas con la conservación?**
 No Sí
5. **¿Conoce usted la biodiversidad del ecosistema humedal de Ciudad Eten?**
 No Sí

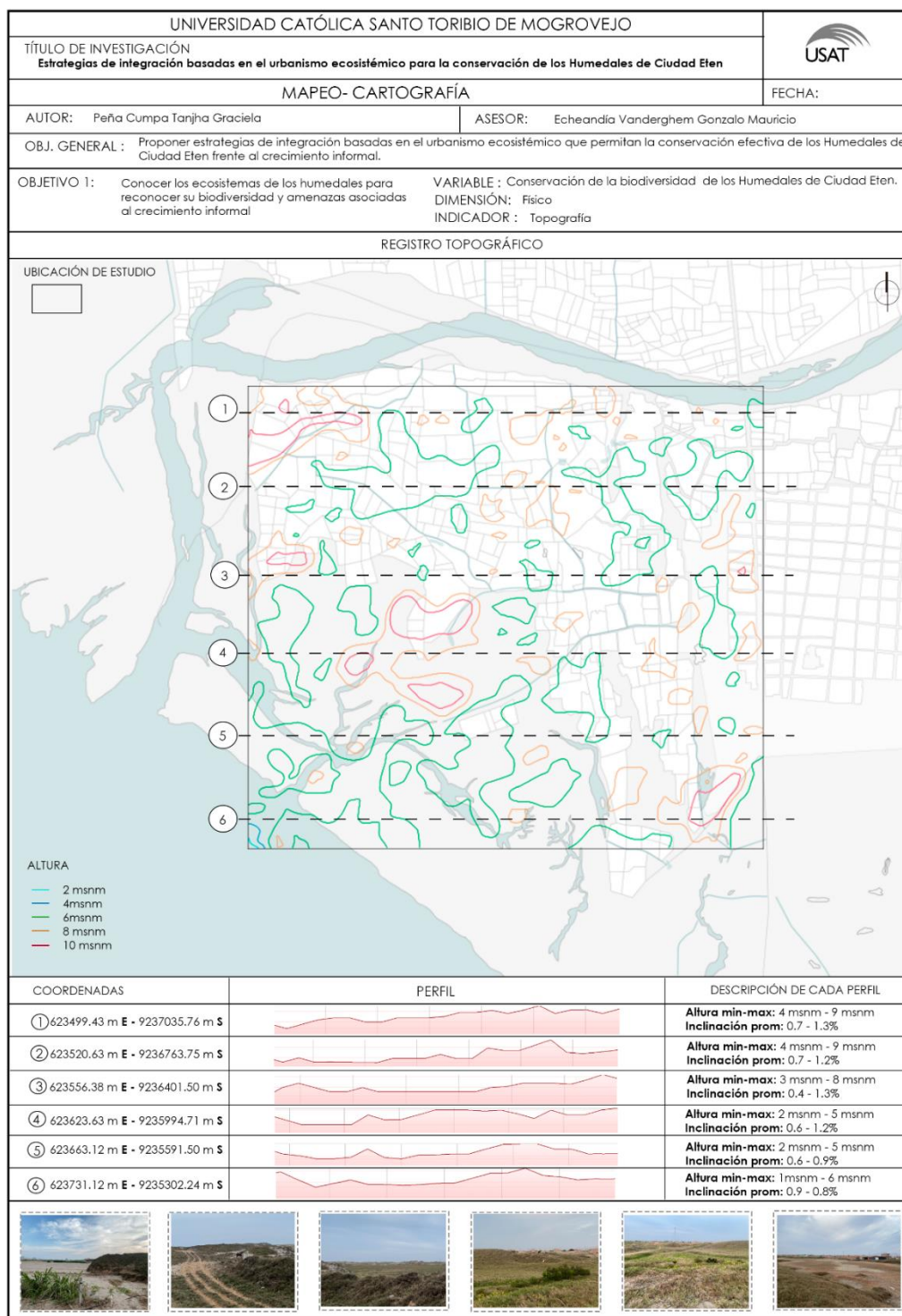
* Si usted tiene datos que complemente la información requerida , Por favor escribirla en las siguientes líneas:

Muchas gracias por la Información brindada

Fuente: Encuesta para resultados de la gestión y control de los recursos. Elaboración propia

Anexo 7

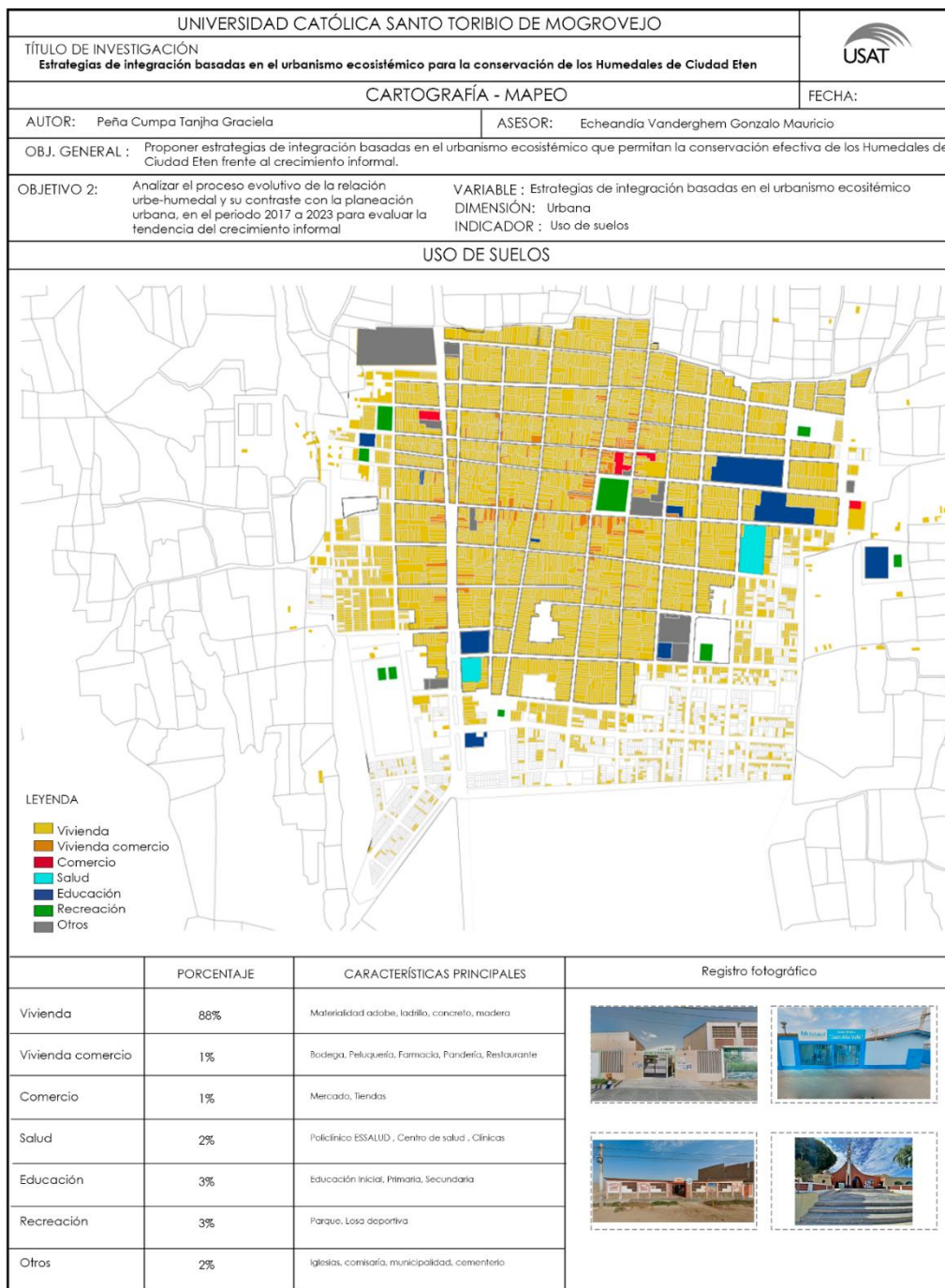
Ficha de cartografía muestra los niveles topográficos y su relación con la vegetación a través de fotografías.



Fuente: Encuesta para resultados de la gestión y control de los recursos. Elaboración propia

Anexo 9

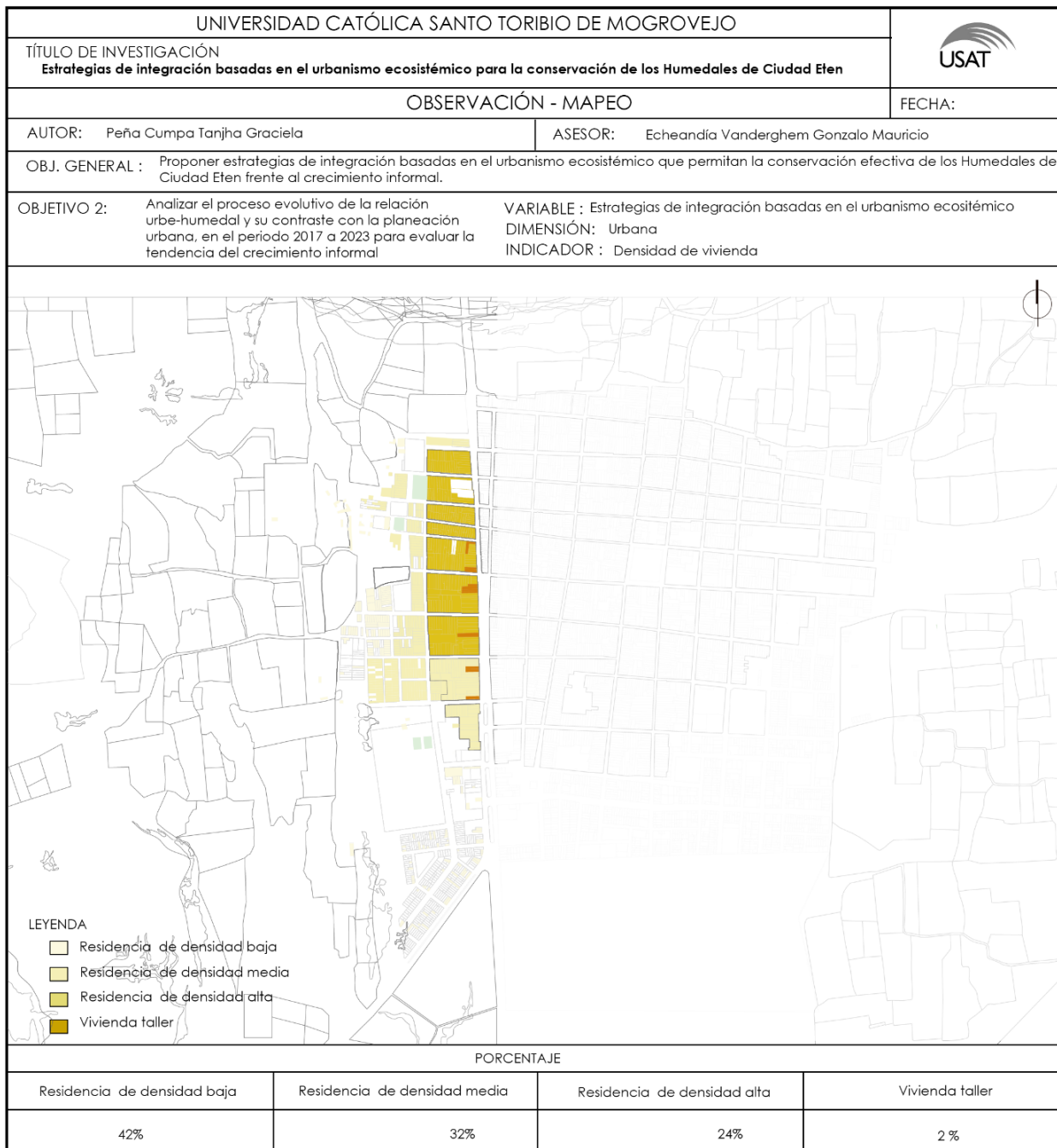
Porcentaje de uso de suelos



Nota: Elaboración Propia

Anexo 10

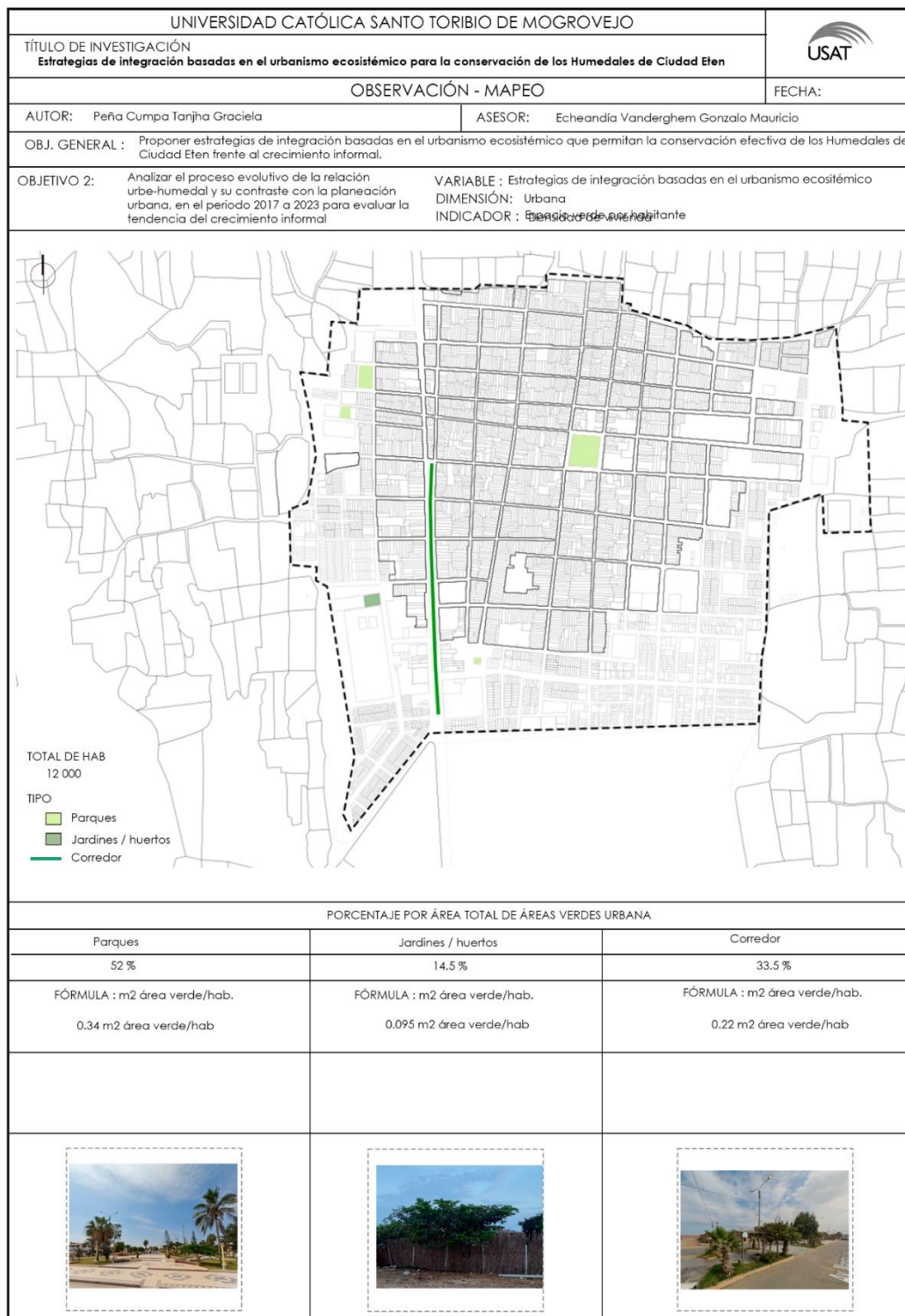
Densidad de vivienda



Nota: Elaboración Propia

Anexo 11

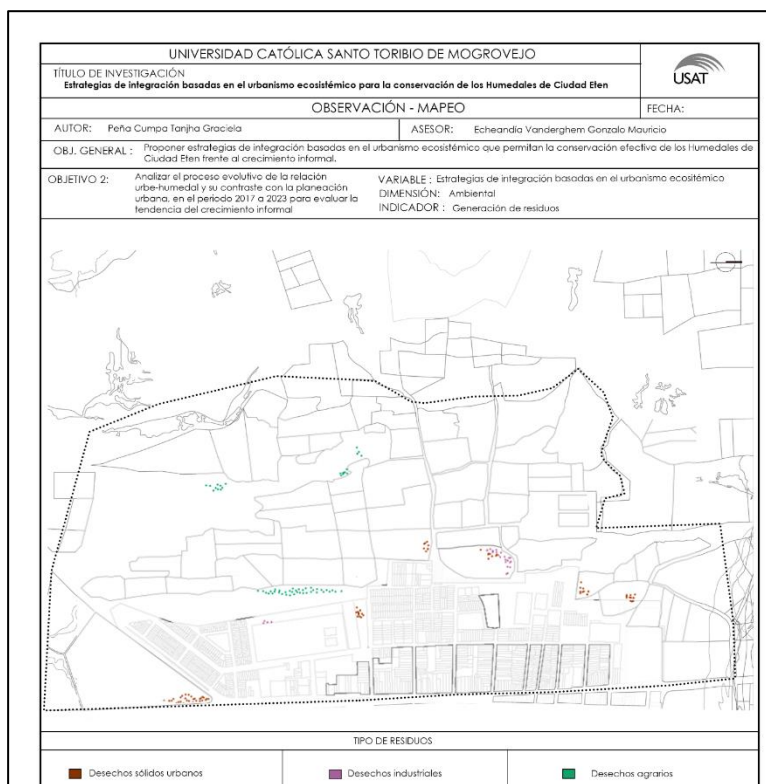
Porcentaje de espacio verde por habitante en zona urbana



Nota: Elaboración Propia

Anexo 12

Ubicación de contaminación según tipo de residuos



Nota: Elaboración Propia

Anexo 13

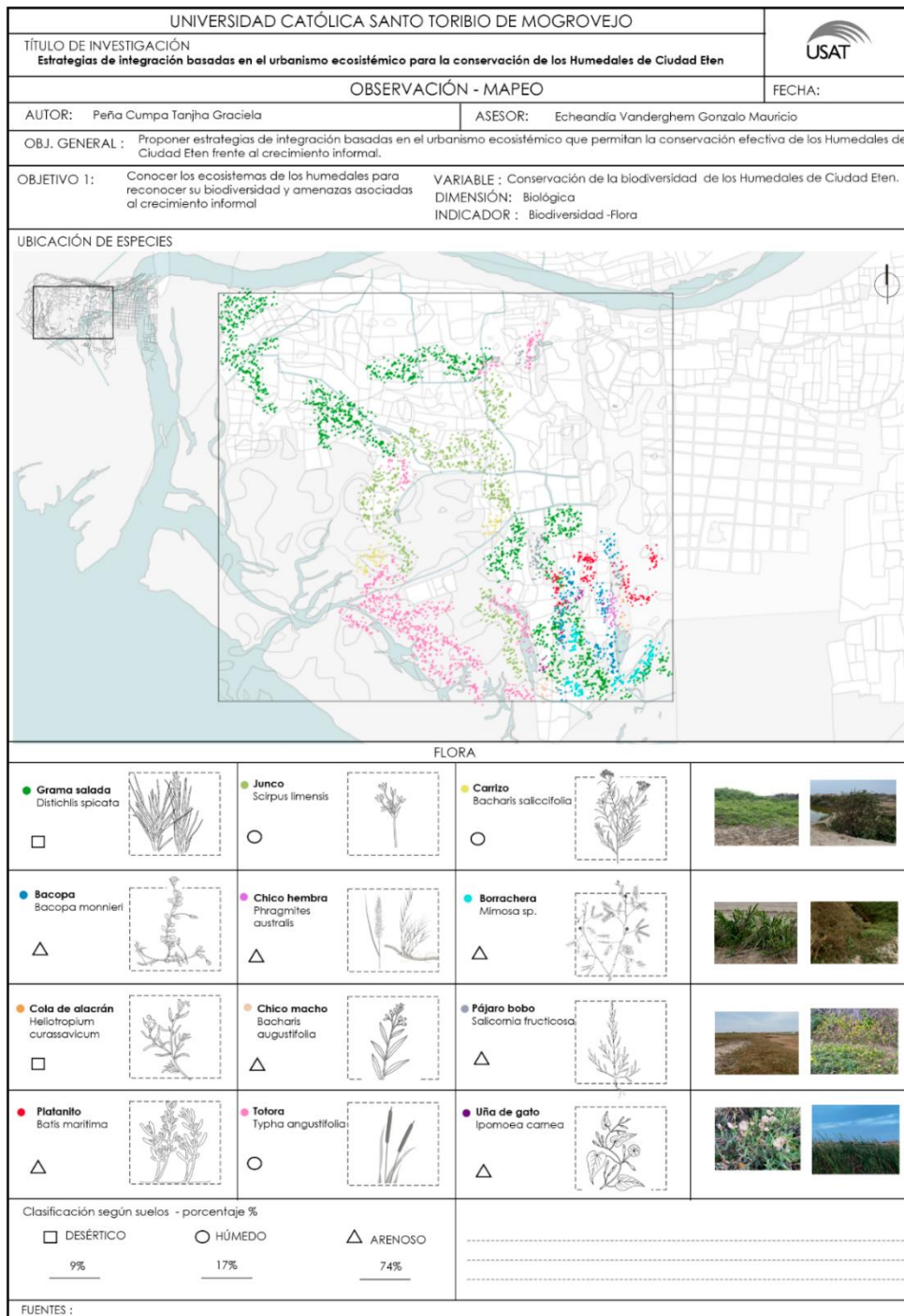
Fotografías de tipos de residuos sólidos

TIPO DE RESIDUOS		
 Desechos sólidos urbanos 55%	 Desechos industriales 9%	 Desechos agrarios 36%
		

Nota: Elaboración Propia:

Anexo 14

Ubicación de flora encontrada en el sector de estudio



Nota: Elaboración Propia

Anexo 15

Avifauna encontrada en el sector de estudio

Contexto ambiental

Fauna



Nota: Elaboración Propia

Anexo 16

Evidencia de envío de artículo

[CyTET] Acuse de recibo del envío Recibidos x

 **recyt@recyt.fecyt.es** <recyt@recyt.fecyt.es>
para mí ▾ 4:29 p.m. (hace 7 minutos) ☆ 😊 ↶ ⋮

Tanjha Peña:

Gracias por enviar el manuscrito "Estrategias de integración desde el urbanismo ecosistémico para la conservación de los Humedales de Ciudad Eten: Estrategias para la conservación de Humedales de Eten" a Ciudad y Territorio Estudios Territoriales.

Para su información le recordamos la URL y su nombre de usuario:
URL del manuscrito: <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/authorDashboard/submission/111586>
Nombre de usuario/a: tanjha

Su manuscrito será enviado al Comité de Redacción para su revisión preliminar en la que se decidirá si este se envía a evaluación por pares ciegos. En su momento le comunicaremos la decisión tomada al respecto.

Le informamos que todas las comunicaciones sobre el proceso editorial se realizarán por correo electrónico, no estando la plataforma OJS operativa para la fase de revisión ni posteriores.

Si tiene alguna duda puede ponerse en contacto con nosotros a través del correo electrónico (cytet@fomento.es).

Gracias por elegir nuestra revista para enviar su trabajo.

Secretaría de la revista / Journal Secretariat

Nota: Elaboración Propia