



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN
ARQUITECTURA**

**Los efectos del crecimiento urbano de 1998 al 2019 en la
infraestructura verde de la ciudad de Piura**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Doctor en Arquitectura

AUTOR:

Cubas Ramírez, César Emmanuel (ORCID: 0000-0001-6863-8332)

ASESOR:

Dr. Miranda Flores, Javier Néstor (ORCID: 0000-0001-9716-5167)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Urbanismo Sostenible

TRUJILLO - PERÚ

2021

Dedicatoria

Para Dios, mis hijos Daniela Mia y César Gabriel, y para mi compañera en la batalla más difícil mi esposa Claudia.

Agradecimiento

A la Universidad Cesar Vallejo y a la plana docente del Doctorado en Arquitectura por los conocimientos compartidos.

A mi asesor el doctor Javier Miranda por los valiosos consejos y la pasión impartida en la investigación científica.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	III
Índice de contenidos.....	IV
Índice de tablas.....	V
Índice de figuras.....	VI
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	15
III. METODOLOGÍA.....	35
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	35
3.2. Variables y operacionalización.....	37
3.5. Procedimientos.....	41
3.6. Método de análisis de datos.....	42
3.7. Aspectos éticos.....	42
IV. RESULTADOS.....	44
V. DISCUSIÓN.....	110
VI. CONCLUSIONES.....	120
VII. RECOMENDACIONES.....	124
VIII. PROPUESTA.....	126
REFERENCIAS.....	128
ANEXOS.....	132

Índice de tablas

		Página
Tabla 01	Crecimiento urbano de la ciudad de Piura.	45
Tabla 02	Estado actual de la infraestructura verde de la ciudad de Piura.	51
Tabla 03	Población distritos de Piura.	158
Tabla 04	Muestra de la investigación.	158

Índice de figuras

		Página
Figura 01	Plano del crecimiento urbano de la ciudad de Piura.	44
Figura 02	Plano de áreas verdes de la ciudad de Piura año 1998.	46
Figura 03	Plano de áreas verdes de la ciudad de Piura año 2008.	47
Figura 04	Plano de áreas verdes de la ciudad de Piura año 2019.	48
Figura 05	El crecimiento urbano de la ciudad de Piura ha generado la reducción de espacios verdes.	49
Figura 06	Estado actual de la infraestructura verde de la ciudad de Piura.	50
Figura 07	Espacios vacantes de la ciudad de Piura.	52
Figura 08	Tipología de infraestructura verde en la ciudad de Piura.	53
Figura 09	La cantidad de espacios verdes que existen en la ciudad de Piura son suficientes.	53
Figura 10	La ciudad de Piura tiene el potencial para tener una red integrada de espacios verdes.	54
Figura 11	La planificación urbana vigente promueve el desarrollo de los espacios verdes.	55
Figura 12	El estado actual y mantenimiento de los espacios verdes de la ciudad de Piura son óptimos.	55
Figura 13	Cuál cree que es el principal problema de los espacios verdes en la ciudad de Piura.	56
Figura 14	Cuál considera que es el principal efecto de la problemática en los espacios verdes de la ciudad de la ciudad de Piura.	57
Figura 15	Cuál considera usted que es el mayor beneficio que podría otorgar la infraestructura verde a la ciudad de Piura.	58
Figura 16	Qué es lo que más le gusta de los espacios verdes de la ciudad de Piura.	59

Figura 17	Cuál de los siguientes elementos de la infraestructura verde de la ciudad de Piura generan mayores beneficios en la ciudad.	60
Figura 18	Especies vegetales urbanas de Piura.	61
Figura 19	Especies vegetales urbanas de Piura.	63
Figura 20	Especies vegetales urbanas de Piura.	65
Figura 21	Especies vegetales urbanas de Piura.	66
Figura 22	Especies vegetales urbanas de Piura.	68
Figura 23	Especies vegetales urbanas de Piura.	70
Figura 24	Especies vegetales urbanas de Piura.	72
Figura 25	Especies vegetales urbanas de Piura.	74
Figura 26	Especies vegetales urbanas de Piura.	75
Figura 27	Cómo considera el confort acústico del parque ecológico Kurt Beer.	76
Figura 28	Cómo considera el confort climático del parque ecológico Kurt Beer.	77
Figura 29	Cómo considera la calidad del aire del parque ecológico Kurt Beer.	77
Figura 30	Cómo considera la calidad olfativa del parque ecológico Kurt Beer.	78
Figura 31	Cómo considera la calidad visual del parque ecológico Kurt Beer.	79
Figura 32	Cómo considera el nivel de proximidad del parque ecológico Kurt Beer.	79
Figura 33	Cómo considera el nivel de accesibilidad del parque ecológico Kurt Beer.	80
Figura 34	Cómo considera la movilidad pacificada del parque ecológico Kurt Beer.	81
Figura 35	Cómo considera la diversidad de usos del parque ecológico Kurt beer.	81

Figura 36	Cómo considera la capacidad de socialización del parque ecológico Kurt Beer.	82
Figura 37	Cómo evalúa la identidad del parque ecológico Kurt Beer.	83
Figura 38	Cómo evalúa el interés histórico del parque ecológico Kurt Beer.	83
Figura 39	Cómo evalúa el interés artístico del parque ecológico Kurt Beer.	84
Figura 40	Cómo evalúa el interés educativo del parque ecológico Kurt Beer.	85
Figura 41	Análisis unidad del paisaje - parque ecológico Kurt Beer.	86
Figura 42	Cómo considera el confort acústico de los humedales de Santa Julia.	88
Figura 43	Cómo considera el confort climático de los humedales de Santa Julia.	88
Figura 44	Cómo considera la calidad del aire de los humedales de Santa Julia.	89
Figura 45	Cómo considera la calidad olfativa de los humedales de Santa Julia.	90
Figura 46	Cómo considera la calidad visual de los humedales de Santa Julia.	90
Figura 47	Cómo considera el nivel de proximidad de los humedales de Santa Julia.	91
Figura 48	Cómo considera el nivel de accesibilidad de los humedales de Santa Julia.	91
Figura 49	Cómo considera la movilidad pacificada de los humedales de Santa Julia.	92
Figura 50	Cómo considera la diversidad de usos de los humedales de Santa Julia.	93
Figura 51	Cómo considera la capacidad de socialización de los humedales de Santa Julia.	93

Figura 52	Cómo evalúa la identidad de los humedales de Santa Julia.	94
Figura 53	Cómo evalúa el interés histórico de los humedales de Santa Julia.	95
Figura 54	Cómo evalúa el interés artístico de los humedales de Santa Julia.	95
Figura 55	Cómo evalúa el interés educativo de los humedales de Santa Julia.	96
Figura 56	Análisis unidad del paisaje - humedales de Santa Julia.	97
Figura 57	Cómo considera el confort acústico del borde del río Piura.	99
Figura 58	Cómo considera el confort climático del borde del río Piura.	99
Figura 59	Cómo considera la calidad del aire del borde del río Piura.	100
Figura 60	Cómo considera la calidad olfativa del borde del río Piura.	101
Figura 61	Cómo considera la calidad visual del borde del río Piura.	101
Figura 62	Cómo considera el nivel de proximidad del borde del río Piura.	102
Figura 63	Cómo considera el nivel de accesibilidad del borde del río Piura.	103
Figura 64	Cómo considera la movilidad pacificada del borde del río Piura.	103
Figura 65	Cómo considera la diversidad de usos del borde del río Piura.	104
Figura 66	Cómo considera la capacidad de sociabilización del borde del río Piura.	104
Figura 67	Cómo evalúa la identidad del Río Piura.	105
Figura 68	Cómo evalúa el interés histórico del borde del río Piura.	106
Figura 69	Cómo evalúa el interés artístico del borde del río Piura.	106
Figura 70	Cómo evalúa el interés educativo del borde del río Piura.	107

Figura 71	Análisis unidad del paisaje - borde del río Piura.	108
Figura 72	Ubicación geográfica de la zona de estudio Piura, Castilla y Veintiseis de Octubre.	153
Figura 73	Parques y plazuelas de Piura.	154
Figura 74	Puntos críticos de acumulación de residuos sólidos en Piura.	155
Figura 75	Problemática de la infraestructura verde de Piura.	156
Figura 76	Diseño de investigación explicativo secuencial.	157
Figura 77	Ruta metodológica.	157
Figura 78	Técnicas de la recolección de datos.	159
Figura 79	Análisis y síntesis de la recolección de datos.	160
Figura 80	Propuesta red de infraestructura verde de la ciudad de Piura.	161
Figura 81	Propuesta de tipología infraestructura verde de la ciudad de Piura.	162
Figura 82	Propuesta unidad del paisaje río Piura.	163
Figura 83	Propuesta unidad del paisaje río Piura tramo 01.	164
Figura 84	Propuesta unidad del paisaje río Piura tramo 02.	164
Figura 85	Propuesta unidad del paisaje río Piura tramo 03.	164

RESUMEN

La existencia de flora y fauna en la ciudad constituyen múltiples beneficios para sus habitantes; a pesar de todo, el patrimonio natural está sometido a una serie de factores e influencias, por lo que su supervivencia no es fácil. La conflictiva relación con la ciudad debido al imparable crecimiento urbano merma en la calidad del verde urbano y la biodiversidad propia de Piura. El objetivo de la investigación fue determinar los efectos del crecimiento urbano de 1998 al 2019 en la infraestructura verde de la ciudad de Piura. Dada la naturaleza de la investigación la metodología utilizó técnicas de los enfoques cuantitativos y cualitativos, a través de un diseño de investigación explicativa secuencial con un horizonte temporal transversal medido en los años 1998, 2008 y 2019. La recolección de datos se inició con la aplicación del cuestionario según la cantidad de sujetos poblacionales definidos en la muestra, luego se procedió con el análisis de documentos a través de láminas urbano paisajistas de la totalidad del área metropolitana considerada de la ciudad de Piura en los años 1998, 2008 y 2019; después se aplicó la técnica de la observación y para ello se elaboraron láminas de análisis de cada una de las unidades de paisaje seleccionadas que son el parque ecológico Kurt Beer, los humedales de Santa Julia y el borde del río Piura en su tramo urbano, conteniendo el análisis de la calidad de habitabilidad, calidad biológica, confort, capacidad de acogida y el interés cultural de cada una de las infraestructuras verdes. En resumen, se concluyó afirmando que los principales efectos que generó el crecimiento urbano de 1998 al 2019 en la infraestructura verde de la ciudad de Piura son la disminución, degradación y fragmentación de los elementos de la infraestructura verde de la ciudad; los cuales no permiten tener un desarrollo urbano sostenible en la ciudad, ni mejorar la calidad de vida de sus habitantes al desaprovechar los beneficios ecosistémicos propios de la infraestructura verde.

Palabras Claves: Urbanismo sostenible, paisaje, crecimiento urbano, infraestructura verde, biodiversidad.

ABSTRACT

The existence of flora and fauna in the city constitute multiple benefits for its inhabitants; In spite of everything, the natural heritage is subject to a series of factors and influences, so its survival is not easy. The conflictive relationship with the city due to the unstoppable urban growth diminishes the quality of urban greenery and Piura's own biodiversity. The objective of the research was to determine the effects of urban growth from 1998 to 2019 on the green infrastructure of the city of Piura. Given the nature of the research, the methodology used techniques of quantitative and qualitative approaches, through a sequential explanatory research design with a transversal time horizon measured in the years 1998, 2008 and 2019. The data collection began with the application of the questionnaire according to the number of population subjects defined in the sample, then we proceeded with the analysis of documents through urban landscape sheets of the entire metropolitan area of the city of Piura in the years 1998, 2008 and 2019; Then the observation technique was applied and for this, analysis sheets will be prepared for each of the selected landscape units, which are the Kurt Beer ecological park, the Santa Julia wetlands and the edge of the Piura river in its urban section, containing the analysis of the quality of habitability, biological quality, comfort, reception capacity and the cultural interest of each of the green infrastructures. In summary, it was concluded by stating that the main effects that urban growth generated from 1998 to 2019 on the green infrastructure of the city of Piura are the decrease, degradation and fragmentation of the elements of the city's green infrastructure; which do not allow sustainable urban development in the city, nor improve the quality of life of its inhabitants by wasting the ecosystem benefits of green infrastructure.

Keywords: Sustainable urbanism, landscape, urban growth, green infrastructure, biodiversity.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, la interacción entre el desarrollo urbano y el paisaje natural se ha mantenido inalterada bajo diferentes orígenes y se han obtenido diversos tipos de relaciones, ya sean de integración, de conflicto o de indiferencia. Las ciudades se forman en un determinado entorno natural, el ser humano las ha transformado para desarrollar sus propias actividades, haciendo de los elementos naturales una huella permanente en el trazado urbano de la ciudad. Es por esto que la ciudad constituye una entidad espacial compuesta por el entorno construido, el entorno social y el entorno natural; la relación entre estos tres factores puede tener un impacto negativo o positivo en la población.

Ante los efectos producidos por la huella ecológica generada por el hombre, la cual nos lleva a un contexto adverso de cambio climático que genera efectos negativos en la calidad de vida de los ciudadanos, sumado a los insuficientes instrumentos de gestión urbana de Piura; es necesario establecer los valores culturales, ecológicos e históricos que caracterizan a la infraestructura verde de Piura a través de instrumentos dedicados exclusivamente al reconocimiento, preservación, gestión y planificación del paisaje natural en la ciudad de Piura.

La existencia de flora y fauna en la ciudad otorga múltiples beneficios a sus habitantes; a pesar de todo, el patrimonio natural también está sometido a múltiples factores e influencias, por lo que su supervivencia no es fácil. En efecto, en términos de disponibilidad de espacio, agua, calidad de suelo y aire; las condiciones de calidad física y ambiental que brindan las ciudades no siempre son las ideales. Al mismo tiempo, la presión urbana con todos los componentes que conlleva como el transporte, las necesidades recreativas, la gestión de los residuos y los equipamientos generan efectos en el patrimonio natural que pueden tener un impacto negativo en la biodiversidad. Los bienes naturales de la ciudad están compuestos por la vegetación ubicada en el contexto urbano específico, estos espacios son el hábitat de la mayor parte de la fauna urbana, por ello deben ser preservados. Esta protección debe comprenderse como el uso de la biosfera por parte del ser humano, de manera que

pueda brindar los máximos beneficios de manera sustentable, manteniendo el potencial necesario para las generaciones futuras, y tomando en cuenta la conservación, mantenimiento, uso sustentable y por último la renovación y mejora del medio ambiente.

Teniendo en cuenta la necesidad imperativa de utilizar herramientas de planificación urbana para mejorar las condiciones de vida de las personas en el contexto del cambio climático; la infraestructura verde ha demostrado ser una herramienta eficaz que puede proporcionar beneficios sociales, ecológicos y económicos a través de propuestas naturales que ayudan a comprender la importancia de los beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad humana, mediante las características y diferentes escalas de todos sus elementos.

En nuestro país la infraestructura verde es un concepto algo complejo y nuevo, además carece de un consenso en su definición, análisis e indicadores cuantitativos reconocidos para promover estrategias de intervención. Por ello, los esfuerzos de los responsables de formular políticas nacionales de ordenamiento y planificación para incorporarlas al panorama político son incipientes con el decreto supremo número 022-2016-Vivienda denominado “reglamento de acondicionamiento territorial y desarrollo urbano sostenible” que propone por objetivo regular las condiciones y procedimientos técnicos de los instrumentos de planificación territorial y urbana que deben seguir los gobiernos locales a nivel nacional, siendo el primer documento normativo que permite la planificación urbana bajo el enfoque de desarrollo sostenible.

A pesar de las herramientas de planificación normados, la ciudad de Piura solo cuenta con el denominado “Plan de desarrollo urbano de los Distritos de; Piura, Veintiséis de Octubre, Castilla y Catacaos al 2032”; careciendo de instrumentos de planificación como los planes específicos que son instrumento técnicos - normativos orientados a impulsar la planificación urbana facilitando la renovación e intervención urbanística en determinadas áreas urbanas, cuyas características necesitan de un tratamiento integral especial. El único instrumento que está en proceso de elaboración que

considerará el diagnóstico y planificación de uno de los elementos de infraestructura verde de la ciudad de Piura será el denominado “Plan Integral para el Control de Inundaciones y Movimientos de Masa de la cuenca del río Piura y Plan Maestro de drenaje pluvial de los distritos de Piura, Castilla y Veintiséis de Octubre”, financiado por la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios, el cual inició en el mes de mayo del 2019 y no pudo culminarse debido a que se le rescindió el contrato a la empresa consultora encargada en el presente año.

No obstante, en otros contextos como el de la Unión Europea se presentan políticas como la estrategia propuesta en el año 2011 para prevenir la pérdida de biodiversidad europea hasta el año 2020; debido a esta estrategia política y a la hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos originaron, que la Comisión Europea publicara en mayo de 2013 una nueva estrategia con la finalidad de impulsar el uso de infraestructura verde en todas las regiones de Europa.

Esto ha producido que en Europa se planteen casos emblemáticos de planificación de la infraestructura verde acorde a las necesidades de distintos contextos como lo son “La red verde de Hamburgo”, “Plan de infraestructura verde de Estocolmo”, “La infraestructura verde urbana de Vitoria-Gasteiz”, “Plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona 2020”, “Plan Director de la Infraestructura Verde de Zaragoza”. Los cuales representan los instrumentos técnicos para la conjunción de la biodiversidad y la infraestructura verde al contexto urbano. Además, existen más casos de planificación de la infraestructura verde importantes en nuestro continente como “El Plan Verde Coronel 2050. Plan Maestro de Infraestructura Verde de Coronel (Chile)” y el “Plan Municipal de Infraestructura Verde de Mérida (México)”. Todas estas situaciones son herramientas clave para apoyar la infraestructura verde urbana y proporcionar servicios de los ecosistemas. Estos servicios de los ecosistemas urbanos que pueden resistir al cambio climático y contribuir a la mejora económica, social y psicológica de las personas.

El plan de desarrollo urbano vigente de la ciudad de Piura cuenta con el Sistema de Inversiones Urbanas, que de forma sistematizada y estructurada propone un grupo de proyectos de planificación a desarrollar a futuro acorde con los objetivos establecidos en la propuesta integrada de desarrollo urbano de Piura. En el programa de protección y acondicionamiento medioambiental se establecen como proyectos prioritarios la integración paisajística de la ribera del río Piura, el mejoramiento y ampliación del sistema de irrigación de áreas verdes, la arborización de circuitos viales de ciudad de Piura, el Mejoramiento del parque Kurt Beer, la construcción de parque metropolitano de los sectores norte y oeste y la reforestación de las áreas circundantes con el fin de amortiguar la acción eólica del desierto hacia la ciudad. Sin embargo, al día de hoy no se ha concretado la elaboración de ninguno de los planes y proyectos considerados en el PDU.

Por otro lado, el enfoque del Plan de Desarrollo Urbano vigente no cuenta con un enfoque holístico para gestionar y planificar bajo un enfoque sistémico la infraestructura verde para generar una red que permita conectividad de los distintos componentes de la infraestructura verde de Piura. Otro factor que contribuye al statu quo de la infraestructura verde es la gestión del gobierno provincial de Piura, debido a que la provincia no cuenta con acciones estructuradas e integrales de gestión ambiental, estos aspectos de la ciudad no se han abordado adecuadamente y se acumulan día a día. Con una mayor deuda y efectos ambientales; esta problemática y las posibles soluciones se volverán más difíciles y costosos en el futuro. La falta de manejo y tratamiento adecuado de los residuos sólidos urbanos, la contaminación del río Piura, del aire, suelo, aguas superficiales y subterráneas, la contaminación paisajística, visual, acústica, electromagnética, la deforestación de bosques, los insuficientes espacios públicos, la degradación y pérdida de calidad de los usos de suelo urbano en la ciudad de Piura, la calidad de los espacios verdes. Todos estos elementos son parte integral de un complejo problema urbano ambiental que debe ser resuelto de inmediato, y necesitan plantearse soluciones y propuestas integradas.

Los componentes de infraestructura verde en Piura se pueden clasificar según la guía “Green Infrastructure Guidance” que define la tipología de infraestructura verde en “Parques y jardines: parques urbanos, parques nacionales y regionales, jardines formales. Espacios verdes amenos: espacios informales de recreación, viviendas verdes espacios, jardines domésticos, zonas verdes del pueblo, bienes comunes urbanos, otros espacios incidentales, techos verdes. Espacios verdes urbanos naturales y semi naturales: bosques y matorrales, pastizales (por ejemplo, tierras bajas y praderas), brezales o páramos, humedales, agua abierta y corriente, tierras baldías y terreno perturbado), desnudo hábitats rocosos (por ejemplo, acantilados y canteras). Corredores verdes: ríos y canales, incluidos sus bancos, carreteras y corredores ferroviarios, rutas en bicicleta, senderos peatonales y derechos de paso. Otros: parcelas, jardines comunitarios, granjas urbanas, cementerios y cementerios” (Natural England, 2009).

Acorde con esta clasificación podemos identificar en la ciudad elementos jerárquicos que componen la infraestructura verde como son el parque ecológico Kurt Beer y los humedales de Santa Julia que son espacios verdes urbanos naturales. También existen en la trama urbana de la ciudad los corredores verdes como el canal Biaggio Arbulú y el elemento de mayor jerarquía por su proporción en la trama urbana que es el río Piura que recorre en su tramo urbano a lo largo de 8 kilómetros dividiéndola de manera casi simétrica, adicional a estos corredores verdes cabe resaltar la presencia de las avenidas con ciclo vías como la avenida Chulucanas y la avenida José Aguilar que suman una distancia aproximada de 14 kilómetros de red de ciclo vías; al igual que esta red de ciclo vías existen avenidas importantes que presentan vegetación nativa en su sección vial como las avenidas Grau, Cáceres, Sánchez Cerro, Bolognesi, Progreso, Guardia civil, Luis Montero. Asimismo, podemos encontrar en la ciudad de Piura otra tipología importante como son los bosques secos de algarrobos (*Prosopis pallida*) al interior de la Universidad Nacional de Piura (UNP) y la Universidad de Piura (UDEP) que por su extensión y diversidad de flora y fauna aportan grandes beneficios al ecosistema de la ciudad.

Al mismo tiempo como parques urbanos de acuerdo con el vigente Plan de desarrollo urbano en los distritos de Piura y Veintiséis de Octubre se reconocen formalmente 27 parques y plazuelas, y en el distrito de Castilla se han contabilizado 29 parques y plazuelas.

Efectivamente algunos de los parques, plazas y plazuelas se encuentran en estado regular la mayoría de ellos han sido construidos sin tratamiento paisajístico adecuado ni diseño de áreas verdes y forestación, razón por la cual cada junta instalada a nivel de asentamientos solicita regularmente a la Municipalidad y otras instituciones para intentar lograr condiciones óptimas. Estas acciones fracasaron porque no existe algún plan realmente sostenible de mantenimiento porque el agua de riego es escasa y difícil de suministrar.

En toda el área metropolitana urbana, a causa de la falta de agua suficiente para riego y mantenimiento; el deterioro de la flora en parques, plazas y lugares públicos es común. No existe ningún plan integral de riego sostenible, ni tampoco alguna política de concientización con empresas públicas y privadas para cooperar en el mantenimiento de los espacios verdes. La existencia del río Piura además de la represa de “Los Ejidos” y los canales de irrigación que atraviesan la zona urbana consolidada no han sido aprovechados con la finalidad de poder solicitar a la junta administradora de riego el posible abastecimiento principalmente de los parques zonales. Esta muestra que no hay planes para convertir las aguas residuales en agua para riego de parques y áreas verdes. La cercanía de la represa “Los Ejidos” a la zona urbana consolidada conduciría el río hasta la cima del embalse en la zona Norte de Los Ejidos y luego lo guiaría por medio de una red integral de abastecimiento por gravedad a todas las áreas verdes de Piura. Por otra parte, en Castilla y Catacaos también se debería construir un sistema de este tipo, que a la larga disminuiría los costos de los sistemas de riego de las zonas verdes.

Además, las actividades náuticas deportivas también tienen un gran potencial de desarrollo; sin embargo, a pesar del entorno natural y el posible espacio artificial, no

existe un plan mínimo para estos deportes aprovechando la potencialidad de la represa Los Ejidos.

El equipamiento urbano del área metropolitana se encuentra en constante amenaza, porque actualmente se evidencia el deterioro del Parque Ecológico “Kurt Beer”, el cual en sus inicios tenía de 75 hectáreas aproximadamente; y actualmente a causa de las invasiones graduales y la falta de intervención, lamentablemente su área se ha visto reducida a 48 hectáreas. Siendo este parque el pulmón natural de la ciudad donde existe una biodiversidad con especies 20 de flora y 19 especies de fauna, hacia este espacio verde se vierten muchas de las aguas residuales de la ciudad sin que estas primero tengan un adecuado tratamiento para la reutilización y aprovechamiento para el riego de las áreas verdes y del bosque seco.

Otro equipamiento considerado como ecosistema frágil Según la Ley 29763, “Ley Forestal y de Fauna Silvestre” son los Humedales de Santa Julia ubicado en el distrito de Veintiséis de Octubre en la zona sur aledaño al parque Kurt Beer. En esta área natural se han registrado 90 especies de aves distribuidas en 35 familias. Según los registros de especies realizados, 16 están presentes en Perú durante su período no reproductivo, 3 están en peligro, 7 son endémicas tumbesinas y otras dos casi amenazadas, según la lista de categorización y clasificación de las especies en peligro de fauna silvestre.

Entre otros elementos de la infraestructura verde vulnerables están El Parque Centenario, el cual está categorizado como Parque zonal, se encuentra invadido por posesionarios informales, y el otro sector ha sido cedido para el funcionamiento del centro de alto rendimiento del Instituto peruano del deporte. En el sector norte de Piura, detrás de la urbanización Lourdes y al lado del sector Villa del Periodista, existe una zona destinada para ser un parque zonal metropolitano, debido a las características propias que no permiten tener fines urbanos residenciales; a pesar de ello, el mercado ilegal de tierras urbanas está vendiendo algunos de estos predios con su inminente y peligrosa ocupación. En el distrito de Castilla, al margen

del río Piura, al sur del puente Bolognesi, existe una gran área inundable y de mucho potencial para ejecutar y convertirse en un nuevo espacio público de uso metropolitano.

Para poder identificar parte de la problemática de la contaminación de infraestructura verde en Piura podemos revisar el instrumento normativo el “Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos de la provincia de Piura 2014 - 2023” que tiene por objetivo garantizar la cobertura efectiva y calidad del servicio de limpieza pública por medio del manejo seguro e integral de los residuos sólidos; que tiene como elementos a los aspectos gerenciales, administrativos y financieros que comprenden el análisis del personal, decisiones y procedimientos, supervisión, monitoreo, presupuesto y normativas municipales; además de los aspectos operativos y técnicos que incluyen la revisión de la metodología y eficiencia de cada una de las etapas del ciclo de vida de los residuos sólidos, caracterización, almacenaje, recolección, barrido, transporte, estaciones de transferencia, centros de tratamiento, reaprovechamiento y disposición final.

En el diagnóstico del PIGARS podemos estar seguros que debido a la poca conciencia ambiental por parte de la población, sumado a la falta de cobertura del servicio de barrido y recolección de residuos, existen distintos puntos críticos para la acumulación de residuos sólidos, que son una fuente constante de contaminación; que conducen a la degradación del espacio público y los espacios verdes urbanos. Algunos de los principales puntos más importantes de los tres distritos en estudio de la ciudad son el ingreso al parque Kurt Beer, la zona aledaña al puente Cáceres en el borde del río Piura, entre otros puntos identificados en el PIGARS.

Los distritos de Piura y Castilla no tienen sistemas adecuados para el tratamiento de aguas residuales hospitalarias, industriales ni domésticas. Los sistemas existentes de carga y descarga no han sido diseñados para recibir ciertos residuos

químicos que son vertidos a las redes de alcantarillado sin ningún tipo de tratamiento y algunos de ellos eventualmente ingresan al río Piura y contaminan sus aguas.

El río Piura además de presentar varios puntos críticos de acumulación de residuos sólidos ha sido durante muchos años un vertedero de residuos líquidos de aguas servidas según el estudio previo denominado “el río Piura: descripción técnico ambiental descripción del área de influencia del tramo urbano del río Piura”, el cual analizó el tramo urbano del río Piura comprendido entre la Presa Los Ejidos y el puente Bolognesi donde existen once emisores que evacuan aguas servidas al cauce del río, contaminando el agua; de forma esporádica, se han clausurado algunas de las emisiones, aunque en general, la mayoría de las fuentes contaminantes persisten. Además, hay que tener en cuenta que la calidad de agua padece más deterioro cuando el caudal del río es menor, porque los vertidos de los contaminantes se concentran en el agua del río al detectar menor porcentaje de diluyentes.

Para entender la problemática del crecimiento urbano es necesario analizar dos factores importantes el crecimiento poblacional y la expansión urbana de los distritos de Piura, Castilla y Veintiséis de Octubre. Respecto al crecimiento demográfico de la zona de análisis podemos identificar el incremento de número de habitantes. En los distritos de Piura y Veintiséis de Octubre se analiza la sumatoria de número de habitantes de los ambos distritos, debido a que el distrito Veintiséis de Octubre fue fundado en el año 2013; de acuerdo con el censo nacional del año del 2005 el número de habitantes de ambos distritos era 247 943, en el censo del año 2007 el número de habitantes incremento a 260 363 y en el último censo nacional del año 2017 el número de habitantes fue 318 544. En el caso del distrito de Castilla teniendo en cuenta al censo nacional del año del 2005 el número de habitantes era 120 766, en el censo del año 2007 el número de habitantes incremento a 123 692 y en el último censo nacional del año 2017 el número de habitantes fue 158 985.

Por ende, podemos inferir que el incremento poblacional de la zona de estudio de los tres distritos mencionados repercutió en la necesidad de ocupación de mayor área urbana; este se ve reflejado en el aumento de superficie en los 3 distritos; según el plan de desarrollo urbano vigente, los distritos de Piura y Veintiséis de Octubre tenían una extensión de 330.32 kilómetros cuadrados en el año 2007 aumentaron su superficie en el año 2017 a una extensión de 440.32 kilómetros cuadrados. En el caso del distrito de Castilla este tenía una extensión territorial de 662.32 kilómetros cuadrados al año 2007, la cual se mantuvo al año 2017 con la misma cantidad de área. Para comprender estos factores existe un indicador que se establece en función de la proporción de habitantes por kilómetros cuadrados que es la densidad poblacional; en los distritos de Piura y Veintiséis de Octubre este factor en el año 2007 fue de 788.21 habitantes por kilómetro cuadrado y al año 2017 disminuyó a 723.44 habitantes por kilómetro cuadrado; en el distrito de Castilla en el año 2007 la densidad poblacional fue 186.78 habitantes por kilómetro cuadrado y al año 2017 era de 241.91 habitantes por kilómetro cuadrado. Así podemos entender que en Piura y Veintiséis de Octubre el área urbana aumentó tanto en extensión como en densidad poblacional, a diferencia del distrito de Castilla que mantuvo la misma extensión territorial, pero aumentó exponencialmente la densidad poblacional, lo cual supone que el área existente ha perdido considerablemente espacios vacíos con posibilidad de integración a la infraestructura verde urbana.

En zona urbana de la ciudad conformada por los tres distritos anteriormente mencionados se deduce que la tendencia del crecimiento urbano es de tipo horizontal donde predomina en las zonas de expansión las zonas residenciales de media y baja densidad para el distrito de Castilla, a diferencia del distrito de Veintiséis de Octubre donde predomina la ocupación informal en las zonas de expansión urbana.

Uno de los efectos producidos por la falta de un instrumento de planificación de la infraestructura verde de la ciudad es la fragmentación de la misma, generando así la falta de clasificación y análisis de los elementos de la infraestructura verde; lo cual

hace que existan distintas estadísticas en cuanto a la relación de metro cuadrado de área verde por habitante tendiendo resultados distintos; el Ministerio del Ambiente considera que en la ciudad de Piura existen 0.58 metros cuadrados de área verde por habitante, el INEI establece 1.3 metros cuadrados de área verde por habitante y el Plan de desarrollo urbano vigente afirma que Piura cuenta con 3.8 metros cuadrados de área verde por habitante. Sin embargo, los estándares internacionales propuestos por la Organización Mundial de la Salud recomiendan que una ciudad debe contar de 9 a 16 metros cuadrados de áreas verdes por habitante; ante esta realidad se hace más imperativa la necesidad de gestionar y planificar el verde en la ciudad de Piura.

Considerando la región climática en la que se encuentra la ciudad de Piura que tienen un clima árido seco sub tropical y que en sus meses más calurosos llega a una temperatura de 38°C, esta temperatura acentúa el denominado efecto isla de calor urbano en el que “la radiación solar se combina con el calor antropogénico y eleva la temperatura de la cúpula de aire, por lo que durante la noche la temperatura de la ciudad puede ser 5° o 10°C más elevada que la de las áreas rurales circundantes” (Heywood, 2017). Así pues, en la ciudad de Piura otro factor que incrementa el efecto isla de calor urbano son las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por la movilidad urbana de la ciudad según las mediciones consultadas del diagnóstico ambiental y de calidad del aire del “Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura”, la calidad del aire en Piura excede los límites máximos permitidos, en: 200% para PM10, 148% de PM2.5, 82% de dióxido de azufre, 20% de Ozono y 100% de dióxido de nitrógeno; si esta situación continua afectara gravemente a la salud de los ciudadanos.

Por tanto, se sabe que los espacios verdes no solo proporcionan espacios para el ocio y el deporte, sino que son capaces de absorber el CO₂ y otros gases contaminantes; (Heywood, 2017) manifiesta que “los parques situados lo largo de los cursos de agua pueden mejorar la calidad de estos, y la vegetación de una

ciudad absorbe el 85% de los rayos UV dañinos. La temperatura en los espacios verdes es más baja que la de su entorno, y su influencia se extiende en un radio de unos 150 metros hacia el entorno urbano”. El aprovechar espacios como el bosque urbano del parque ecológico Kurt Beer, los humedales de Santa Julia y generar la posibilidad de un corredor verde en los bordes del río Piura mejorarían la sensación de confort en la ciudad de Piura.

En conclusión, la problemática principal de la infraestructura verde de la ciudad de Piura, es la falta de planificación de la infraestructura verde, la deficiente gestión de la infraestructura verde por parte de las autoridades pertinentes, la contaminación de los espacios que conforman la infraestructura verde, el crecimiento urbano y la expansión informal de la ciudad, la tendencia de crecimiento horizontal de la ciudad y el fenómeno El Niño. Dicha problemática causa efectos considerables como la fragmentación de la infraestructura verde, la insuficiente proporción de metros cuadrados de área verde por habitante, el aumento del efecto isla de calor urbano, la degradación y reducción de áreas verdes en la ciudad y la pérdida de biodiversidad.

Como resultado de la problemática expuesta se planteó la siguiente interrogante de investigación: ¿De qué manera el crecimiento urbano afecta a la infraestructura verde de la ciudad de Piura?

La motivación personal de la tesis se debe a que en mi formación profesional los conceptos de la planificación urbana, siempre tenían una orientación de comprender problemas sociales y físicos generados por el hombre en un determinado sector del territorio; pero viendo la realidad diaria de los elementos naturales en mi ciudad relegados a una supervivencia autónoma sin la planificación y gestión adecuada por parte de las autoridades competentes; y entendiéndolas como el principal potencial para obtener el tan ansiado confort en la ciudad debido a las propias condiciones climáticas. Considero necesario la profundización de las causas, efectos y posibles soluciones a nuestra biodiversidad urbana.

Partiendo del punto de vista institucional la investigación aspira a producir conocimientos de urbanismo que aborden la interacción de los elementos naturales y la ciudad, que formaran parte del repositorio institucional de la universidad Cesar Vallejo convirtiéndolos así en los pioneros de las investigaciones urbanísticas bajo el enfoque de la sostenibilidad en el norte del Perú.

El inadecuado uso de los suelos para el proceso de urbanización y los efectos producidos por los mismos, son parte fundamental de la respuesta obtenida en el análisis aplicado en el territorio piurano que permitió comprender el real significado de las transformaciones en la estructura urbana de la ciudad de Piura; con el propósito de usarlos como mecanismos para la formación de conceptos de un sistema estructurado de redes espaciales con características ecológicas y paisajísticas propias de la trama urbana de Piura.

La existencia de flora y fauna inmersa en la ciudad de Piura otorgan múltiples beneficios para sus habitantes; no obstante, este contexto natural también está sujeto a múltiples factores e influencias, los cuales no permiten que su supervivencia resulta vulnerada. Por ello la investigación intenta contribuir a explicar y entender la problemática generada en la infraestructura verde de la ciudad de Piura, debido a las insuficientes investigaciones y propuestas sumado a la débil gestión de las autoridades en materia de la integración del paisaje natural y la trama urbana; promoviendo conocimientos y estrategias que correspondan a la necesidad de convertir a Piura en una ciudad confortable, sostenible, capaz de responder a sus condiciones climáticas extremas en beneficio de los ciudadanos y de la biodiversidad natural del ecosistema.

El enfoque metodológico aplicado analizará la relación entre el crecimiento urbano y la infraestructura verde, desde el punto de vista del desarrollo sostenible, entendiendo las potenciales del paisaje en sus dimensiones económicas, ambientales y sociales para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, siendo este el principal componente de identidad de la ciudad. Considerando como variables de la investigación al

crecimiento urbano de 1998 al 2019 y la infraestructura verde de la ciudad de Piura. Proponiendo una nueva metodología para las unidades del paisaje de la infraestructura verde de la ciudad; donde aborde la caracterización, la valoración y las estrategias para las mismas.

Como respuesta al planteamiento del problema expuesto se formularon los siguientes objetivos:

Objetivo General

Determinar los efectos del crecimiento urbano de 1998 al 2019 en la infraestructura verde de la ciudad de Piura.

Objetivos Específicos

- Analizar el crecimiento Urbano de 1998 al 2019 en la ciudad de Piura.
- Caracterizar los elementos de la infraestructura verde de la ciudad de Piura.
- Establecer el valor de la infraestructura verde de la ciudad en la calidad de vida de sus habitantes.
- Proponer estrategias para la preservación, planificación e intervención de los elementos de la infraestructura verde de la ciudad de Piura.

La respuesta a la investigación se formuló mediante la siguiente hipótesis: El crecimiento urbano de 1998 al 2019 en la ciudad de Piura, genera la pérdida y degradación de la infraestructura verde de la ciudad de Piura; los cuales no permiten tener un desarrollo urbano sostenible en la ciudad, ni mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

II. MARCO TEÓRICO

El abordaje teórico de la investigación se sintetizó en dos partes, una de ellas dedicada a la inspección y análisis de 5 antecedentes internacionales que consideran como variable fundamental el estudio del concepto integral de la infraestructura verde. En la segunda parte se realizó una sistematización teórica en base a la jerarquía de conceptos de lo global a lo particular, iniciando con la revisión de los conceptos de la línea de investigación en la que se encuadra la misma, que son el urbanismo y la sostenibilidad desde distintas perspectivas; luego se estudiaron los postulados de teóricos y científicos respecto a la complicada situación de la relación entre naturaleza y ciudad y los efectos que producían en la calidad de vida del hombre; después se revisó el amplio y polisémico concepto del paisaje y su aplicación al urbanismo; para culminar entendiendo los conceptos referidos a las dos variables en estudio crecimiento urbano e infraestructura verde de las ciudades.

Se han considerado cuatro tesis doctorales como antecedentes internacionales, debido a que no se han encontrado en la búsqueda bibliográfica tesis con variables similares a la infraestructura verde en el registro nacional de trabajos de investigación de la SUNEDU, solo se encontraron tesis de nivel de licenciatura y maestría con la temática de áreas verdes; por lo tanto, las investigaciones que se analizaron son de carácter internacional y como antecedentes cumplen con el requisito de tener variables similares a la investigación propuesta y ser tesis para obtener el grado académico de doctor.

Algunos antecedentes internacionales como la de (Jensen, 2018) en su tesis titulada “Paisajes Vacantes, El paisaje y los espacios verdes en la periferia platense” para adquirir el grado de doctor en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad Nacional de la Plata. Sostiene como objetivo “Contribuir al conocimiento de los espacios verdes y tierras vacantes desde la noción de paisaje con el fin de establecer lineamientos para conformar un sistema de áreas verdes en pos de mejorar la calidad del paisaje urbano y mitigar los efectos del cambio climático”.

Respecto a la metodología la autora propone un abordaje sistémico donde concibe a la ciudad como un sistema complejo, con la finalidad de incorporar las tierras vacantes que permitan formular estrategias de intervención paisajística a un sistema de espacios verdes que resalte el carácter del paisaje urbano y ayude a disminuir los efectos del calentamiento global.

La conclusión formulada por la autora es que, debido a la forma del crecimiento de la ciudad de la Plata y sus cambios a través del tiempo, así como el proceso de expansión conformo una serie de carencias entre ellas se observa la fragmentación del tejido y a la falta de espacios verdes de uso público configurando una baja calidad de paisaje urbano.

La relación de la tesis de Jensen respecto a la presente investigación se fundamenta en la interacción entre el crecimiento urbano y la condición paisajística que genera en los espacios verdes dentro de la ciudad; identificando así espacios potenciales para la renovación de los mismos a través de lineamientos que permiten conformar un sistema integrado de espacios verdes. No obstante, la diferencia que podemos encontrar entre la tesis citada y la tesis en curso es la metodología donde el análisis propuesto por la autora es de enfoque transversal y se centra en la percepción de los espacios vacantes; en cambio en la investigación que se está realizando la metodología aborda los diferentes tipos de espacios de la infraestructura verde y analiza el crecimiento urbano de la ciudad bajo un estudio longitudinal en un espacio temporal de diecinueve años.

Así también (Pons, 2016) en su tesis titulada “La infraestructura verde como base de la resiliencia urbana. Estrategias para la regeneración de corredores fluviales urbanos del banco interamericano de desarrollo” para obtener el grado de doctor en Planificación Urbana y Regional por la Universidad Politécnica de Madrid. Plantea como objetivo “proporcionar pruebas sobre la idea de que priorizar operaciones en corredores fluviales y frentes costeros es factible en este momento y en el contexto latinoamericano, y que esta preferencia suele adquirir efectos sinérgicos que reviertan las tendencias de degradación urbana que perjudican a numerosas ciudades de la

región. Esto es, los parques lineales a lo largo de corredores fluviales y frentes costeros conforman una infraestructura verde de necesidad prioritaria, y deben estar a la par con las calles, suministros, transporte público o vivienda y, esto quiere decir que, la inversión en este tipo de infraestructura verde sea prioritaria para las ciudades latinoamericanas”.

Con relación a la metodología empleada por la autora combina el estudio de la literatura en referencia al tema con el análisis de casos reales para mostrar la aplicabilidad del método de planificación que prioriza a la infraestructura verde, el mismo modo la sostenibilidad económica y la viabilidad en el tiempo. La tesis fue estructurada en dos tomos, el primero de ellos contiene la revisión teórica para definir el contexto global, el contexto teórico, el contexto de los casos de estudio y la discusión de resultados; y un segundo tomo que contiene la parte práctica de la investigación, la que se ha desarrollado en base al análisis de cuatro casos de regeneración de corredores fluviales de condición y fases heterogéneas, desde las fases iniciales (el Choluteca en Tegucigalpa), pasando por situaciones intermedias (la Ronda del Sinú en Montería), hasta los más avanzados (el Barranco del Tomebamba en Cuenca y el frente costero de Paraná en Rosario).

En las conclusiones de la tesis la autora formula propuestas para que los bancos multilaterales de desarrollo promuevan un planeamiento urbano sostenible y resilientes a varias escalas metropolitana y regional, que prioricen la inversión de este tipo de áreas verdes en las ciudades en los países en vías de desarrollo.

Esta investigación se basó en los análisis de estudios de casos en curso en América Latina y enfatiza la viabilidad de las ciudades y el impacto de los corredores fluviales en las mismas, a través de una mirada multiescalar del papel del agua ya las infraestructuras verdes a nivel global, metropolitano y local; apoyándose en los principios teóricos del urbanismo sostenible, planeamiento del paisaje y la infraestructura verde. Por lo cual dicha investigación tiene una característica común en referencia a los elementos de la infraestructura verde que presenta el caso de estudio de la tesis en curso, porque existe la necesidad imperativa de gestionar los corredores fluviales que son elementos jerárquicos dentro del tejido urbano del área en estudio.

De igual modo (Goncalves, 2013) en su tesis titulada “El valor funcional de la estructura verde urbana. Aportación desde el estudio de los espacios verdes de la ciudad de Braganca Portugal” para obtener el grado de doctor en Periferias, Sostenibilidad y Vitalidad Urbana de la Universidad Politécnica de Madrid. Señala como objetivo “formular y adjudicar un modelo de análisis y promoción del valor funcional de los espacios verdes urbanos, considerando el concepto de configuración verde. Esta es una temática compleja y depende de varios procesos entrelazados de modo compacto, que está buscando concretar desde el análisis de una realidad real y que tiene limitaciones. En este punto de vista la cuestión asociada al problema de investigación puede darse desde la siguiente incógnita: ¿Cómo los espacios verdes urbanos pueden ser incorporados en las ciudades para fomentar su colaboración funcional a la calidad del espacio urbano y a la calidad de vida de los ciudadanos?”.

En cuanto a la metodología el autor asume una investigación teórico-empírica para poder comprender por un lado el marco teórico y, por otra parte, medir las implicaciones en un contexto particular. Para poder interpretar el modelo teórico el autor inició por conocer la contribución de los espacios verdes a la sostenibilidad urbana, teniendo en cuenta tres dimensiones; social, económico y medioambiental. Luego de esto presentó una propuesta donde se formuló un modelo integrado para la promoción del valor funcional de las áreas verdes teniendo en cuenta múltiples elementos de análisis.

Después de analizar los diferentes niveles de estructura verde, Goncalves tomó en cuenta la lectura de los elementos y procesos territoriales además de la respuesta a las necesidades y expectativas de la población llegando a la conclusión que la expansión urbana excesiva ha llevado a la multiplicación de espacios verdes con características poco útiles y degradados, debido a que los planes de ordenamiento territorial que indican el incremento de suelo urbano, en gran parte no se han concretado.

La tesis proponía analizar la problemática de la evolución de la estructura verde urbana, considerando el valor funcional y evaluando los procesos de incorporación en la ciudad por medio de un análisis completo de la interpretación del contexto histórico, la integración territorial, la caracterización de los espacios verdes, la integración

urbana y la relación de la población; el nexo que presenta con la tesis en curso es el abordaje de la relación entre la expansión urbana y las condicionantes que determinan la caracterización actual de la infraestructura verde el que se presentara un impacto con alteraciones en los espacios verdes en distintos periodos de tiempo.

Por otro lado (Sining, 2019) en su tesis titulada “Urban Green Infrastructure: Sustainable Regional Development Based On Landscape Services” para obtener el grado de PHD en Geografía por la Universitat Autònoma de Barcelona. Considera como objetivo “buscar una mejor metodología para la planificación urbana infraestructura verde basada en el concepto y enfoque de los servicios paisajísticos. Este estudio tiene como objetivo desarrollar la teoría y el enfoque de los servicios del paisaje que puedan reemplazar los servicios de los ecosistemas en el contexto del paisaje. Entonces aplica el enfoque de servicios paisajísticos para apoyar la planificación de la infraestructura verde urbana, que también contribuye a promover el desarrollo sostenible regional y proporciona información teórica y orientación práctica para sus investigaciones relacionadas”.

Acerca de la metodología, esta investigación presenta en un primer aspecto a la teoría general de los servicios de embellecimiento en el entorno paisajístico, considerando la clasificación y la identificación del mismo, por medio del análisis del caso del Parque Natural de Collserola que justifica las situaciones en que los servicios de paisajismo pueden tomar el lugar de los elementos del ecosistema. En un segundo aspecto, la investigación utilizó diversos servicios de paisajismo como eje X y diferentes usos del suelo como eje Y para generar la matriz de evaluación de servicios del paisaje que contribuyan a identificar y evaluar el suministro de los servicios del paisaje. En el estudio de caso se consideró al municipio de Barcelona para analizar las particularidades de la distribución física de los servicios paisajísticos en el campo de investigación.

Como conclusión se determinaron varias estrategias para el planeamiento de la infraestructura verde urbana y la planificación del paisaje, en las que se consideraron el mantenimiento y la protección de los espacios verdes de mayor calidad existentes y

también el patrimonio paisajístico y cultural en las zonas de conservación prioritarias; la preservación de los servicios culturales existentes y la inclusión de la demanda de nuevos servicios de paisajismo en las nuevas zonas de expansión urbana; igualmente la identificación y renovación de los nuevos espacios verdes en las áreas vacías de los centros urbanos por medio del uso de estrategias innovadoras como las cubiertas verdes y los jardines verticales; se debería considerar una renovación ecológica y aplicar estas medidas de renovación en las distintas áreas de la urbe.

Este trabajo estableció un método para una mejor planificación de la infraestructura verde urbana basado en la lectura de los servicios del paisaje, y generó una nueva visión que permitirá promover el desarrollo sostenible de la región con la integración del concepto y el enfoque de los servicios del paisaje en el planeamiento y gestión de la infraestructura verde urbana. La diferencia más sobresaliente en el caso analizado y la tesis que está en desarrollo, es la planificación urbana que a diferencia de Barcelona la ciudad de Piura, tiene menos planes de desarrollo urbano en su historia y carece totalmente de una planificación integral del paisaje y las áreas verdes.

Asimismo (Baró, 2016) en su tesis titulada “Urban Green Infrastructure: Modeling and mapping ecosystem services for sustainable planning and management in and around cities” para obtener el grado de PHD en ciencias medioambientales y tecnología por la Universitat Autònoma de Barcelona. Propone como objetivo general “examinar críticamente la contribución actual y potencial de la infraestructura verde para hacer frente a diversos desafíos urbanos con un enfoque en la contaminación del aire, las emisiones de GEI, el estrés por calor y oportunidades de recreación al aire libre, tanto en la ciudad local como metropolitanas escalas regionales. Los objetivos específicos de esta tesis fueron los siguientes: Avanzar en la comprensión conceptual de las infraestructuras verdes urbanas y los servicios ecosistémicos considerando las infraestructuras verdes potencial para entregar servicios ecosistémicos, la provisión o uso real de los servicios ecosistémicos, y la cantidad de servicios ecosistémicos demandado por la población urbana. Proporcionar un marco operativo para la aplicación de estos conceptos en planificación, gestión y toma de decisiones

urbanísticas / paisajísticas. Desarrollar y perfeccionar enfoques metodológicos para el modelado y mapeo de la oferta como la demanda de servicios ecosistémicos urbanos que se pueden utilizar para diseñar e informar Estrategias de infraestructura verde a escala de ciudad y metropolitana. Aplicar el marco de evaluación de servicios ecosistémicos y los métodos desarrollados y refinados estudios de casos urbanos concretos basados en lugares en particular, la ciudad y región de Barcelona y derivar recomendaciones para la planificación, gestión y toma de decisiones”.

Los resultados de la investigación de Baro indican que los servicios ambientales obtenidos por las infraestructuras verdes urbanas generalmente tienen contribuciones limitadas para resolver problemas urbanos como es el caso del impacto en la calidad del aire o la mitigación del cambio climático donde este impacto es inferior al 3% considerando a las emisiones totales de carbono y la contaminación del aire en todos los análisis de caso y en algunos casos es incierta en las escalas de ciudad metropolitana. Asimismo, los efectos positivos de la infraestructura verde sobre la calidad ambiental y el bienestar humano suele estar limitado por peligros ambientales como las emisiones biogénicas, la falta de disposición frente a la regulación de los servicios, las incompatibilidades espaciales entre la demanda y la provisión de servicios; debido a que las grandes áreas de la infraestructura verde metropolitana están ubicadas muy lejos de los lugares de demanda de la capacidad de purificación del aire y de recreación al aire libre. Por ello el autor sostiene que el planeamiento y la gestión de la infraestructura verde urbana requiere una solución integral, considerando todos los servicios ecosistémicos que los diferentes tipos de infraestructura verde y sus interacciones pueden proporcionar, así como las múltiples escalas espaciales a las que estos servicios pueden ser determinantes para la sostenibilidad, la resiliencia y la habitabilidad de las áreas urbanas. Esto requiere una coordinación institucional multidisciplinaria a gran escala entre todos los departamentos competentes responsables de las políticas ambientales y urbanas, así como el uso de métodos de gobernanza multinivel para coordinar las herramientas de gestión y planificación.

Uno de los objetivos principales de la tesis expuesta es la identificación de la demanda insatisfecha de los servicios que ofrece la infraestructura verde, empleando un enfoque

metodológico para el modelamiento de la cartografía de la capacidad y demanda de los servicios de los ecosistemas urbanos; este objetivo se relaciona con la tesis en curso ya que en la metodología de la tesis se plantea elaborar una nueva data para la cuantificación de los espacios de la infraestructura verde de la ciudad de Piura y contrastarla con el factor de la población para medir la cantidad de metros cuadrados de área verde por habitante que actualmente tiene la ciudad de Piura.

Por otro lado el enfoque conceptual de la presente investigación se fundamenta en el estudio del medio ambiente y su problemática generada por el modo de vida del ser humano que han estado en el centro de la investigación científica durante varias décadas; durante este período se ha reconocido e insistido en que los problemas ambientales son un fenómeno que en términos geográficos comprenden escalas mundiales, traspasando todo tipo de territorios y fronteras, manifestándose con complejos y diversos procesos entre sistemas sociales y naturales en diversas escalas de lo global a local y viceversa. Esta problemática ambiental ha producido la concepción del paradigma del desarrollo sostenible en la sociedad contemporánea que es observable y carece de cualquier duda en diversos niveles de interacción (políticos, institucionales, científicos, académicos y sociales); sin embargo es necesario reconocer que existe cierta distancia entre la aceptación generalizada del discurso de la sostenibilidad y la aplicación real de medidas y estrategias verdaderamente eficaces con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos.

En el ámbito de la sostenibilidad urbana el distanciamiento entre la práctica y el discurso del mismo es más notorio, aunque comprendamos el papel decisivo de las ciudades en la problemática ambiental a escala mundial. Puesto que los sistemas urbanos actúan como fuente permanente de impactos ambientales de alcance global, al mismo tiempo que las ciudades constituyen sumideros interminables donde se concentran las externalidades ambientales derivadas de la alteración de las dinámicas ecológicas por parte de la actividad humana diaria.

En el libro *Planning for Sustainability*; (Wheeler, 2013), urbanista que trata temas de sostenibilidad, aporta definiciones de urbanizaciones sostenibles y una explicación

histórica de la definición del término. La definición favorita de Wheeler de la que es autor es la siguiente: “el desarrollo sostenible es el desarrollo que mejora la salud de los seres humanos y de los ecosistemas a largo plazo”. En *Eco-Urbanity*, (Radovic, 2009) sostiene que tanto la ecosfera como la sociosfera sufren una grave amenaza en la actualidad, pero su ensayo es optimista y afirma que la sostenibilidad y el urbanismo pueden convivir.

En *Conservation and Sustainability in Historic Cities*, (Rodwell, 2007) sostiene que “el consumo y la degradación medioambientales se centran en la ciudad”, y en su bien estructurado y firmemente argumentado *A Manifesto for Sustainability Cities*, (Gaines, 2009) recuerda que la sostenibilidad y el planeamiento urbano tienen un fuerte vínculo debido a que, desde el año 2000, hay más personas que habitan en las ciudades que en las zonas rurales, y esta tendencia hacia la urbanización va a mantenerse. En el libro *Guía Básica de la Sostenibilidad*, en un resumen conciso titulado el problema de las ciudades, (Edwards, 2004) identifica la naturaleza de las presiones a las que están sometidas las personas y el planeta en nuestras ciudades y megaciudades. En *What a Colour is your Building?* (Clark, 2012) describe el ciclo que relaciona las ciudades con el cambio climático: oscilaciones de la temperatura que provocan un incremento de calefacción y contribuye a un mayor cambio climático. En su completo ensayo sobre los éxitos medioambientales alcanzados en la ciudad australiana de Melbourne incluido en *Eco-Urbanity*, (Radovic, 2009) replantea la relación entre la migración hacia la ciudad y los niveles de CO₂ de las ciudades haciendo referencia a la necesidad de un liderazgo urbano fuerte como herramienta clave para reducir las emisiones urbanas. También resalta como aspecto interesante los notables beneficios de soluciones relativamente sencillos: recurrir a fuentes de energías más ecológicas, optar por un alumbrado y equipos eléctricos de bajo consumo energético e introducir arbolado en las calles para crear sombra y reducir así el efecto isla de calor.

Por tanto, el urbanismo, el ordenamiento territorial y el paisajismo afrontan un desafío en común que es la integración del espacio urbano con la naturaleza; en este enfoque, el planeamiento urbano diseña instrumentos y técnicas que desarrollan actuaciones para unificar los dos entornos. Cabe señalar que la existencia de flora y fauna en la

ciudad constituyen una fuente innumerable de beneficios para sus ciudadanos; sin embargo, el patrimonio natural está sometido a muchos impactos y factores como el de la presión urbana, a raíz de los cuales su existencia permanece en continua amenaza.

En este contexto se muestra como es necesaria la revisión teórica para el análisis de la funcionabilidad ambiental que muestran la biodiversidad y las infraestructuras verdes en las ciudades, para poder promover la ruptura de la marginación de la infraestructura verde en el campo de la planificación urbana y territorial.

En consecuencia, es necesario tener una visión clara del proceso de desarrollo y crecimiento urbano de la ciudad de Piura; para la UNESCO “el crecimiento urbano es el aumento (relativo o absoluto) en el número de personas que viven en los pueblos y las ciudades. El ritmo de la evolución de la población urbana depende del aumento razonable de dicha población y de los habitantes nuevos que adquieren estas zonas debido, por una parte, a la migración neta del campo a las ciudades y, por otra parte, a la reclasificación de los asentamientos rurales en ciudades y pueblos”. En definitiva, el crecimiento urbano es el desarrollo de hechos urbanos expresados a través de un tiempo y espacio determinado; entendiendo al hecho urbano como la conjunción de población e infraestructura de los centros urbanos. Igualmente, como señala (Florencio Zoido, 2013) el crecimiento urbano “es la progresión en el tiempo y en el espacio geográfico del hecho urbano, la expansión de lo urbano puede ser analizada desde la ciudad individualmente considerada o a partir del crecimiento rápido de la urbanización por todo el planeta”.

Desde la posición de (Soto, 2015) “El aumento del área urbana no es más que la respuesta a intereses económicos y políticos, así como a un determinado ámbito de la sociedad, donde los problemas del ambiente también aumentan en respuesta a la escasa valoración del suelo como fuente de bienes para las personas. El asentamiento humano en lugares determinados promovió la funcionalidad del suelo con base en lineamientos sociales, donde los parámetros políticos originaron políticas públicas desinteresadas por el suelo agrícola y la calidad de vida de los habitantes”.

La expansión urbana basada en la subordinación del sector social por el sector económico y laboral conduce a una disminución considerable del suelo debido a la urbanización desordenada. Las ciudades formadas sobre la base de medios económicos permitieron la venta de productos, seguido del desarrollo de ciudades emergentes y el cambio de uso del suelo para actividades no rurales. La instalación de industrias y áreas de servicios devalúa la tierra porque según el modelo capitalista no se considera un elemento generador de ganancias. Las autoridades en muchos contextos han permitido aumentar el área de la ciudad mientras esta absorbía la tierra en las pequeñas áreas circundantes, aumentando la población y reduciendo las tierras agrícolas circundantes.

El proceso de desarrollo urbano ha incrementado la demanda de servicios y actividades por parte de los entes estatales, por ende, las actividades y servicios del país requieren más recursos; el proceso de urbanización con crecimiento económico ha producido relaciones sociales y espaciales más complejas que requieren que el estado cumpla con su rol de regulador, proveedor y coordinador de diversos servicios. El aumento de la población urbana conduce a sociedades más desarrolladas y a la vez con mayor cantidad de conflictos de todo tipo entre sus miembros; es en este sentido que el estado juega un papel clave en la resolución de disputas y discordias entre los ciudadanos. En definitiva, las ciudades que concentran a la población y sus actividades económicas, y estas determinan en gran medida la calidad de vida de la mayoría de habitantes de la ciudad.

La integración de la naturaleza y ciudad se fundamenta en la base teórica para la definición del desarrollo sostenible proporcionada por la comisión (Brundtland, 1987) que manifiesta “Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”, este tradicional concepto identifica que el desarrollo de la sociedad se está presentando a costa de un alto impacto medioambiental; y en el objetivo del desarrollo sostenible “es mejorar la calidad social, económica y ambiental de la vida en los asentamientos humanos”. El desarrollo justo de los factores ambientales, sociales y

económicos conducen a una mejora de la calidad de vida de los residentes urbanos y a la integración de los mismos con el entorno natural, que son los pilares de un nuevo enfoque urbanista denominado urbanismo sostenible.

De acuerdo con los criterios de sostenibilidad aplicados al urbanismo, se recomienda que al ocupar territorios para uso humano se analice al mismo tiempo los recursos naturales y sus propiedades para utilizar las condiciones inherentes al territorio para una idónea asignación de actividades. El principio fundamental del urbanismo sostenible permite que las ciudades con características específicas que se ubiquen en las riberas de ríos o ciudades que se cruzan con ellos, sea totalmente necesario investigar la relación sinérgica de ríos y ciudades; los cuales cumplen un papel vital en la imagen urbana de la ciudad, porque producen la identidad de los residentes en función al territorio que ocupan.

La normativa peruana (Minitero de Vivienda, 2016) bajo El Reglamento De Acondicionamiento Territorial Y Desarrollo Urbano Sostenible define al desarrollo urbano sostenible como el “proceso de transformación política y técnica de los centros poblados urbanos y rurales, así como de sus áreas de influencia, para brindar un ambiente saludable a sus habitantes, ser atractivos cultural y físicamente, con actividades económicas eficientes, ser gobernables y competitivos, aplicando la gestión del riesgo de desastres y con pleno respeto al medio ambiente y la cultura, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades”.

Por tanto, la relación entre naturaleza y ciudad es un factor que debe incluirse en el planeamiento urbanístico de toda ciudad, entendido como una serie de estrategias formuladas para ordenar los usos del suelo y normar sus condiciones de transformación en el ámbito espacial y social. El planeamiento urbano y territorial debería utilizar la capacidad de relacionarse con el entorno natural, por esta razón en el Convenio Europeo del Paisaje (Europa, 2000) se propone el compromiso de “integrar el paisaje en las políticas de ordenación territorial y urbanística y en sus

políticas en materia cultural, medioambiental, agrícola, social y económica, así como en cualesquiera otras políticas que puedan tener un impacto directo o indirecto sobre el paisaje”.

Teniendo en cuenta a (McHarg, 2001) en el libro *Proyectar con la naturaleza* plantea que “cuando se proyecta un modelo de crecimiento incontrolado, se observa que la urbanización no guarda relación ni con la definición de los procesos naturales ni con la idoneidad intrínseca de los mismos”.

En el contexto de este análisis de sustentabilidad urbana, el concepto del paisaje emerge como medio que puede desarrollar una ecología del espacio temporal que trabaje con todos los agentes y sus relaciones en miras de la sostenibilidad y legitimidad del territorio. Es esta perspectiva contemporánea la que ve al paisaje como una herramienta fundamental para la planificación a todas las escalas desde la escala nacional y regional para llegar luego a la escala metropolitana, local y de barrio.

El concepto de “paisaje se entenderá como cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”. (Crousse, 2016) sostiene que “según la mayoría de autores contemporáneos que han estudiado el paisaje, este no es un hecho independiente del ser humano; el paisaje es una invención un fenómeno claramente histórico y cultural, y en ningún caso natural”.

De acuerdo con (Corner, 2014) manifiesta que “El paisaje es, en esencia, una forma de ver, encuadrar e imaginar, lo cual es inevitablemente estético e ideológico”. Según La carta colombiana del Paisaje “el paisaje desempeña un papel importante de interés general en los campos cultural, ecológico, ambiental y social, que constituye un recurso favorable para la actividad económica y que su valoración puede contribuir a la generación de empleo”.

Por otra parte, según (Nogué, 2007) considera “el paisaje puede entenderse como un producto social, como el resultado de una transformación colectiva de la naturaleza y como la proyección cultural de una sociedad en un espacio determinado. Las

sociedades humanas han ido cambiando a lo largo de la historia los originales paisajes naturales en paisajes culturales, caracterizados no sólo por una determinada materialidad (formas de construcción, tipos de cultivos), sino también por los valores y sentimientos plasmados en el mismo.

Desde el punto de vista de (Maderuelo, 2007) sostiene que “El paisaje no es, por lo tanto, lo que está ahí, ante nosotros, es un concepto inventado o, mejor dicho, una construcción cultural. El paisaje no es un simple lugar físico, sino el conjunto de una serie de ideas, sensaciones y sentimientos que elaboramos a partir del lugar y sus elementos constituyentes. La palabra paisaje, con una letra más que paraje, reclama también algo más: reclama una interpretación, la búsqueda de un carácter y la presencia de una emotividad”.

En definitiva, podemos entender como paisaje a la percepción que tiene el hombre acerca de un determinado espacio del territorio donde interactúan elementos naturales y elementos artificiales creados por el hombre.

En el libro Urbanismo Bioclimático se plantea que “La vegetación es el elemento vivo más completo para mantener el equilibrio del ecosistema urbano y favorecer la composición atmosférica, la velocidad del aire o la humedad ambiental” (Higuera, 2006). Así, lo que se ha nombrado el verde urbano contribuye a mejorar las condiciones ambientales mediante el aumento de la calidad del aire, la reducción del efecto invernadero y la captura de carbono, tanto así que generan retornos económicos significativos (ONU-Habitat, 2014). Las áreas verdes urbanas, como el césped, los setos, las plantas trepadoras y en especial los árboles reducen el calor de manera más efectiva a través de la evapotranspiración y la sombra generada. Las hojas de las plantas minimizan la radiación solar que llega hacia las superficies más duras como las de las calles y las plazas pavimentadas o a los muros exteriores de las edificaciones.

En *The Environmental Design Pocketbook* (Pelsmakers, 2012) aborda con detalle los beneficios de la vegetación en las ciudades, con una útil lista de verificaciones, donde se explica el efecto isla de frescor verde, que reduce las temperaturas en 2 o 3 °C respecto al entorno. Los espacios verdes urbanos proporcionan una refrigeración provechosa que penetra en el tejido urbano a una distancia considerable: 150 m o más; según recoge (Givoni, 1998) en *Climate Considerations in Building and urban Design*. En *Sustainable Urban Design*, (Borcke, 2009) identifica el modo en que la naturaleza y el paisaje de las ciudades mejoran la calidad de vida de los habitantes: aportan beneficios desde el punto de vista ecológico y social, y por tanto económico, e incluso espacios más pequeños pueden resultar provechosos. En el artículo *Longitudinal Effects on Mental health of Moving to Greener and Less Green Urban Areas*, se confirma que el traslado de las personas a áreas urbanas más verdes tiene un efecto beneficioso y perdurable sobre la salud mental.

Los ecosistemas regulan el clima de la Tierra de forma física. El *Biodiversity Information System for Europe (BISE)* afirma que la regulación del clima es uno de los servicios relativos al ecosistema más importantes, ya que los ecosistemas terrestres – incluidos los bosques caducifolios, la traiga (bosque de coníferas), las praderas, el desierto y las zonas de tiberas – proporcionan un sumidero de carbono que pueden absorber hasta un 12% de las emisiones antropogénicas de Europa. El artículo *The Carbon Cycle*, de Holli Riebeek, explica con claridad la relación entre el carbono y el control de la temperatura global. La página de internet de la NASA constituye un repositorio de numerosos artículos muy útiles, incluido el de Michael Carlowicz y Robert Simmon titulado “*Seeing Forests for the trees and the Carbon*”, en el que los autores confirman que los bosques almacenan globalmente alrededor del 45% del carbono superficial. En *the Environmental Design Pocketbook*, (Pelsmakers, 2012) explica de forma sucinta los mecanismos que vinculan el carbono natural y antropogénico con el cambio climático.

Por consiguiente, es imperativo en las ciudades implementar un sistema estructurado capaz de organizar espacios verdes de gran presencia de biodiversidad que puedan portar beneficios ecológicos a la calidad de vida de las personas para hacerlas más

resilientes a las externalidades negativas ocasionadas por el cambio climático; proponiendo así a la infraestructura verde como parte de los elementos del planeamiento urbano.

La comisión europea define a “La Infraestructura Verde es una red estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos medioambientales diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos”. (Europea, 2014)

Así pues “La Infraestructura Verde Urbana se concibe, así como una red interconectada y complementaria de espacios verdes urbanos que incluye a todos aquellos elementos destacados por su importancia ambiental, paisajística o patrimonial, así como a sus correspondientes procesos y flujos ecológicos. Al integrarse en un mismo sistema, estos elementos cumplen, además de una importante función de vertebración del territorio urbanizado, un papel fundamental en la mejora de la calidad ambiental del medio urbano. La configuración de esta red y su integración en el planeamiento urbanístico exige en muchos casos replantear la forma en que son planificados y gestionados los espacios verdes urbanos. En este sentido, el marco teórico y metodológico aportado por la Teoría de la Ecología del Paisaje constituye un instrumento de gran utilidad para el diseño y el análisis del funcionamiento ecológico del sistema verde”. (Vitoria-Gasteiz, 2014)

Al mismo tiempo la “Infraestructura Ecológica: Es el sistema de apoyo a la vida y tiene una misión muy importante: facilitar el funcionamiento de la ciudad, como hacen otras infraestructuras. La red de espacios con vegetación natural, agrícola o ajardinada, pública o privada, ofrece servicios de carácter ecológico, ambiental, social e incluso económico. Esta aportación se potencia con la conectividad del verde, es decir, con la continuidad de los espacios verdes, que permite la movilidad de los organismos de forma que no se interrumpan los procesos ecológicos y los flujos que los caracterizan:

el agua, la materia, los animales, etc. Una infraestructura ecológica funciona como un sistema completo, con vida vegetal y vida animal”. (Barcelona, 2013).

En definitiva, la infraestructura verde es un sistema interconectado de áreas urbanas y naturales, con conexiones ecológicas funcionales cuyo diseño y gestión tienen como objetivo brindar diversos servicios ecosistémicos que permiten proteger el medio natural y la biodiversidad en los asentamientos rurales y urbanos. Asimismo, la infraestructura verde es una estructura territorial básica compuesta por las zonas y elementos territoriales de gran valor ambiental, visual y cultural; estas zonas clave del no deben verse afectadas por el proceso de urbanización; ni tampoco la trama territorial de los corredores ecológicos naturales y artificiales además de sus conexiones funcionales que pongan en relación todos los elementos anteriores.

La infraestructura verde puede aliviar y adaptarse al cambio climático al mismo tiempo, debido a la versatilidad y variedad de los espacios verdes y los ecosistemas urbanos. En concordancia con lo antes mencionado cualquier respuesta al cambio climático desarrollada en la ciudad a partir de los esfuerzos en protección o desarrollo de la infraestructura verde puede considerarse muy eficiente. El análisis y la expresión de los conceptos de infraestructura verde, los servicios ecosistémicos, la adaptación y mitigación al cambio climático pueden aclarar como los espacios verdes urbanos responden al calentamiento global y los impactos negativos del cambio climático.

La infraestructura verde nos proporciona una forma coherente e integrada de gestionar el capital natural de las ciudades; estos espacios producen una gran cantidad de beneficios señalados en la guía para “Construir una Infraestructura verde para Europa”:

Beneficios Medioambientales

- Suministro de agua limpia
- Eliminación de contaminantes del agua y del aire
- Mejora de la polinización

- Protección contra la erosión del suelo
- Retención de las aguas pluviales
- Incremento del control de plagas
- Mejora de la calidad del suelo
- Reducción de la ocupación del terreno y del sellado del suelo

Beneficios Sociales

- Mejora de la salud y del bienestar de las personas
- Creación de puestos de trabajo
- Diversificación de la economía local
- Ciudades más atractivas y más verdes
- Mayor valor de la propiedad y distinción local
- Soluciones de energía y transporte más integradas
- Mejora de las oportunidades de ocio y turismo

Beneficios en relación con la mitigación del cambio climático y adaptación a este

- Mitigación de las inundaciones
- Fortalecimiento de la resiliencia de los ecosistemas
- Almacenamiento y retención del carbono
- Mitigación de los efectos urbanos de isla térmica
- Prevención de catástrofes (como tormentas, incendios forestales, deslizamientos de tierra)

Beneficios para la biodiversidad

- Mejora de los hábitats para la vida silvestre
- Corredores ecológicos
- Permeabilidad del paisaje.

La suma de la totalidad de los espacios naturales o ajardinados, pequeños o grandes, privados o públicos, complejos o simples integran la red verde de la ciudad, compuesta por espacios naturales abiertos, bosques, espacios fluviales, jardines, parques,

huertos, plazas, plazuelas, calles arboladas, humedales, lagunas, verde en la calle, estanques y cubiertas verdes y jardines verticales. La clasificación presentada a continuación fue propuesta por Green Infrastructure Guidance (England, 2009).

Parques y jardines:

- Parques urbanos
- Parques nacionales y regionales
- Jardines formales

Espacios verdes amenos:

- Espacios informales de recreación
- Espacios verdes de viviendas colectivas
- Jardines domésticos
- Zonas verdes del pueblo
- Bienes comunes urbanos
- Espacio incidental
- Techos verdes

Espacios verdes urbanos naturales y seminaturales:

- Bosques y matorrales
- Pastizales (tierras bajas y praderas)
- Brezales o páramos
- Humedales
- Agua abierta y corriente
- Tierras baldías y suelo alterado,
- Desnudo hábitats rocosos (acantilados y canteras)

Corredores verdes:

- Ríos y canales
- Carreteras y corredores ferroviarios

- Rutas en bicicleta
- Senderos peatonales y derechos de paso

Otros:

- Parcelas
- Jardines comunitarios
- Granjas urbanas
- Cementerios

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación que se realizó buscaba respuestas en la problemática originada por los efectos derivados del crecimiento urbano en la infraestructura verde de la ciudad de Piura, considerando el tratamiento de las variables de investigación el estudio según su finalidad es de tipo aplicada; porque “tiene como finalidad la resolución de problemas prácticos” (Landeau, 2007), además de mejorar la relación del entorno urbano, natural y social a través de la construcción de una metodología para abordar la problemática de la infraestructura verde de la ciudad.

Asimismo, se propuso la investigación según su diseño como No experimental. Para (Hernández, 2014) en la Investigación no experimental los estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de las variables y en los que sólo se puede observar los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no pueden ser manipularlas, por lo que estas variables no pueden ser controladas o afectadas directamente porque ya han ocurrido y han generado efectos.

También, la presente investigación según la amplia gama de tipos de investigación se puede clasificar de la siguiente manera:

Según su diseño: No experimental

Según su finalidad: Aplicada

Según su carácter: **Explicativa**

Según su naturaleza: Mixta (cualitativa - cuantitativa)

Según el alcance temporal: Longitudinal

Según la orientación que asume: Orientada a la aplicación

La investigación explicativa va más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o el establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están diseñados para

tratar las causas de eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurren los fenómenos y en qué condiciones se manifiestan o porque dos o más variables están relacionadas (Hernández, 2014). Este tipo de investigación nos permitió entender la manera el crecimiento urbano afecta a la infraestructura verde de la ciudad de Piura, a través de una estructuración que implica los propósitos de describir, analizar, valorar, proponer y determinar la relación entre en el crecimiento urbano y la infraestructura verde.

Según el horizonte temporal seleccionado de 1998 al 2019, la investigación es longitudinal evolutiva, la cual nos permitirá analizar a las variables en tres períodos distintos para determinar las causas y los fenómenos de la transformación y evolución de la infraestructura verde de la ciudad de Piura.

El tipo de diseño es explicativo secuencial. Como afirma (Hernández, 2014) el diseño explicativo secuencial se caracteriza por recolectar y analizar los datos cuantitativos en la primera etapa, para luego recolectar y evaluar los datos cualitativos en la segunda etapa. Cuando los resultados cuantitativos iniciales informan a la recolección de los datos cualitativos se produce la mezcla del enfoque mixto. Conviene subrayar que la segunda etapa se basa en los resultados de la primera etapa. En definitiva, los hallazgos de las dos etapas se integran en la interpretación y elaboración del informe de investigación. Es posible dar prioridad a lo cuantitativo o cualitativo, o incluso darle el mismo peso, según el enfoque del investigador. Por consiguiente, se consideró el enfoque mixto debido a la utilidad y aplicación necesaria de datos cuantitativos y cualitativos en la línea de investigación del urbanismo donde se enmarca la presente investigación.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1.- DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Variable independiente: El crecimiento urbano de la ciudad de Piura.

El crecimiento urbano es el desarrollo del hecho urbano cuantificado en términos de tiempo y espacio; entendiendo al hecho urbano como la conjunción de población e infraestructura urbana. El ritmo de crecimiento de la población urbana depende del crecimiento natural de dicha población y de la llegada de nuevos habitantes que adquieren tierras en estas zonas debido, a la migración neta del campo a las ciudades y por otra parte a la reclasificación de los asentamientos rurales en ciudades y pueblos.

Variable dependiente: Infraestructura verde de la ciudad de Piura.

La Infraestructura Verde es un sistema estratégicamente planificado e interconectado de áreas naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos medioambientales; diseñada y gestionada con la finalidad proporcionar diversos servicios ecosistémicos que permitan proteger la biodiversidad, el medio natural y la integración con los asentamientos rurales y urbanos.

3.2.2.- DEFINICIÓN OPERACIONAL

Variable independiente: El crecimiento urbano de la ciudad de Piura.

Esta variable se operacionalizó en 6 dimensiones: área urbanizada, expansión informal, boom inmobiliario, demografía, crecimiento económico y desplazamiento de la población; las cuales nos permiten analizar el crecimiento urbano de la ciudad de Piura del 1998 al 2019.

Variable dependiente: La infraestructura verde de la ciudad de Piura.

Esta variable se operacionalizó en 3 dimensiones: caracterización, valoración y estrategias para la infraestructura verde de la ciudad de Piura; debido a que permitirá

poder realizar la caracterización para identificar los elementos de la infraestructura verde y las unidades paisajistas de la ciudad de Piura, para luego establecer el valor de los atributos y debilidades de las principales unidades del paisaje de la ciudad de Piura; para finalizar estableciendo estrategias de preservación, planificación e intervención de los elementos de la infraestructura verde de la ciudad de Piura.

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1.- Población

Según las características del proyecto de investigación que lo enmarcan en la línea de investigación del urbanismo sostenible estudió aspectos físicos y sociales. Por lo tanto, el marco muestral está comprendido por los individuos y los espacios físicos de la ciudad de Piura.

Los individuos que componen el universo están comprendidos por la totalidad de la población de los distritos de Piura, Castilla y Veintiséis de Octubre; los cuales representan a 485 475 habitantes.

Los espacios físicos que componen el universo están comprendidos la totalidad de espacios públicos de los distritos de Piura, Castilla y Veintiséis de Octubre.

Criterios de inclusión y exclusión:

Para establecer los criterios de inclusión y exclusión de la muestra se tomó como referencia lo mencionado por (Hernández, 2014) respecto a la definición de muestra de expertos que considera que en algunos estudios es necesaria la opinión de expertos en un determinado tema; este tipo de muestras son frecuentes en estudios cualitativos y exploratorios para desarrollar hipótesis más precisas, que ayuden a enfocar la materia prima del diseño de cuestionarios.

Por ello se incluyeron en la población solo a los especialistas en urbanismo y paisajismo de la ciudad de Piura, comprendidos por el Colegio de arquitectos regional

Piura, los docentes especialistas en urbanismo y paisajismo de las universidades de Piura (UDEP, UNP, UPAO, UCV Y UTP), y los funcionarios públicos encargados de la planificación urbana y territorial de las municipalidades de Piura, Castilla, Veintiséis de Octubre y el gobierno regional de Piura.

Respecto a los espacios públicos solo se incluyeron los espacios considerados como infraestructura verde de la ciudad de Piura, considerando la clasificación de la guía "Green Infrastructure Guidance" que define la tipología de infraestructura verde en "parques y jardines, espacios verdes amenos, espacios verdes urbanos naturales y semi naturales, corredores verdes" (Natural England, 2009).

3.3.2.- Muestra

La muestra seleccionada para los sujetos poblacionales de análisis fue de 88 especialistas en arquitectura y urbanismo en representación del colegio de arquitectos regional Piura, los docentes de las facultades de arquitectura y urbanismo de las universidades de Piura y los funcionarios públicos de las áreas de planificación territorial y urbanismo del gobierno regional de Piura y de las municipalidades de Piura, Castilla y Veintiséis de Octubre.

Por otro lado, la muestra considerada para los espacios de la infraestructura verde de la ciudad de Piura fueron el parque ecológico Kurt Beer, los humedales de Santa Julia y el borde del tramo urbano del río Piura.

3.3.3.- Muestreo

La investigación desarrolló bajo un enfoque Mixto (Cualitativo - Cuantitativo) se manejan dos tipos de muestras:

Cualitativo: "Muestreo No Probabilístico" de tipo "Muestreo por Conveniencia".

Cuantitativo: "Muestreo Probabilístico" de tipo "Muestreo por Conglomerados".

La técnica empleada para el muestreo es intencional de tipo no probabilístico, porque se han determinado estándares previos para la selección como el nivel de experticia

de la muestra para analizar una problemática con la variedad de aristas y complejidades que presenta el urbanismo.

Para los sujetos poblacionales se han seleccionado a los especialistas en urbanismo y paisajismo del gremio profesional de arquitectos, de la academia y a los funcionarios públicos.

Para los espacios físicos de la infraestructura verde se han seleccionado los espacios que presentan mayor jerarquía en cuanto a su expansión y posibilidades de diversidad ecológica en beneficio de la población.

3.4.- Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La investigación al tener enfoque mixto y diseño mixto exploratorio incorporó instrumentos y técnicas de recolección de datos de los enfoques cualitativo y cuantitativo.

Estos instrumentos son válidos, confiables y objetivos, por ello en mi investigación la validez se determinó por medio del juicio de 3 expertos, ya que esta es una de las técnicas empleadas para calcular el índice de validez de constructo.

Para las dos variables de investigación se emplearon las siguientes técnicas con sus respectivos instrumentos:

Variable independiente: Crecimiento urbano de la ciudad de Piura.

- Observación (guías de observación de crecimiento urbano).
- Análisis de documentos – (guías de análisis de planes de desarrollo urbano).
- Entrevista en profundidad (arquitecto urbanista).

La infraestructura verde de la ciudad de Piura.

- Encuesta (Cuestionario a expertos).

- Observación (guías de observación 1,2,3 de unidades de paisaje).
- Entrevista en profundidad (arquitecto paisajista).

Los instrumentos se validarán por la opinión y el criterio de jueces y expertos, ya que por ser un estudio no estandarizado los instrumentos a emplearse se ha usado una matriz de validación.

3.5. Procedimientos

En la recolección de los datos se propusieron dos etapas. En la primera etapa se inició con la aplicación del cuestionario según la cantidad de sujetos poblacionales definidos en la muestra compuesta por profesionales especializados en urbanismo y paisajismo de la ciudad de Piura, y finalmente se aplicó la entrevista en profundidad a dos arquitectos uno especializado en urbanismo y el otro especializado en paisajismo.

Los instrumentos aplicados en esta primera etapa fueron organizados en secciones, la primera sección abordó lo referente a la variable crecimiento urbano de la ciudad de Piura de 1998 al 2019; por otra parte la segunda sección indagó sobre la otra variable definida como la infraestructura verde de la ciudad de Piura, y finalmente se establecieron 3 subsecciones en la segunda sección que analizaron los elementos de la infraestructura verde seleccionados en la muestra que son las unidades del paisaje el borde del río Piura, el parque ecológico Kurt Beer y los humedales de Santa Julia.

En la segunda etapa de la recolección de datos y aplicación de los instrumentos cualitativos y cuantitativos se sintetizaron en fichas de observación y guías de análisis de documentos que contendrán información de planimetría urbana y paisajística según la siguiente disposición:

Primero se desarrolló la técnica de análisis de documentos a través de láminas urbano paisajistas de la totalidad del área metropolitana considerada de la ciudad de Piura en tres momentos temporales distintos cada una de ellas en los años 1998, 2009 y 2019; las cuales mostrarán en láminas distintas la evolución urbana, la urbanización vs expansión informal, el verde en la trama urbana y la tipología de infraestructura verde.

Luego se ejecutó la técnica de la observación y para ello se elaborarán láminas de análisis de cada una de las unidades de paisaje seleccionadas que son el parque ecológico Kurt Beer, los humedales de Santa Julia y el borde del río Piura en su tramo urbano, conteniendo el análisis de la calidad de habitabilidad, calidad biológica, confort, capacidad de acogida y el interés cultural de cada una de las infraestructuras verdes.

Y por último se desarrolló la propuesta para las estrategias de preservación, planificación e intervención de la red de la infraestructura verde de la ciudad de Piura y sus unidades y elementos del paisaje.

3.6. Método de análisis de datos

La información recopilada de los trabajos de campo, de la revisión de documentos, las encuestas y de las entrevistas fueron procesadas, con el fin de verificar, en qué grado los indicadores contribuyen, uno a uno en la verificación de nuestra hipótesis, para ello se contrastó y se le comparó transversalmente, a nivel cualitativo y cuantitativo, caso a caso con los parámetros que se crean convenientes según los objetivos propuestos. Teniendo como resultado el uso de figuras y tablas de frecuencia, además de mapas temáticos urbano paisajísticos.

También se incluyeron sistemas informáticos para desarrollar estos procesos como el software – SPSS25 empleado para el procesamiento de los datos recolectados en la encuesta de opinión pública; y el uso de software especializados para el desarrollo de las técnicas de observación y análisis de documentos empleados para la caracterización y valoración de la infraestructura verde de la ciudad de Piura como Autocad, Adobe Photoshop 2018, 3 DS Max Studio 2018.

3.7. Aspectos éticos

La investigación realizada para optar por el grado académico de Doctor en Arquitectura ha sido realizada en base a las directrices normadas por la “Guía de Elaboración del Trabajo de Investigación y Tesis para la obtención de Grados Académicos y Títulos

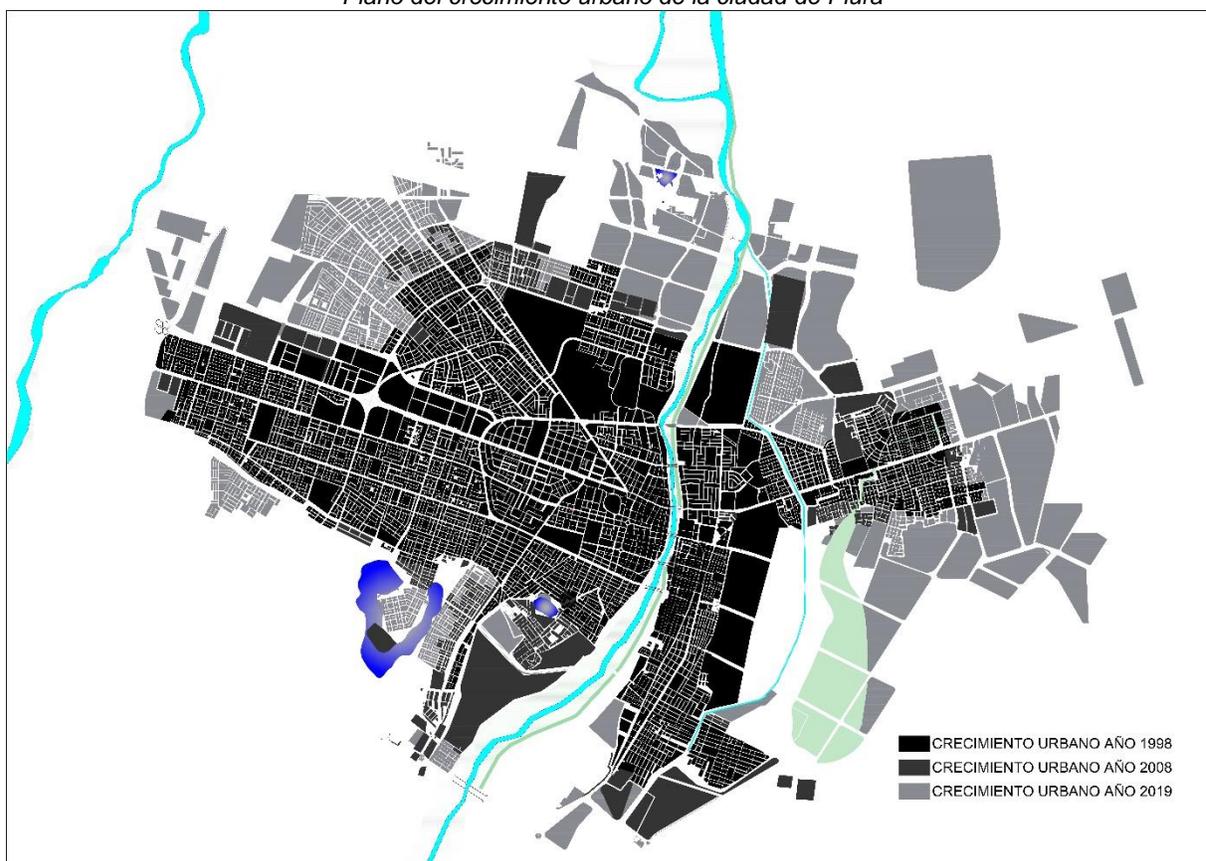
Profesionales” del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Cesar Vallejo. Garantizando los principios de la ética en investigación científica en virtud de la veracidad, la beneficencia, la autonomía, la justicia y la veracidad de la información presentada como propia y respetando los derechos de autor de los aportes científicos de otros autores mencionados en el desarrollo de la misma, por medio del sistema de referenciación APA séptima edición.

IV. RESULTADOS

Los resultados de este trabajo se presentan en función de los objetivos de la investigación. En tal sentido se organizan los cuadros y figuras de acuerdo a los títulos representativos asociados a cada objetivo específico.

4.1. Objetivo 1: Analizar el crecimiento Urbano de 1998 al 2019 en la ciudad de Piura.

FIGURA 01
Plano del crecimiento urbano de la ciudad de Piura



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°01, sobre el crecimiento Urbano de la ciudad de Piura, durante los años 1998,2008 y 2019; se observa que en el año 1998 tenía una extensión territorial de 36.60 km², para el año 2008 esta se extendió a 46.54 km² y finalmente en el año 2019 aumento a 76.40 km².

TABLA 01
Crecimiento urbano de la ciudad de Piura

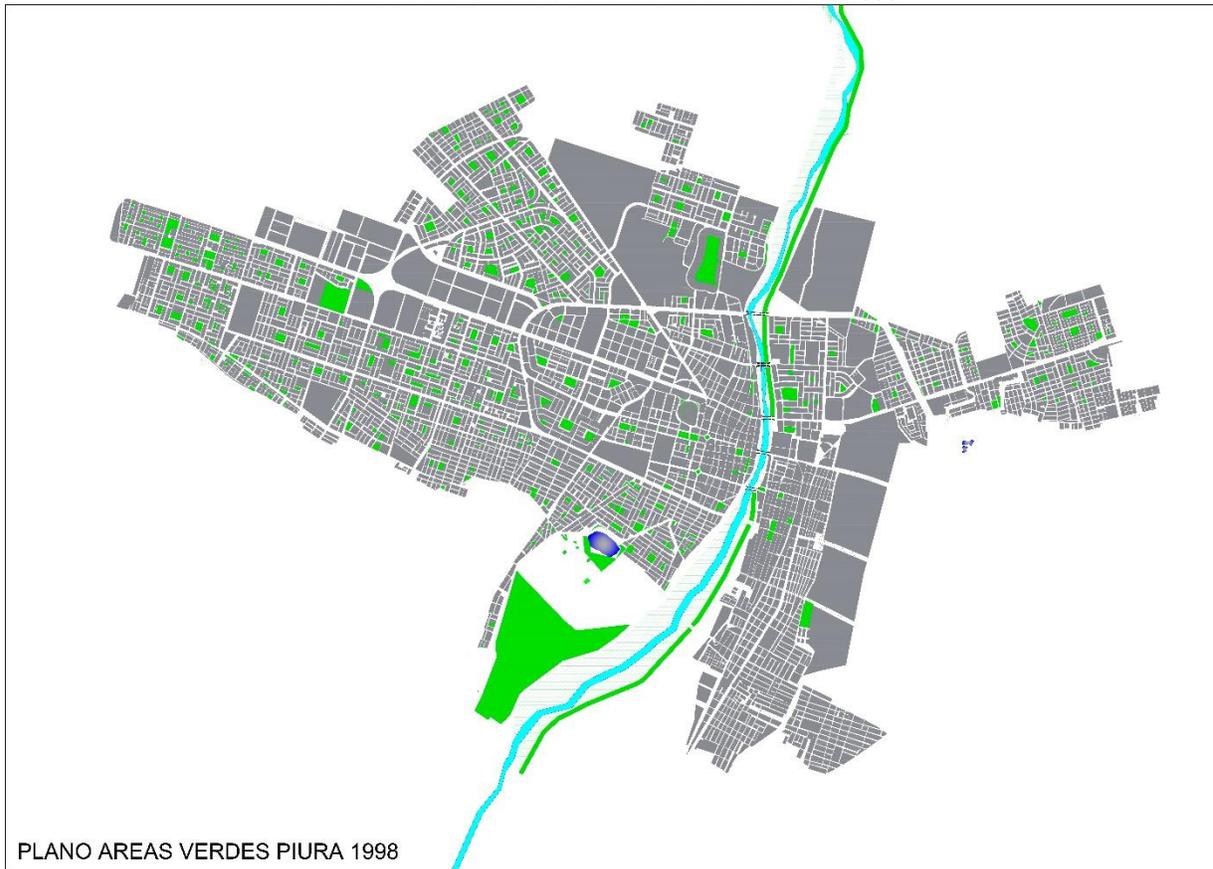
AÑO	AREA KM2 (ZONA URBANA)	LIMITE DISTRITAL KM2	ZONA DE EXPANSIÓN KM2	HABITANTES	DENSIDAD
1998	36.60 km2	1 102.55 km2	1066.95 km2	326 592	8 923.28
2008	46.54 km2	1 102.55 km2	1056.01 km2	401 139	8 619.23
2019	76.40 km2	1 102.55 km2	1026.15 km2	509 630	6 670.55

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la tabla N°1, sobre el Crecimiento Urbano de la Ciudad de Piura durante los años 1998, 2008 y 2019; se observa que en el año 1998 tenía una extensión territorial de la zona urbana de 36.60 km², así también un límite distrital de 1 102.55 km² el cual nos deja una zona de expansión de 1066.95 km², en cuanto al número de habitantes en dicho año contaba con 326 592 entonces y tomando como referencia el área de expansión de la zona urbana y el número de habitantes en el año 1 998 nos da como resultado una densidad de 8 923.28 habitantes por kilómetros cuadrados. En el año 2008 contaba con una extensión territorial de la zona urbana de 46.54 km², asimismo un límite distrital de 1 102.55 km² el cual nos deja una zona de expansión de 1056.01, con respecto al número de habitantes en mencionado año contaba con 401 139, siendo así y tomando en cuenta el área de expansión urbana en el año 2008 tenemos una densidad de 8 619.23 habitantes por kilómetro cuadrado. Para finalizar en el año 2019 Piura tenía una extensión territorial de la zona urbana de 76.40 km², además un límite distrital de 1 102.55, el mismo que nos deja una zona de expansión de 1 026.15 km², por otro lado para este año contaba con un total de 509630 habitantes entonces y tomando como referencia el área de expansión urbana así como el número de habitantes en ese entonces nos da como resultado una densidad de 6 670.55 habitantes por kilómetro cuadrado.

FIGURA 02
Plano de áreas verdes de la ciudad de Piura año 1998

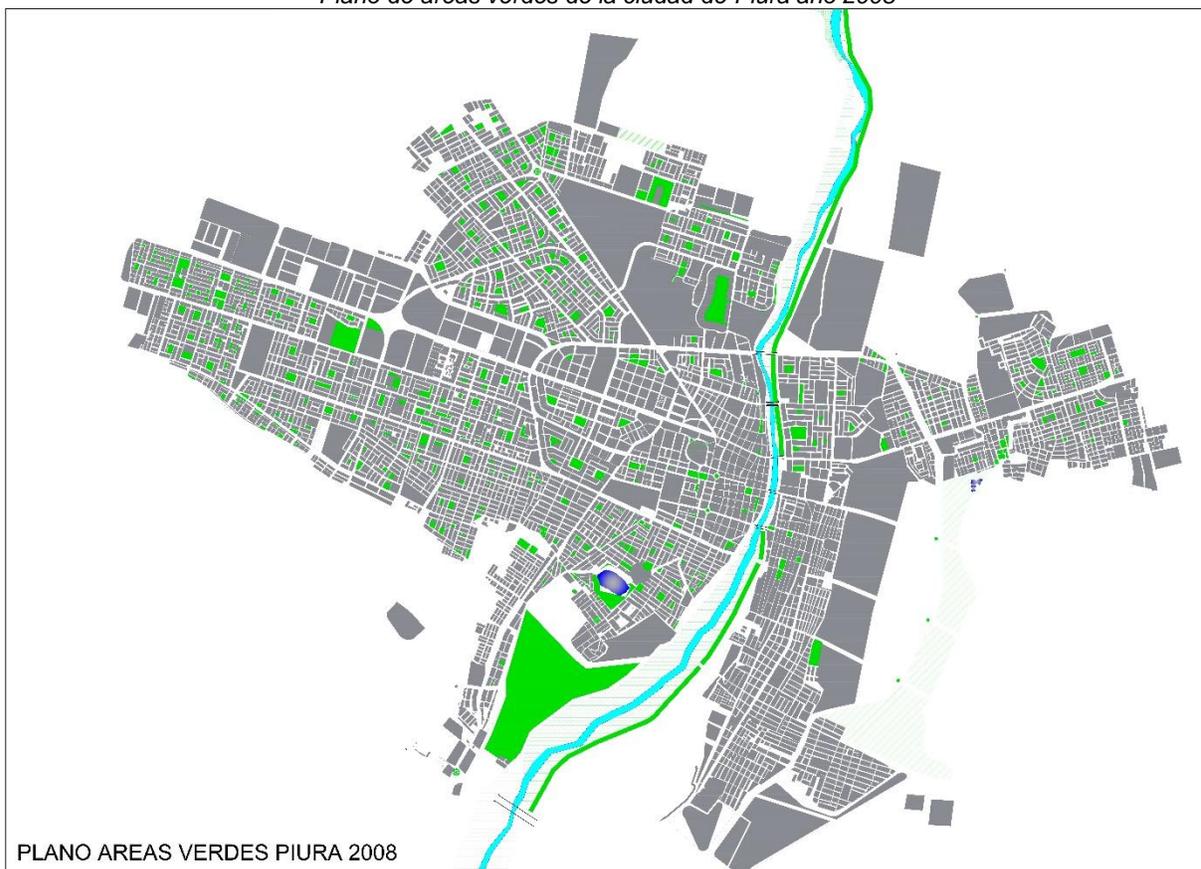


Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°02, sobre el plano de áreas verdes de la ciudad de Piura en el año 1998 podemos observar alrededor de 373 espacios entre parques, plazuelas y plazas en la zona urbana consolidada de los distritos Piura, Castilla y 26 de Octubre.

FIGURA 03
Plano de áreas verdes de la ciudad de Piura año 2008

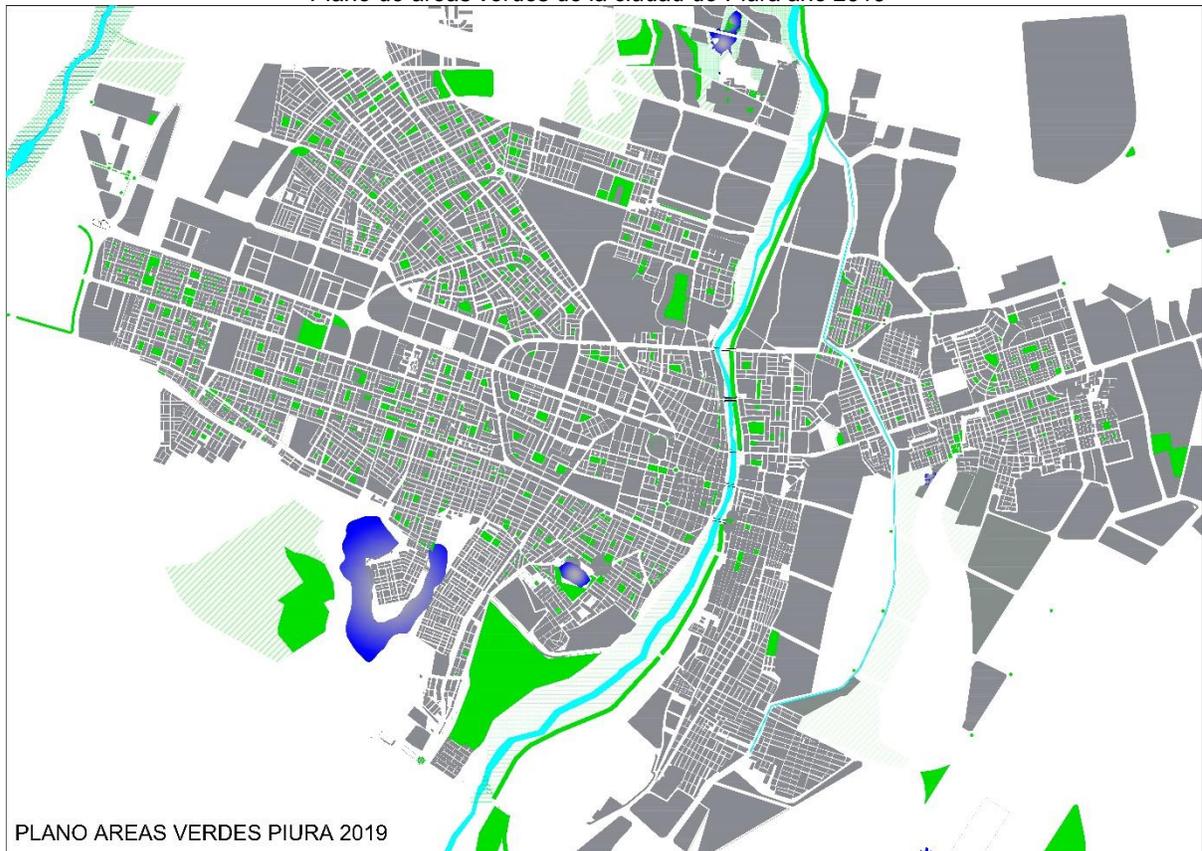


Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°03, sobre el plano se áreas verdes de la ciudad de Piura en el año 2008 podemos observar alrededor de 424 parques, plazas y plazuelas a lo largo de la zona de estudio, que representa a la zona urbana consolidada de los distritos Piura, Castilla y 26 de Octubre.

FIGURA 04
Plano de áreas verdes de la ciudad de Piura año 2019



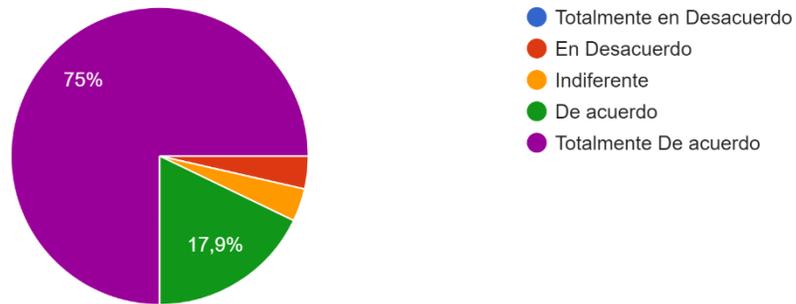
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°04, sobre el plano de áreas verdes de la ciudad de Piura en el año 2019 podemos observar un total de 557 espacios entre parques, plazas, plazuelas que representan a la zona urbana consolidada de los distritos Piura, Castilla y 26 de Octubre.

FIGURA 05
El crecimiento urbano de la ciudad de Piura ha generado la reducción de espacios verdes.

84 respuestas



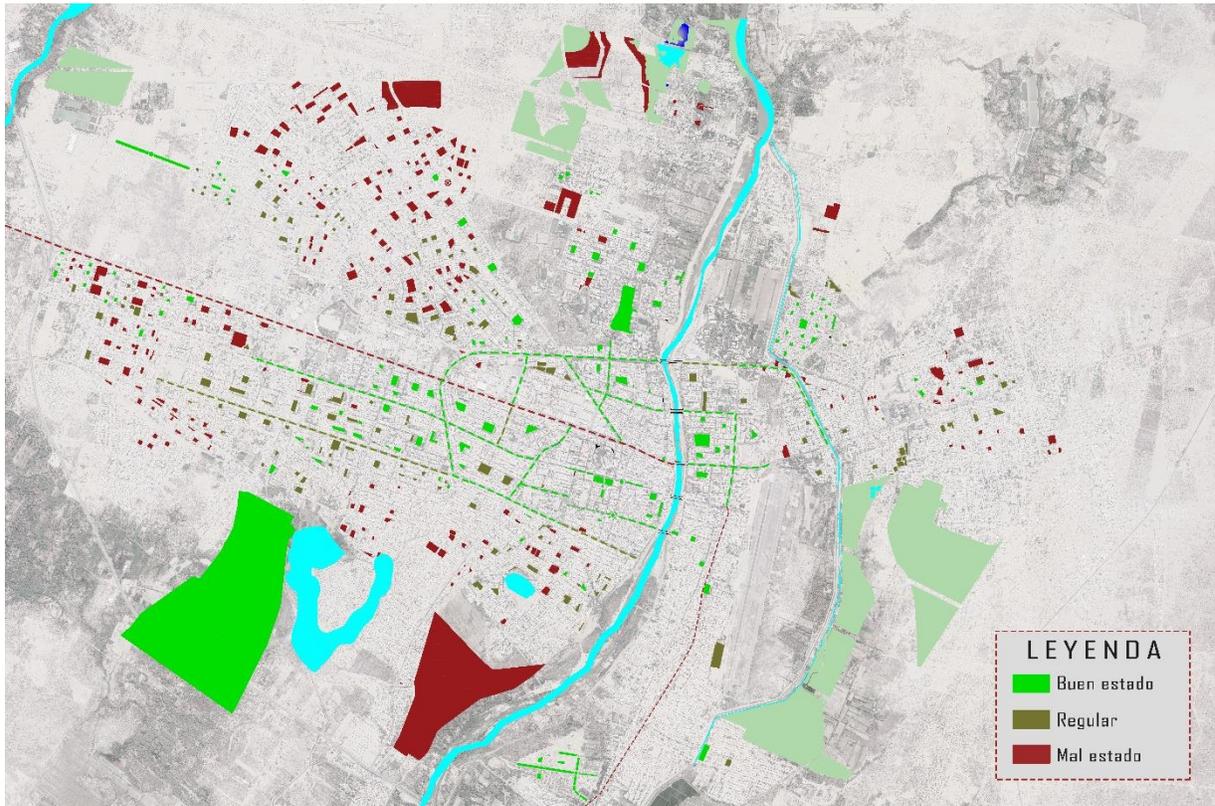
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos visualizar en la figura N°05, sobre si el crecimiento Urbano de la ciudad de Piura ha generado la reducción de espacios verdes, según la encuesta, el 75% se encuentran totalmente de acuerdo, mientras que el 17,9% de los encuestados se encuentran de acuerdo, además el 3,6% de los encuestados les es indiferente, y en desacuerdo.

4.2. Objetivo 2: Caracterizar los elementos de la infraestructura verde de la ciudad de Piura.

FIGURA 06
Estado actual de la infraestructura verde de la ciudad de Piura



Fuente: Elaboración propia

TABLA 02
Estado actual de la infraestructura verde de la ciudad de Piura

ESTADO DE CONSERVACIÓN	NÚMERO DE ESPACIOS VERDES	PORCENTAJE %
BUEN ESTADO	137	24.60 %
REGULAR	171	30.70 %
MAL ESTADO	249	44.70 %
TOTAL DE ESPACIOS VERDES	557	100 %

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°06, sobre el estado actual de la infraestructura verde de la ciudad de Piura podemos apreciar los espacios verdes en buen estado, regular y mal estado. En cuanto a la tabla N°02 vemos que tenemos un total de 557 espacios verdes entre ellos 137 (24.60%) se encuentran en buen estado es decir cuentan con áreas verdes, veredas , vegetación y espacios de descanso para los usuarios; también tenemos 171 (30.70%) espacios verdes que se encuentran en regular estado esto es que solo cuentan o bien con áreas verdes o con vegetación, no ambas y sus veredas o espacios de descanso se encuentran en mal estado o carece de ellos y finalmente encontramos también y en su mayoría 249 (44.70%) espacios verdes en mal estado es decir, son espacios destinados según el uso de suelo para ser espacios verdes pero carecen de todo tipo de vegetación, veredas o algún tipo de mobiliario urbano, dicho esto son espacios sin ningún tipo de uso y que en su mayoría se encuentran abandonados y vienen siendo contaminados por los usuarios.

FIGURA 07
Espacios vacantes de la ciudad de Piura



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°07, sobre los espacios vacantes de la ciudad de Piura, al año 2019 en la zona urbana consolidada de los distritos de Piura, Castilla y 26 de Octubre se identifican alrededor de 58 espacios vacantes o vacíos que tienen el potencial para llegar a ser una parte importante de la infraestructura verde, ya sean parques, plazas, plazuelas incluso corredores verdes o vías arboladas de la ciudad.

FIGURA 08
 Tipología de infraestructura verde en la ciudad de Piura



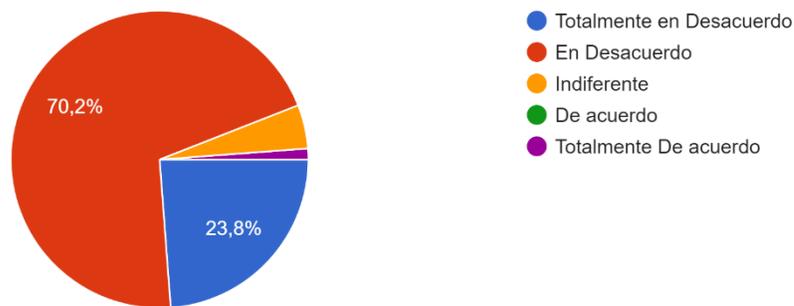
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°08, sobre la tipología verde en la ciudad de Piura podemos apreciar que actualmente cuenta con Jardines interiores (privados), bosques, espacios naturales abiertos, plazas y plazuelas, vías vehiculares arboladas, ciclovías arboladas, espacios pluviales, así como parques y humedales en la zona urbana consolidada de los distritos Piura, Castilla y 26 de octubre.

FIGURA 09
 La cantidad de espacios verdes que existen en la ciudad de Piura son suficientes.

84 respuestas



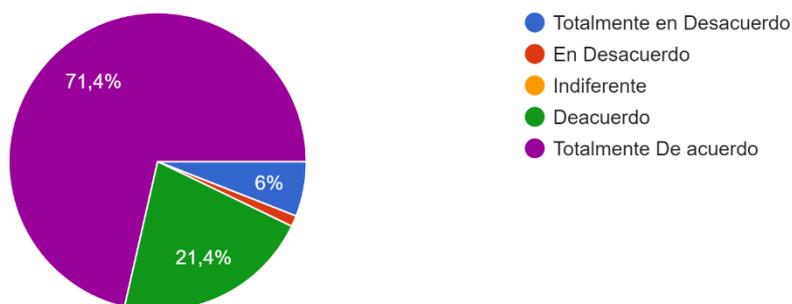
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos visualizar en la figura N°09, sobre si la cantidad de espacios verdes que existen en la ciudad de Piura son suficientes, según la encuesta, el 70,2% se encuentran en desacuerdo, mientras que el 23,8% de los encuestados se encuentran totalmente en desacuerdo, por otro lado, solo el 4.8% es indiferente y el 1,2% están totalmente de acuerdo.

FIGURA 10
La ciudad de Piura tiene el potencial para tener una red integrada de espacios verdes.

84 respuestas



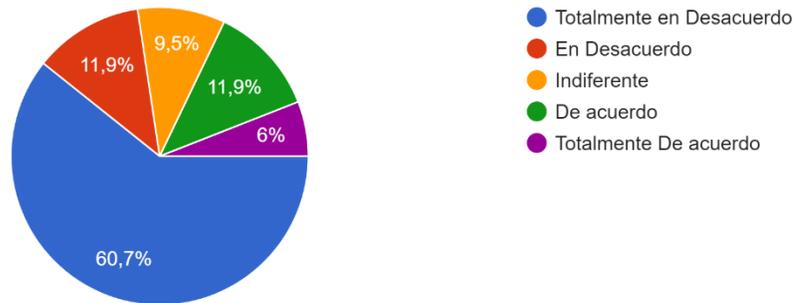
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos visualizar en la figura N°10, sobre si la ciudad de Piura tiene el potencial para tener una red integrada de espacios verdes, según la encuesta, el 71,4% se encuentran totalmente de acuerdo, mientras que el 21,4% de los encuestados se encuentran en desacuerdo, por otro lado, solo el 6% están de acuerdo y el 1,2% están en desacuerdo.

FIGURA 11
La planificación urbana vigente promueve el desarrollo de los espacios verdes.

84 respuestas



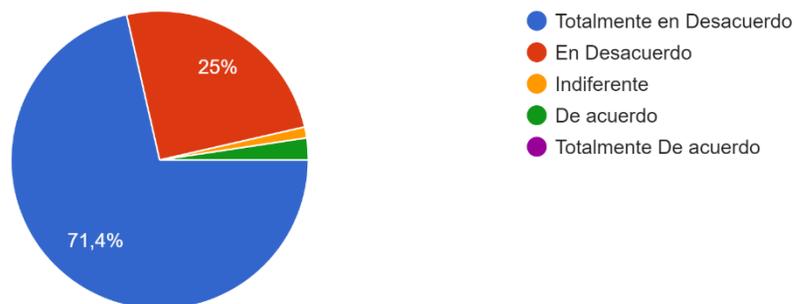
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la figura N°11, la Planificación Urbana vigente promueve el desarrollo de los espacios verdes, según la encuesta, el 60,7% se encuentran totalmente en desacuerdo, el 11,9% se encuentran en desacuerdo, por otro lado, el 9,5% les es indiferente, mientras que el 11,9% están de acuerdo y un 6% de los encuestados se encuentran totalmente de acuerdo.

FIGURA 12
El estado actual y mantenimiento de los espacios verdes de la ciudad de Piura son óptimos.

84 respuestas

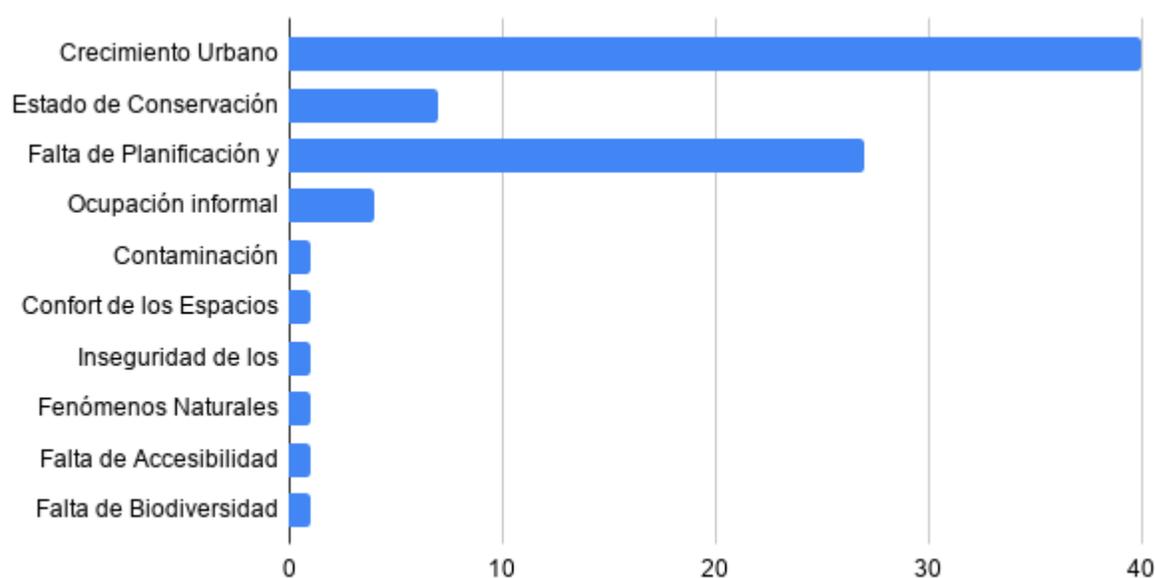


Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos visualizar en la figura N°12, sobre si el estado actual y el mantenimiento de los espacios verdes de la ciudad de Piura son óptimos, según la encuesta, el 71,4% se encuentran totalmente en desacuerdo, el 25% se encuentran en desacuerdo, por otro lado, el 2,4% están de acuerdo y el 1,2% les es indiferente.

FIGURA 13
Cuál cree que es el principal problema de los espacios verdes en la ciudad de Piura.



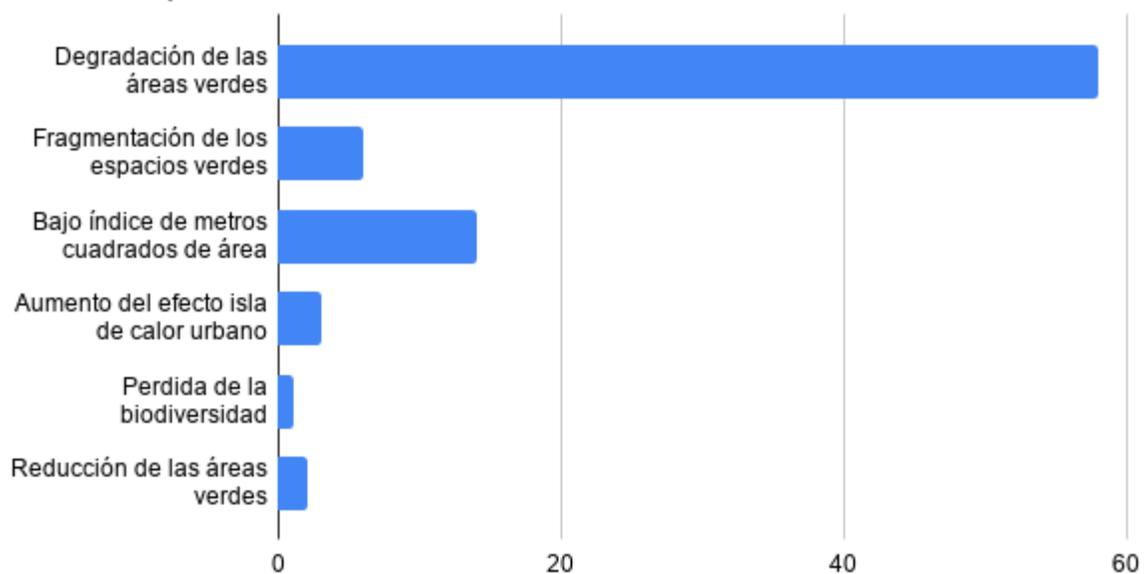
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos visualizar en la figura N°13, sobre cuál es el principal problema de los espacios verdes en la ciudad de Piura, según la encuesta, el 47,6% opinan que se debe al crecimiento Urbano, el 32,1% a la Falta de Planificación y Gestión, el 8,3% al Estado de Conservación de los Espacios Verdes, el 4,8% asegura que se debe a la Ocupación Informal, mientras que el 1,2% que se debe a la Contaminación, al Confort de los Espacios Verdes, a la Inseguridad de los Espacios Verdes, a los Fenómenos Naturales, a la falta de accesibilidad y a la falta de Biodiversidad.

FIGURA 14

Cuál considera que es el principal efecto de la problemática en los espacios verdes de la ciudad de la ciudad de Piura



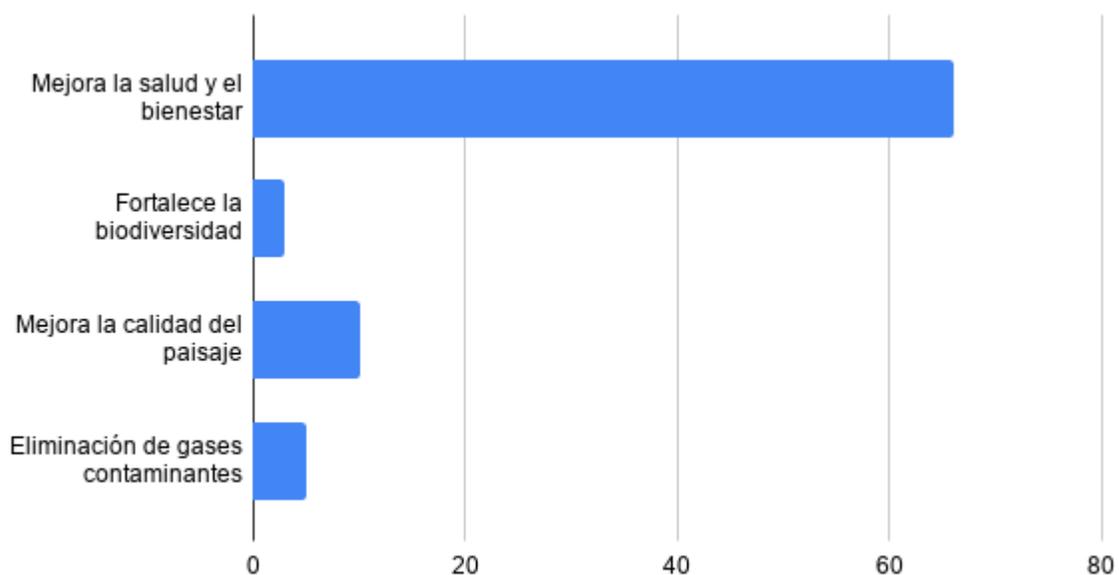
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°14, sobre cuál considera que es el principal efecto de la problemática en los espacios verdes de la ciudad de Piura, según la encuesta, el 69% considera que se debe a la degradación de las áreas verdes, el 7,1% a la fragmentación de los Espacios verdes, el 16,7% al bajo índice de metros cuadrados de área, el 3,6% asegura que se debe al aumento del efecto isla de calor urbano, el 2,4% a la reducción de áreas verdes y el 1,2% a la pérdida de la biodiversidad.

FIGURA 15

Cuál considera usted que es el mayor beneficio que podría otorgar la infraestructura verde a la ciudad de Piura

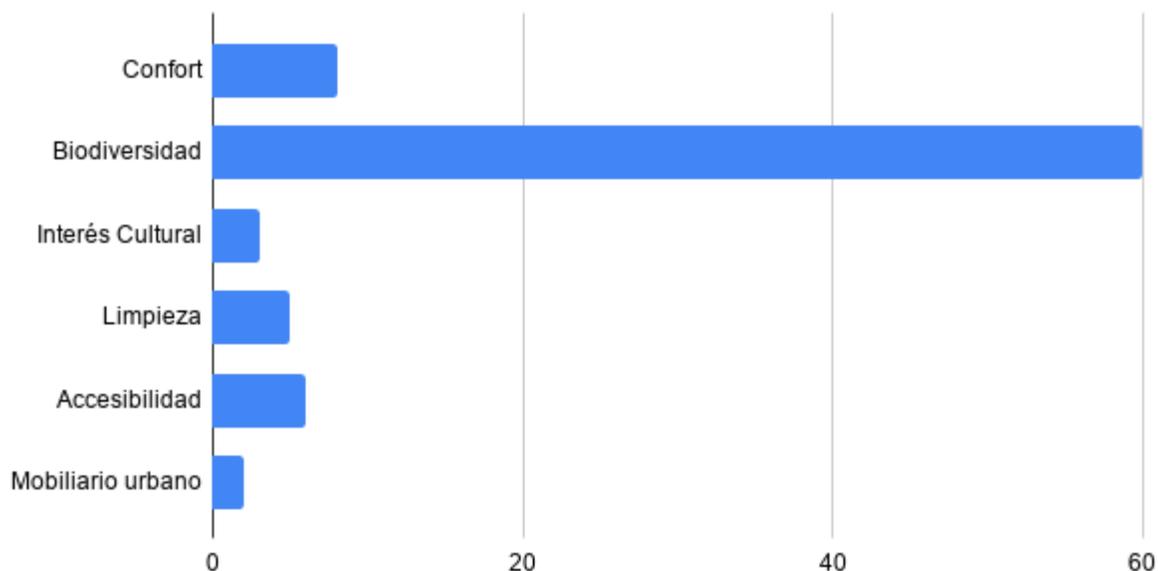


Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos visualizar en la figura N°15, acerca de cuál considera usted que es el mayor beneficio que podría otorgar la infraestructura verde a la ciudad de Piura, según la encuesta, el 78,6% considera que mejora la salud y el bienestar, el 11,9% que mejora la calidad del paisaje, el 6% asegura que favorece a la eliminación de gases contaminantes y el 3,6% que fortalece la biodiversidad.

FIGURA 16
Qué es lo que más le gusta de los espacios verdes de la ciudad de Piura



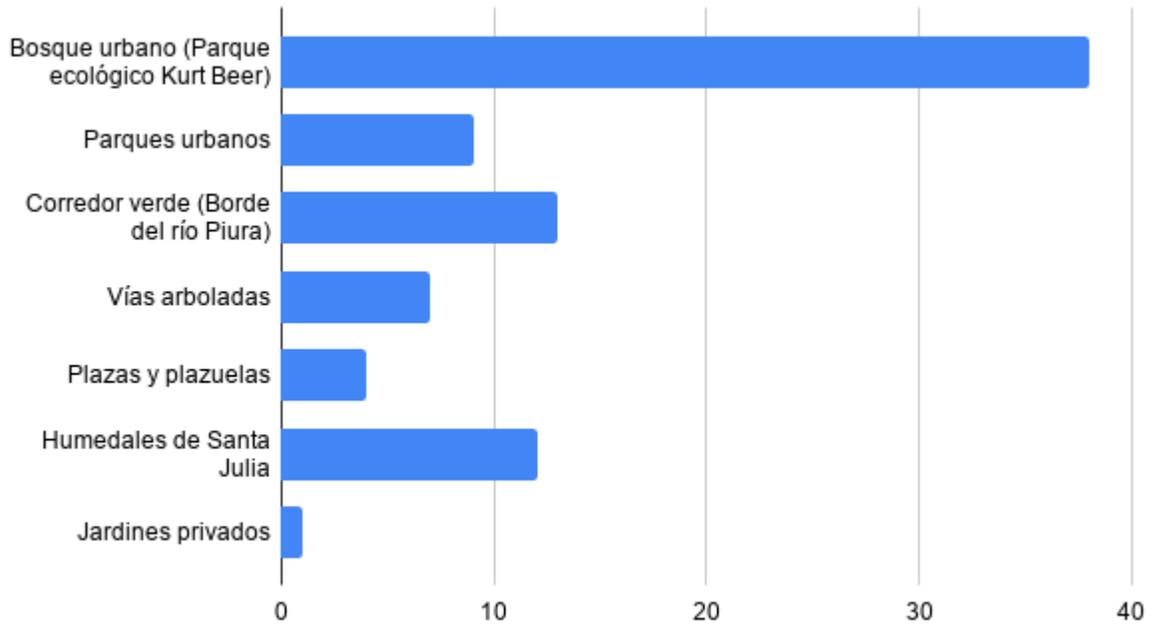
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°16, acerca de qué es lo que más le gusta de los espacios verdes de la ciudad de Piura, según la encuesta, el 71,4% considera que lo que más le agrada es la Biodiversidad, el 9,5% al confort, el 7,1% a la accesibilidad, el 6% la limpieza, y solo el 2,4% el mobiliario urbano y el 3,6% el interés cultural.

FIGURA 17

Cuál de los siguientes elementos de la infraestructura verde de la ciudad de Piura generan mayores beneficios en la ciudad



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En relación a la figura N°17, sobre cuál de los siguientes elementos de la infraestructura verde de la ciudad de Piura generan mayores beneficios en la ciudad , la encuesta arroja los siguientes resultados, el 45,2% aseguran que es el Bosque urbano (Parque ecológico Kurt Beer), el 15,5% que es el Borde del Río Piura, el 14,3% los Humedales Santa Julia, el 10,7% hacen referencia a los parques urbanos, el 8,3% a vías arboladas; mientras que solo el 4,8% opinan que se debe a las plazas - plazuelas y solo el 1,2% a jardines privados.

FIGURA 18
Especies vegetales urbanas de Piura

ESPECIES VEGETALES URBANAS PIURA
LOS ARBOLES MAS COMUNES EN LA CIUDAD DE PIURA



ALGARROBO (*Prosopis pallida*)



MOLLE (*Schinus molle*)



GUANÁBANA (*Coccoloba nucifera*)



COCOTERO (*Cocos nucifera*)



FLOR DE FUEGO (*Spathodea campanulata*)



JACARANDÁ (*Jacaranda acutifolia*)



SAPOTE (*Casimira edulis*)



PONCIANA (*Delonix regia*)



ALMENDROS (*Terminalia catapa*)



TAMARINDO (*Tamarindus indica*)



MORA (*Morus nigra*)



EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus*)



LIMÓN (*Citrus aurantifolia*)



FIGUS (*Ficus lyrata*)



MANGO (*Mangifera indica*)



HIGUERONES (*Ficus sp*)

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°18, sobre las especies de árboles más comunes en la ciudad de Piura podemos apreciar gran variedad de dicha vegetación, las cuales podemos ver a lo largo de las calles, avenidas y parques de la ciudad. Entre las especies que abundan en la ciudad de Piura encontramos predominantemente el Algarrobo (*Prosopis pallida*) seguidas de las siguientes especies:

Molle (*Schisnus molle*)

Guanábana (*Annana muricata*)

Cocotero (*Cocus nucífera*)

Flor de fuego (*Spathodea campanulata*)

Jacaranda (*Jacaranda acutifolia*)

Sapote (*Casimiroa edulis*)

Almendros (*Terminalia catapa*)

Ponciana (*Delanix regia*)

Tamarindo (*Tamarindus indica*)

Mora (*Morus nigrus*)

Eucalipto (*Eucaliptus globulus*)

Limón (*Citrus aurantifolia*)

Ficus (*Ficus lyrata*)

Mango (*Manguifera indica*)

Higuerones (*Ficus sp.*)

FIGURA 19
Especies vegetales urbanas de Piura

ESPECIES VEGETALES URBANAS PIURA
LOS ARBOLES MAS COMUNES EN LA CIUDAD DE PIURA



CEIBO (*Ceiba trichistrandra*)



PALO VERDE (*Parkinsonia aculeata*)



POROTILLO (*Erythrina velutina*)



GUAYACÁN (*Guaicum officinale*)



HUALTACO (*Loxopterygium huasango*)



FAIQUE o HUARANFO (*Acacia macracantha*)



PALOSANTO (*Guaicum sanctus*)



SAUCE (*Salix alba*)



PÁJARO BOBO (*Ipamaea*)



CEDRO (*Cedrella sp.*)



BÁLSAMO (*Myroxilon sp.*)



OREJA DE LEÓN (*Alseis peruviana*)



NEEM (*Melia azedarach*)



TAMARIX (*Tamarix spp.*)



OVERAL (*Cordia lutea*)



PALMERA DATILERA (*Phoenix dactilifera*)

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En relación a la figura N°19, sobre las especies de árboles más comunes en la ciudad de Piura podemos apreciar las siguientes especies:

Ceibo (*Ceiba trichistrandra*)

Palo verde (*Parkinsonia aculeata*)

Porotillo (*Erythrina velutina*)

Guayacán (*Guaicum officinale*)

Hualtaco (*Loxopterygium huasango*)

Faique o Huarango (*Acacia macracantha*)

Palosanto (*Guaicum sanctus*)

Sauce (*Salix alba*, *Salix babylonica*)

Pájaro Bobo (*Ipamaea*, *Thevetia peruviana*)

Cedro (*Cedrella* sp.)

Bálsamo (*Myroxilon* sp.)

Oreja de Leon (*Alseis peruviana*)

Nim (*Melia azedarach*)

Tamarix (*Tamarix* spp.)

Overal (*Cordia lutea*)

Palmera Datilera (*Phoenix dactilifera*)

FIGURA 20
Especies vegetales urbanas de Piura

ESPECIES VEGETALES URBANAS PIURA
LOS ARBOLES MAS COMUNES EN LA CIUDAD DE PIURA



LEUCAENA (Leucaena
Leucocephala)



ROBINIA (Robinia
Pseudoacacia)



ANGOLO (Pithecellobium
multiflorum)



CASUARINA (Casuarina
Equisetifolia)



CHARÁN NEGRO (Caesalpinia
Paipai)



CAÑA DE GUAYAQUIL (Guadua
Angustifolia)

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°20, sobre las especies de árboles más comunes en la ciudad de Piura podemos apreciar las siguientes:

Leucaena (Leucaena Leucocephala)

Robina (Robinia Pseudoacacia)

Angolo (Pithecellobium multiflorum)

Casuarina (Casuarina equisetifolia)

Charan negro (Caesalpinia paipai)

Caña de guayaquil (Guadua angustifolia)

FIGURA 21
Especies vegetales urbanas de Piura

ESPECIES VEGETALES URBANAS PIURA
ESPECIES CATACEAS MAS COMUNES



TUNA (*Opuntia ficus-indica*)



SAN PEDRO (*Echinopsis pachanoi*)



SUCULENTA (*Echeveria elegans*)



SÁBILA (*aloe vera*)



CACTUS CANDELABRO (*Euphorbia candelabrum*)



CACTUS CABEZA DE VIEJO (*cephalocereus senilis*)



COTILEDÓN (*cotyledon-macrantha*)

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°21, sobre las especies cactáceas más comunes en Piura tenemos las siguientes:

Tuna (*Opuntia ficus-indica*)

San Pedro (*Echinopsis pachanoi*)

Suculenta (*Echeveria elegans*)

Sábila (*aloe vera*)

Cactus candelabro (*Euphorbia candelabrum*)

Cactus cabeza de viejo (*Cephalocereus senilis*)

Cotiledón (*Cotyledon-macrantha*)

FIGURA 22
Especies vegetales urbanas de Piura

ESPECIES VEGETALES URBANAS PIURA
ESPECIES CUBRESUELO



CUNA DE NIÑO (*Portulaca grandiflora*)



ROCÍO (*Aptenia cordiflora*)



WEDELIA (*wedelia trilobata*)



DICHONDRIA (*dichondria spp.*)



LLAMA DOLAR (*Pilea nummulariifolia*)



CAMPANILLA (*Convolvulus*)



UÑA DE LEÓN (*Carpobrotus edulis*)

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos visualizar en la figura N°22, sobre las especies vegetales cubresuelo más comunes en Piura encontramos las siguientes:

Cuna de niño (*Portulaca grandiflora*)

Rocio (*Aptenia cordiflora*)

Wedelia (*Wedelia trilobata*)

Dichonorina (*Dichonorina* spp.)

Llama dólar (*Pilea nummularifolia*)

Campanilla (*Convolvulus*)

Uña de León (*Carpobrotus edulis*)

FIGURA 23
Especies vegetales urbanas de Piura

ESPECIES VEGETALES URBANAS PIURA
ESPECIES ORNAMENTALES MAS COMUNES



LAUREL (*Nerium oleander*)



CHAVELA (*Catharanthus roseus*)



OREJA DE ELEFANTE (*Xanthosoma segittifo*)



PALMERA (*Washingtonia filifera*)



DALIA (*Dahlia pinnata*)



MARIGOLDO (*Tagetes erecta*)



SIEMPRE VIVA (*Gomphrena globosa*)



CLAVEL (*Dianthus cariophyllus*)



CROTO (*Croton lobatus*)

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°23, sobre las especies vegetales ornamentales más comunes en la ciudad de Piura tenemos las siguientes:

Laurel (*Nerium oleander*)

Chavela (*Catharanthus roseus*)

Oreja de Elefante (*Xanthosoma segittifo*)

Palmera (*Washingtonia filifera*)

Dalia (*Dalhia pinnata*)

Marigold (*Tagetes erecta*)

Siempre viva (*Gomphrena globosa*)

Chavel (*Dianthus cariophyllus*)

Croto (*Croton lobatus*)

FIGURA 24
Especies vegetales urbanas de Piura

ESPECIES VEGETALES URBANAS PIURA
ESPECIES ORNAMENTALES MAS COMUNES



RAMILLETE DE NOVIA (*rabinia hispida*)



CALIFA (*Acalipha wilkesiana*)



FLOR DE ANGEL (*Caesalpinia pulcherrima*)



GERANIO (*Pelargonium peltatum*)



CUCARDA (*Hibiscus rosa sinensis*)



FAROLITO JARAL (*Malvaviscus arboreus*)



FLORIPONDIO (*Datura arborea*)



FLOR DE VIUDA (*Browallia Americana*)

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°24, sobre las especies vegetales ornamentales más comunes en la ciudad de Piura tenemos las siguientes:

Ramillete de novia (*Rabinia hispida*)

Califa (*Acalipha wilkesiana*)

Flor de ángel (*Caesalpinia pulcherrima*)

Geranio (*Pelargonium peltatum*)

Cucarda (*Hibiscus rosa sinensis*)

Farolito jaral (*Malvaviscus arboreus*)

Floripondio (*Datura arborea*)

Flor de Viuda (*Browallia americana*)

FIGURA 25
Especies vegetales urbanas de Piura

ESPECIES VEGETALES URBANAS PIURA
PLANTAS PARA CERCOS VIVOS



LIPE, ESPINO (*Scutia spicata*)



FAIQUE (*Acacia macracantha*)



AZOTE DE CRISTO (*Parkinsonia aculeata*)

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°25, sobre las especies vegetales para cercos vivos más comunes en la ciudad de Piura tenemos las siguientes:

Lipe espino (*Scutia spicata*)

Faique (*Acacia macracantha*)

Azote de Cristo (*Parkinsonia aculeata*)

FIGURA 26
Especies vegetales urbanas de Piura

ESPECIES VEGETALES URBANAS PIURA
ENREDADERAS O TREPADORAS MÁS COMUNES



BOUGANVILLEA O PAPELILLO
(*Bougavilia spectabilis*)



BELLISÍMA (*Antiganum leptopus*)



JAZMÍN (*Jasminum fructicans*)

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°26, sobre las especies enredaderas o trepadoras más comunes en la ciudad de Piura tenemos las siguientes:

Bougavilia o Papelillo (*Boungavilia spectabilis*)

Bellisima (*Antiganum leptopus*)

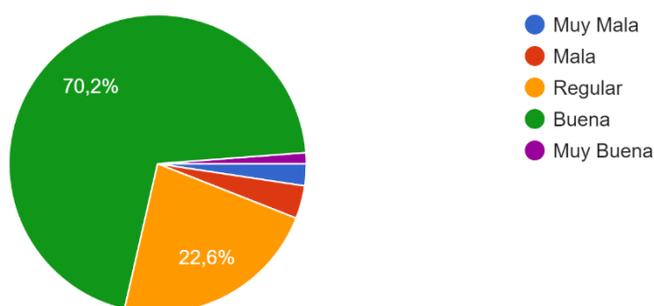
Jazmin (*Jasminum fructicans*)

4.3. Objetivo 3: Establecer el valor de la infraestructura verde de la ciudad en la calidad de vida de sus habitantes.

4.3.1. Unidad del paisaje Parque ecológico Kurt Beer.

FIGURA 27
Cómo considera el confort acústico del parque ecológico Kurt Beer

84 respuestas



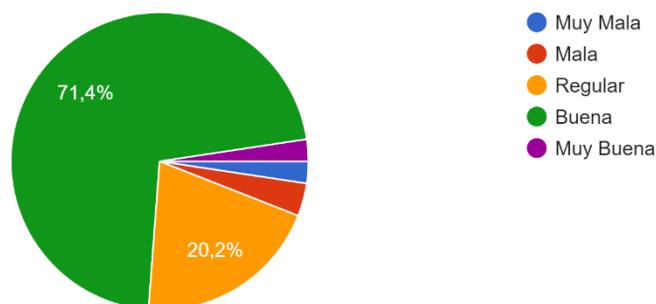
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°27, sobre como considera el confort acústico del Parque ecológico Kurt Beer, los datos que arroja la encuesta dicen que, el 70,2% considera que era buena, el 1,2% muy buena y el 22,6% que es regular por otro lado solo el 3,6% opinan que es mala y el 1,2% que es muy mala.

FIGURA 28
Cómo considera el confort climático del parque ecológico Kurt Beer

84 respuestas



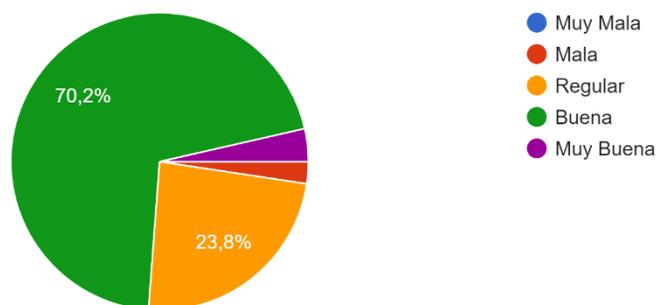
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°28, sobre como considera el confort climático del Parque ecológico Kurt Beer, los datos que arroja la encuesta dicen que, el 71,4% considera que es buena, el 2,4% muy buena y el 20,2% que es regular por otro lado solo el 3,6% opinan que es mala y el 2,4% que es muy mala.

FIGURA 29
Cómo considera la calidad del aire del parque ecológico Kurt Beer

84 respuestas



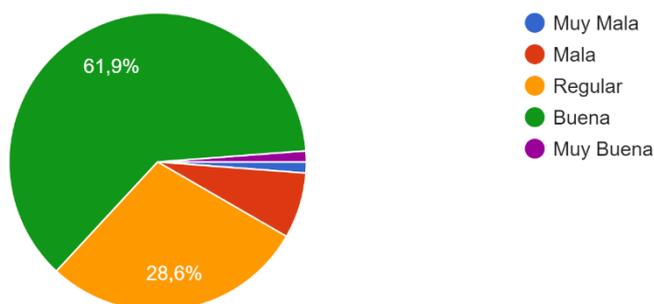
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°29, sobre como considera la calidad del aire del Parque ecológico Kurt Beer, los datos que arroja la encuesta dicen que, el 70,2% considera que es buena, el 3,6% muy buena y el 23,8% que es regular por otro lado solo el 2,4% que es mala.

FIGURA 30
Cómo considera la calidad olfativa del parque ecológico Kurt Beer

84 respuestas



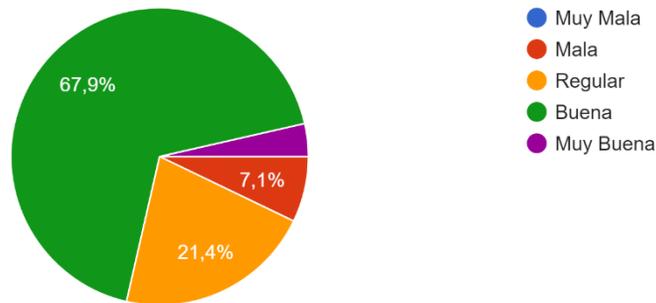
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°30, sobre como considera la calidad olfativa del Parque ecológico Kurt Beer, los datos que arroja la encuesta dicen que, el 61,9% considera que es buena, el 1,2% que es muy buena y el 28,6% que es regular por otro lado solo el 7,1% opinan que es mala y el 1,2% que es muy mala.

FIGURA 31
Cómo considera la calidad visual del parque ecológico Kurt Beer

84 respuestas



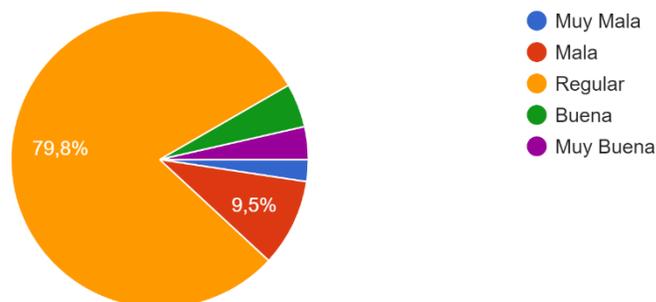
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°31, sobre como considera la calidad visual del Parque ecológico Kurt Beer, los datos que arroja la encuesta dicen que, el 67,9% considera que es buena, el 3,6% que es muy buena y el 21,4% que es regular por otro lado solo el 7,1% opinan que es mala.

FIGURA 32
Cómo considera el nivel de proximidad del parque ecológico Kurt Beer

84 respuestas



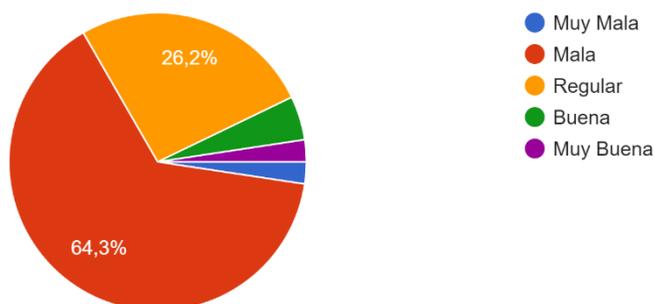
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Si observamos la figura N°32, sobre como considera el nivel de proximidad del Parque ecológico Kurt Beer, los datos que arroja la encuesta dicen que, el 79,8% considera que es regular, el 9,5% que es mala y el 2,4% que es muy mala por otro lado solo el 4,8% opinan que es buena y el 3,6% que es muy buena.

FIGURA 33
Cómo considera el nivel de accesibilidad del parque ecológico Kurt Beer

84 respuestas



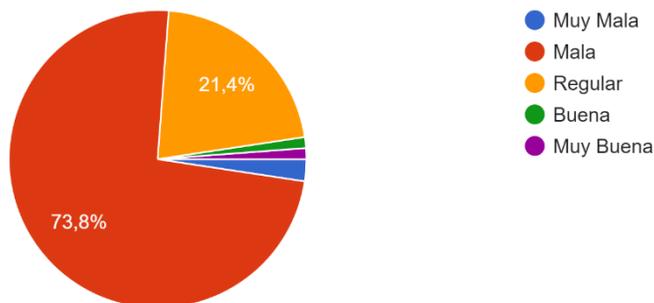
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Al observar los resultados de la figura N°33, sobre como considera el nivel de proximidad del Parque ecológico Kurt Beer, los datos que arroja la encuesta dicen que, el 79,8% considera que es regular, el 9,5% que es mala y el 2,4% que es muy mala por otro lado solo el 4,8% opinan que es buena y el 3,6% que es muy buena.

FIGURA 34
Cómo considera la movilidad pacificada del parque ecológico Kurt Beer

84 respuestas



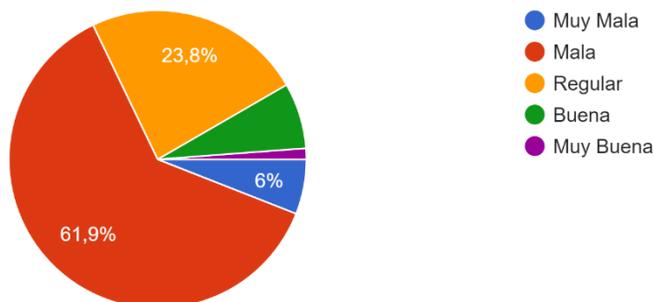
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°34, sobre como considera la movilidad pacificada del parque ecológico Kurt Beer, según la encuesta, el 73,8% considera que es mala, el 21,4% que es regular, mientras que el 2,4% que es muy mala y el 1,2% que es buena y muy buena.

FIGURA 35
Cómo considera la diversidad de usos del parque ecológico Kurt Beer

84 respuestas



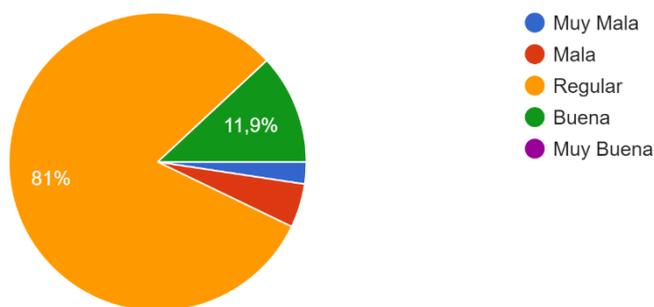
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos observar la figura N°35, sobre como considera la diversidad de usos del parque ecológico Kurt Beer, según la encuesta, el 61,9% considera que es mala, el 23,8% que es regular, mientras el 6% que es muy mala por otro lado el 7,1% que es buena tan solo el 1,2% que es muy buena.

FIGURA 36
Cómo considera la capacidad de socialización del parque ecológico Kurt Beer

84 respuestas



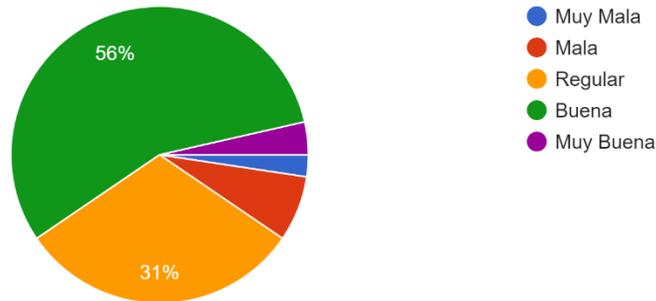
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Podemos visualizar en la figura N°36, sobre como considera la capacidad de socialización del parque ecológico Kurt Beer, según la encuesta, el 81% considera que es regular, el 4,8% que es mala, el 2,4% que es muy mala, por lo contrario, el 11,9% aseguran que es buena.

FIGURA 37
Cómo evalúa la identidad del parque ecológico Kurt Beer

84 respuestas



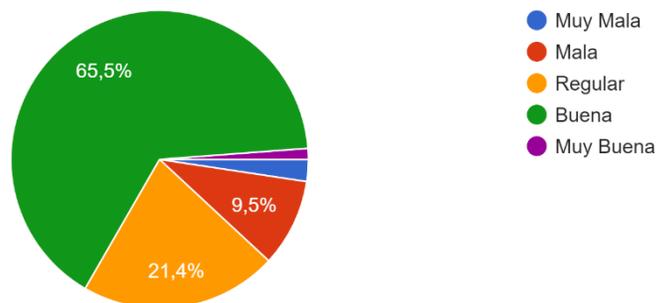
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°37, sobre cómo evalúa la identidad del parque ecológico Kurt Beer, según la encuesta, el 56% considera que es buena, el 3,6% que es muy buena, mientras el 31% que es regular, por otro lado, el 7,1% opinan que es mala y tan solo el 2,4% que es muy mala.

FIGURA 38
Cómo evalúa el interés histórico del parque ecológico Kurt Beer

84 respuestas



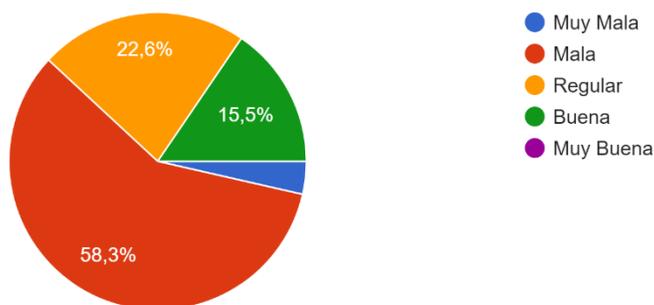
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos visualizar en la figura N°38, sobre cómo evalúa el interés histórico del Parque ecológico Kurt Beer, los datos que arroja la encuesta dicen que, el 65,5% considera que es buena, el 1,2% que es muy buena y el 21,4% que es regular, por otro lado, solo el 9,5% opinan que es mala y el 2,4% que es muy mala.

FIGURA 39
Cómo evalúa el interés artístico del parque ecológico Kurt Beer

84 respuestas



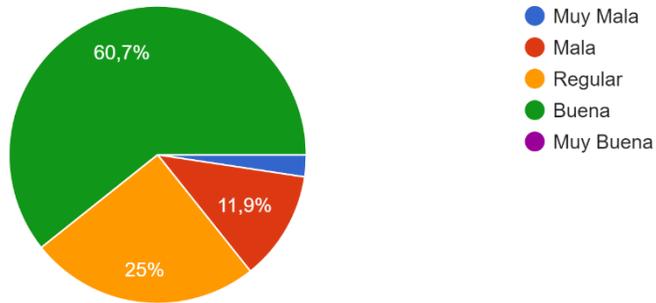
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Si observamos la figura N°39, sobre cómo evalúa el interés artístico del Parque ecológico Kurt Beer, según la encuesta el 53,3% considera que es mala, el 3,6% que es muy mala y el 22,6% asegura que es regular. Por otro lado, tenemos que el 15,5% dicen que es buena.

84 respuestas

FIGURA 40
Cómo evalúa el interés educativo del parque ecológico Kurt Beer

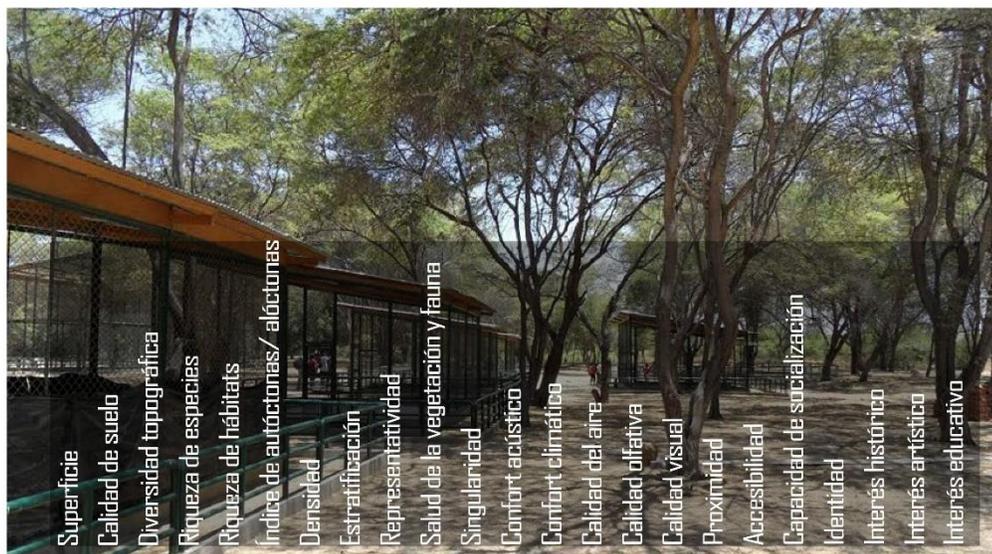
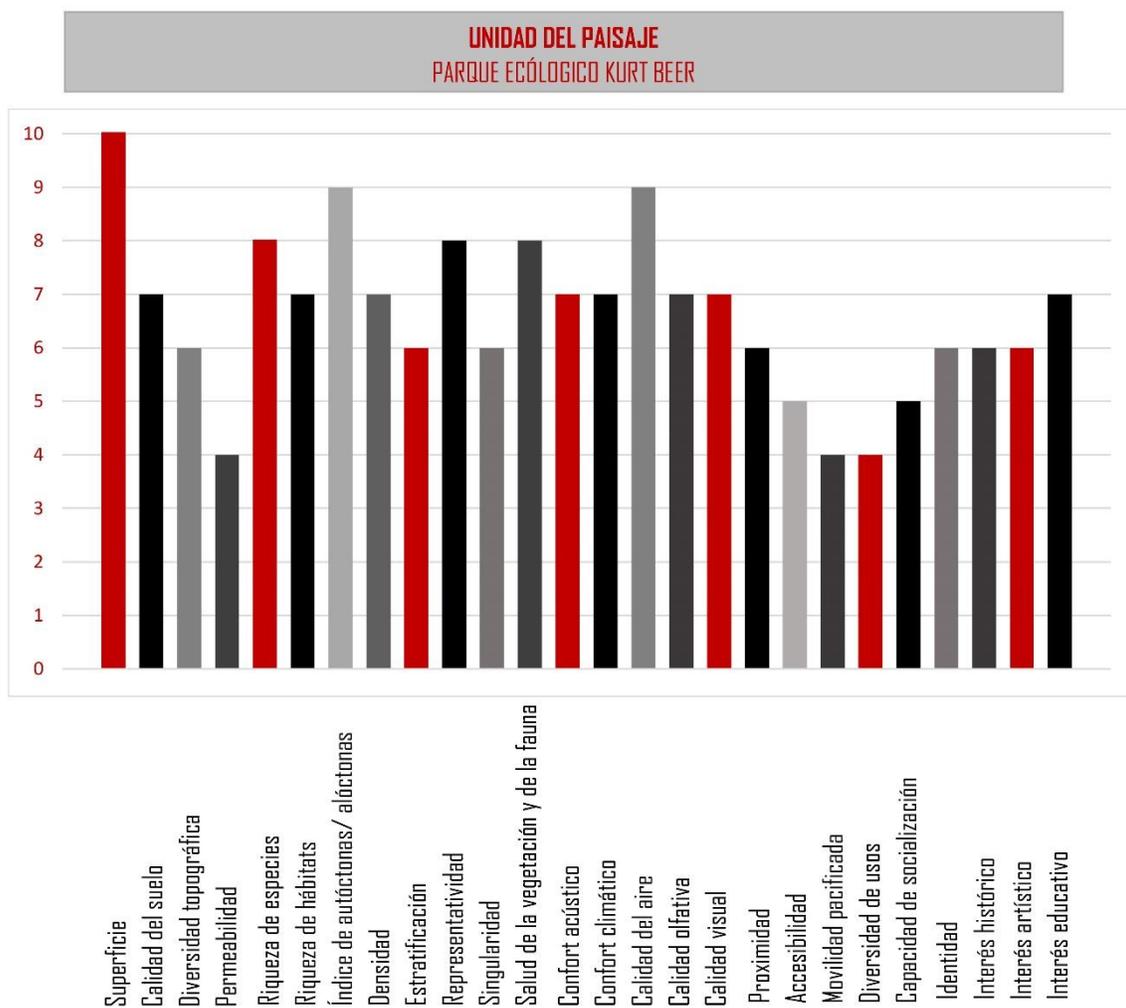


Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos visualizar en la figura N°40, sobre cómo evalúa el interés educativo del Parque ecológico Kurt Beer, según la encuesta el 60,7% considera que es buena, el 25% que es regular por otro lado el 11,9% asegura que es mala y solo el 2,4% que es muy mala.

FIGURA 41
Análisis unidad del paisaje - parque ecológico Kurt Beer



Fuente: Elaboración propia

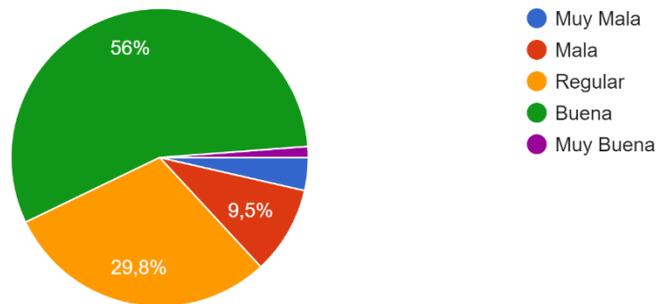
Interpretación:

Si observamos la figura N°41, respecto a la valoración de la Unidad del paisaje del Parque Ecológico Kurt Beer, en una escala del 1 al 10, podemos observar que, en el aspecto de Calidad del habitat en el indicador superficie ha sido valorado con 10, la calidad del suelo con 7, además la diversidad topográfica con 6 y por último la permeabilidad con tan solo 4. Por otro lado, el aspecto calidad biológica cuenta con 8 indicadores empezando con riqueza de especies que cuenta con una valoración de 8, Riqueza de hábitats con 7, índice de autóctonas / alóctonas tiene una valoración de 9, densidad y singularidad cuentan con 6, mientras que representatividad y salud de la vegetación disponen de una valoración de 8. Tenemos también el aspecto de Confort el mismo que cuenta con 5 indicadores de los cuales el confort climático, acústico, calidad olfativo y visual poseen una valoración de 7 y la calidad o confort del aire cuenta con 9. En cuanto al aspecto de Capacidad de acogida abarca 5 indicadores de los cuales movilidad pacificada y diversidad de usos tienen una valoración de tan solo 4, accesibilidad y capacidad de socialización disponen de 5 y finalmente el indicador de proximidad cuenta con 6. Para terminar, tenemos el aspecto interés cultural el cual contiene 4 indicadores dentro de los cuales podemos apreciar que la identidad, el interés histórico y el interés artístico poseen una valoración de 6 y por último el indicador interés educativo cuenta con 7.

4.3.2. Unidad del paisaje Humedales de Santa Julia.

FIGURA 42
Cómo considera el confort acústico de los humedales de Santa Julia

84 respuestas



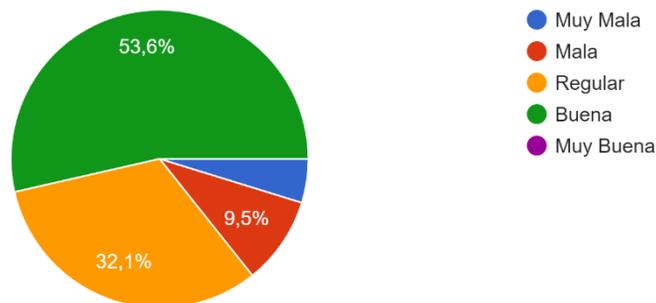
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como se puede ver en la figura N°42, sobre cómo considera el confort acústico de los humedales de Santa Julia, según la encuesta el 56% considera que es buena, tan solo 1,2% que es muy buena y el 29,8% que es regular por otro lado el 9,5% asegura que es mala y el 3,6% que es muy mala.

FIGURA 43
Cómo considera el confort climático de los humedales de santa Julia

84 respuestas



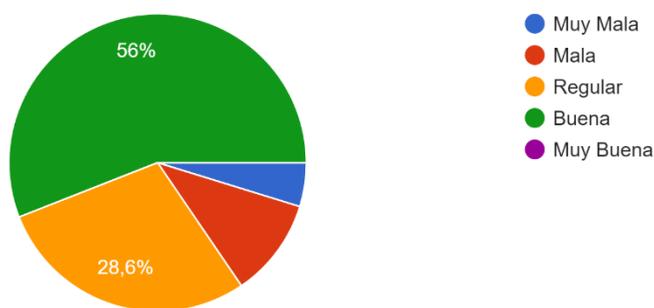
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos visualizar en la figura N°43, sobre cómo considera el confort climático de los humedales de Santa Julia, según la encuesta el 53,6% considera que es buena y el 32,2% que es regular por otro lado tenemos un 9,5% que asegura que es mala y un 4,8 dice que es muy mala.

84 respuestas

FIGURA 44
Cómo considera la calidad del aire de los humedales de Santa Julia



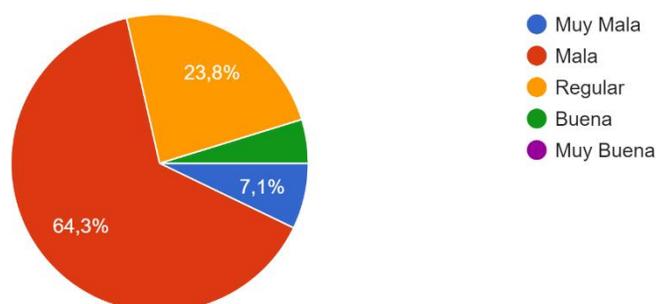
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos ver en la figura N°44, sobre cómo considera la calidad del aire de los humedales de Santa Julia, según la encuesta el 56% considera que es buena y el 28,6% que es regular por otro lado tenemos un 10,7% que asegura que es mala y un 4,8 dice que es muy mala.

FIGURA 45
Cómo considera la calidad olfativa de los humedales de Santa Julia

84 respuestas



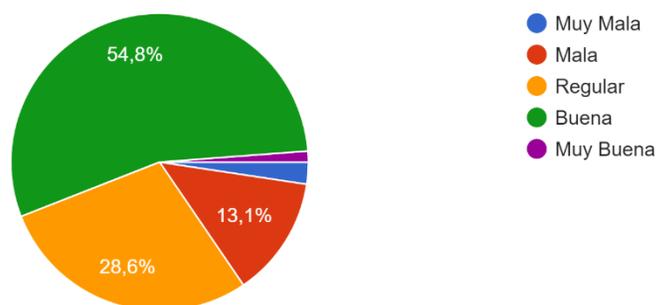
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°45, sobre cómo considera la calidad olfativa de los humedales de Santa Julia, según la encuesta el 63,3% considera que es mala, el 7,1% que es muy mala y el 23,8% aseguran que es regular por otro lado tenemos un 4,8% que dicen que es buena.

FIGURA 46
Cómo considera la calidad visual de los humedales de Santa Julia

84 respuestas



Fuente: Elaboración propia

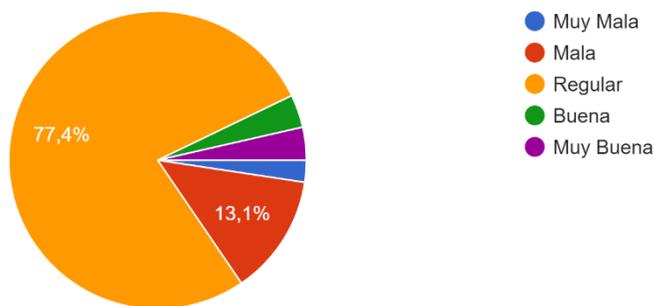
Interpretación:

En referencia a la figura N°46, sobre cómo considera la calidad visual de los humedales de Santa Julia, según la encuesta el 13,1% considera que es mala, el 2,4%

que es muy mala y el 23,8% aseguran que es regular por otro lado tenemos un 54,8% que dicen que es buena y tan solo el 1,2% que es muy buena.

FIGURA 47
Cómo considera el nivel de proximidad de los humedales de Santa Julia

84 respuestas



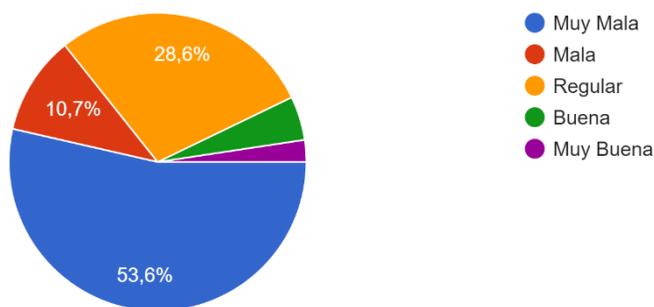
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°47, sobre cómo considera el nivel de proximidad de los humedales de Santa Julia, según la encuesta el 13,1% considera que es mala, el 2,4% que es muy mala y el 77,4% aseguran que es regular por otro lado tenemos un 3,6% que dicen que es buena y el 3,6% que es muy buena.

FIGURA 48
Cómo considera el nivel de accesibilidad de los humedales de Santa Julia

84 respuestas



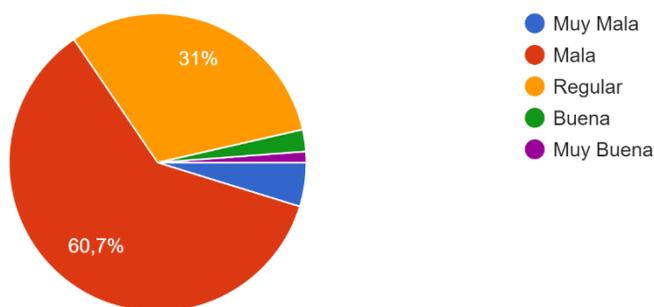
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos apreciar en la figura N°48, sobre cómo considera el nivel de accesibilidad de los humedales de Santa Julia, según la encuesta el 10,7% considera que es mala, el 53,6% que es muy mala y el 28,6% aseguran que es regular por otro lado tenemos un pequeño grupo del 4,8% opinan que es buena y el 2,4% que es muy buena.

FIGURA 49
Cómo considera la movilidad pacificada de los humedales de Santa Julia

84 respuestas



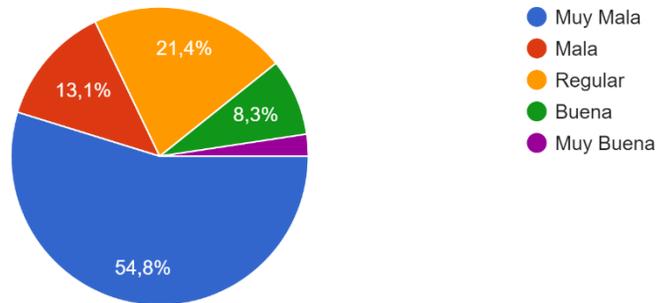
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos apreciar en la figura N°49, sobre cómo considera movilidad pacificada de los humedales de Santa Julia, según la encuesta el 60,7% considera que es mala, el 4,8% que es muy mala y el 31% aseguran que es regular por otro lado tenemos un pequeño grupo del 2,4% opinan que es buena y el 1,2% que es muy buena.

FIGURA 50
Cómo considera la diversidad de usos de los humedales de Santa Julia

84 respuestas



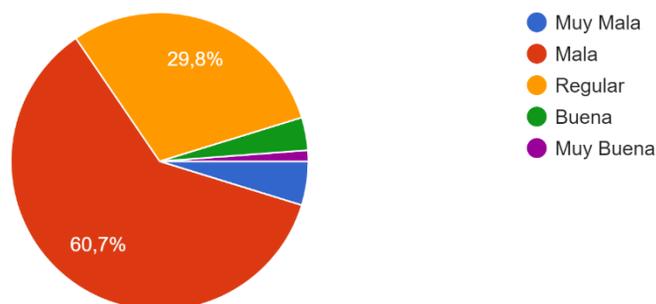
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Si analizamos los resultados de la figura N°50, sobre cómo considera la diversidad de uso de los humedales de Santa Julia, según la encuesta el 13,1% considera que es mala, el 54,8% que es muy mala y el 21,4% aseguran que es regular por otro lado tenemos un pequeño grupo del 8,3% opinan que es buena y el 2,4% que es muy buena.

FIGURA 51
Cómo considera la capacidad de socialización de los humedales de Santa Julia

84 respuestas



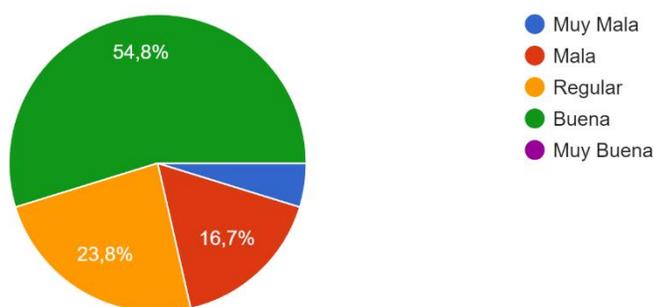
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a los resultados de la figura N°51, sobre cómo considera la capacidad de socialización de los humedales Santa Julia, según la encuesta el 60,7% considera que es mala, el 4,8% que es muy mala y el 29,8% aseguran que es regular por otro lado tenemos un 3,6% que dicen que es buena y tan solo un 1,2% que es muy buena.

FIGURA 52
Cómo evalúa la identidad de los humedales de Santa Julia

84 respuestas



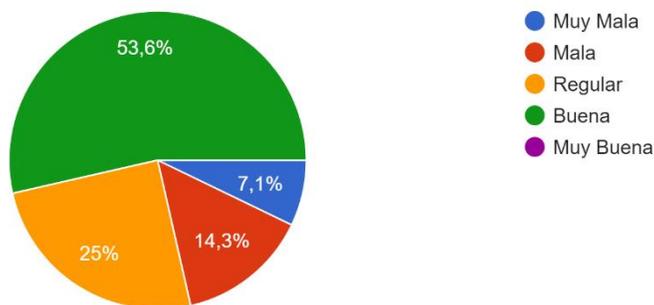
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En cuanto a los resultados de la figura N°52, sobre cómo evalúa la identidad de los humedales Santa Julia, según la encuesta el 16,7% considera que es mala, y el 23,8% aseguran que es regular por otro lado tenemos un 54,8% que dicen que es buena y tan solo un 4,8% que es muy buena.

FIGURA 53
Cómo evalúa el interés histórico de los humedales de Santa Julia

84 respuestas



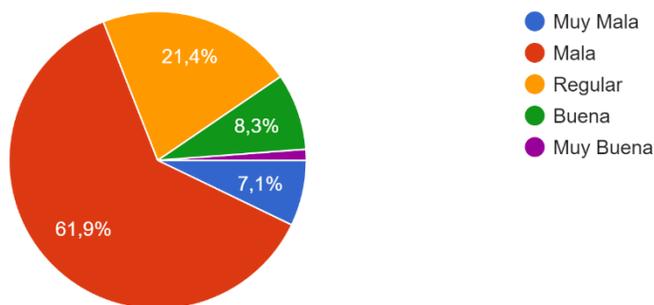
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Si analizamos los resultados de la figura N°53, sobre cómo evalúa el interés histórico de los humedales de Santa Julia, según la encuesta el 14,3% considera que es mala, el 7,1% que es muy mala y el 25% aseguran que es regular por otro lado tenemos un 53,6% que asegura que es buena.

FIGURA 54
Cómo evalúa el interés artístico de los humedales de Santa Julia

84 respuestas



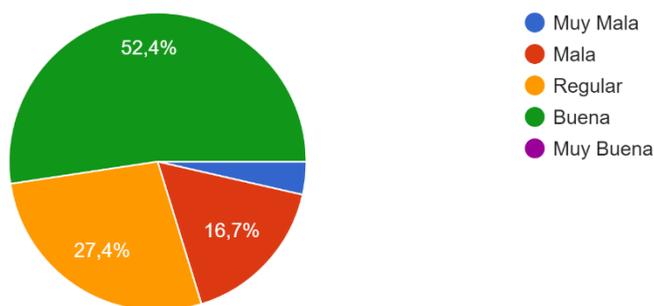
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a los resultados de la figura N°54, sobre cómo evalúa el interés artístico de los humedales de Santa Julia, según la encuesta el 61,9% considera que es mala, el 7,1% que es muy mala y el 21,4% aseguran que es regular por otro lado tenemos un 8,3% opinan que es buena y un pequeño porcentaje del 1,2% que es muy buena.

FIGURA 55
Cómo evalúa el interés educativo de los humedales de Santa Julia

84 respuestas

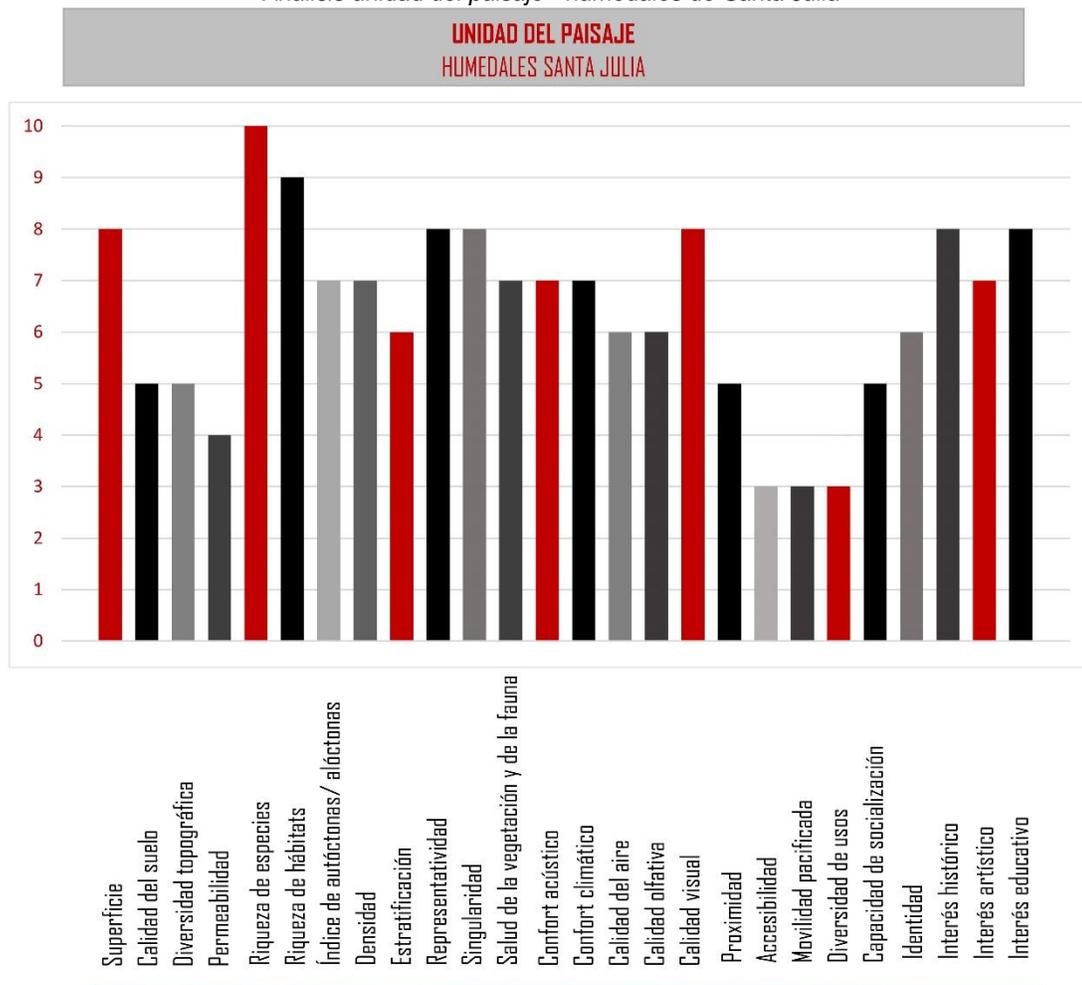


Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°55, sobre cómo evalúa el interés educativo de los humedales de Santa Julia, según la encuesta el 16,7% considera que es mala, el 4,8% que es muy mala y el 27,4% aseguran que es regular por otro lado el 52,8% opinan que asegura que es buena.

FIGURA 56
Análisis unidad del paisaje - humedales de Santa Julia



Fuente: Elaboración propia

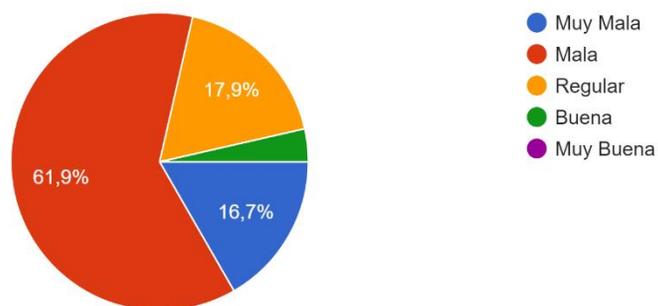
Interpretación:

Como podemos visualizar en la figura N°56, respecto a la valoración de la Unidad del paisaje de los humedales de Santa Julia, en una escala del 1 al 10, podemos observar que, en el aspecto de Calidad del hábitat cuenta con 4 indicadores; el indicador superficie ha sido valorado con 8, en cuanto a la calidad del suelo y la diversidad topográfica cuentan con 5 mientras que la permeabilidad tiene tan solo 4. Por otro lado, el aspecto calidad biológica cuenta con 8 indicadores empezando con riqueza de especies que cuenta con una valoración de 10, riqueza de hábitats con 9, índice de autóctonas / alóctonas, densidad y salud de la vegetación y de la fauna tienen una valoración de 7, representatividad y singularidad cuentan con 8, mientras que estratificación dispone de una valoración de 6. Tenemos también el aspecto de Confort el mismo que cuenta con 5 indicadores de los cuales el confort climático y acústico, cuentan con una valoración de 7; la calidad del aire, así como la calidad olfativa tienen 6 y la calidad visual o confort visual dispone de una valoración de 8. En cuanto al aspecto de Capacidad de acogida abarca 5 indicadores de los cuales accesibilidad, movilidad pacificada y diversidad de usos cuentan con una valoración de tan solo 3 mientras que proximidad y capacidad de socialización tienen 5. Para terminar, tenemos el aspecto interés cultural el cual contiene 4 indicadores dentro de los cuales podemos apreciar que la identidad cuenta con una valoración de 6, el interés histórico 8, además el interés artístico posee 7 y por último en interés educativo cuenta con una valoración de 8.

4.3.3. Unidad del paisaje Borde del Río Piura.

FIGURA 57
Cómo considera el confort acústico del borde del río Piura

84 respuestas



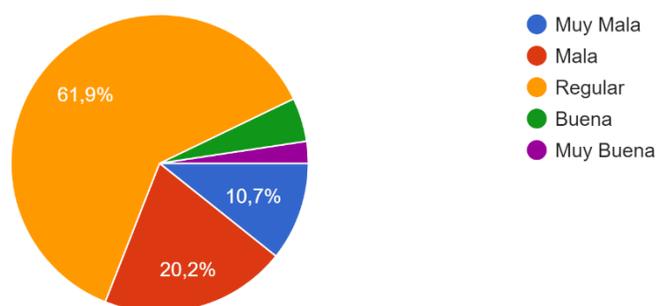
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos visualizar en la figura N°57, sobre cómo considera el confort acústico del borde del Río Piura, según la encuesta el 61,9% considera que es mala, el 16,7% que es muy mala y el 17,9% aseguran que es regular por otro lado tenemos un 3,6% que opinan que es buena.

FIGURA 58
Cómo considera el confort climático del borde del río Piura

84 respuestas



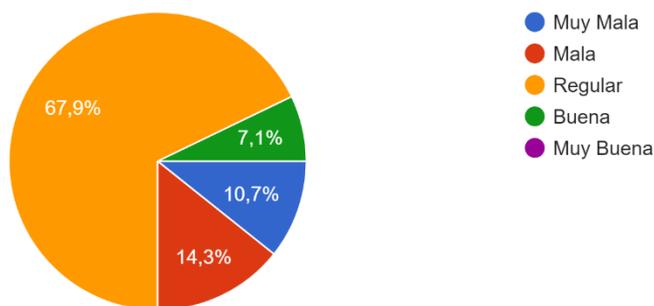
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°58, sobre cómo considera el confort climático del borde del Río Piura, según la encuesta el 20,2% considera que es mala, el 10,7% que es muy mala y el 61,9% aseguran que es regular por otro lado tenemos un 4,8% opinan que es buena y un pequeño porcentaje del 2,4% que es muy buena.

FIGURA 59
Cómo considera la calidad del aire del borde del río Piura

84 respuestas



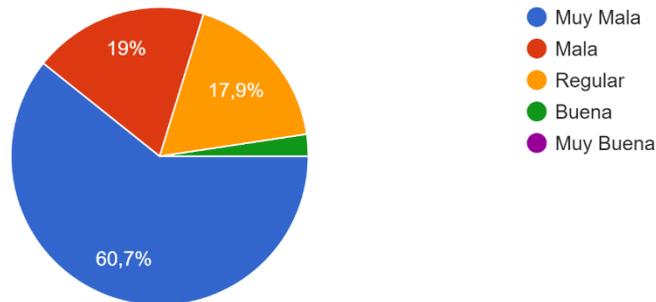
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos ver en la figura N°59, sobre cómo considera la calidad del aire del borde del Río Piura, según la encuesta el 14,3% considera que es mala, el 10,7% que es muy mala y el 67,9% aseguran que es regular por otro lado tenemos un 7,1% opinan que es buena.

FIGURA 60
Cómo considera la calidad olfativa del borde del río Piura.

84 respuestas



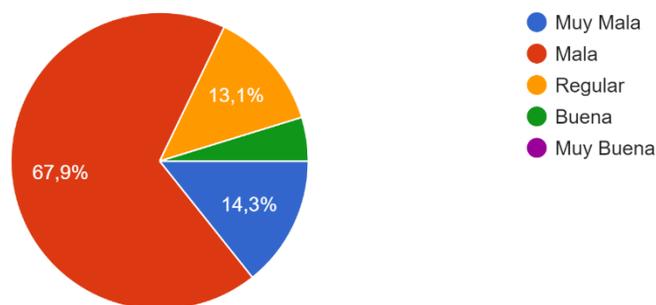
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos ver en la figura N°60, sobre cómo considera la calidad olfativa del borde del Río Piura, según la encuesta el 19% considera que es mala, el 60,7% que es muy mala y el 17,9% aseguran que es regular por otro lado tenemos un pequeño porcentaje del 2,4% opinan que es buena.

FIGURA 61
Cómo considera la calidad visual del borde del río Piura

84 respuestas



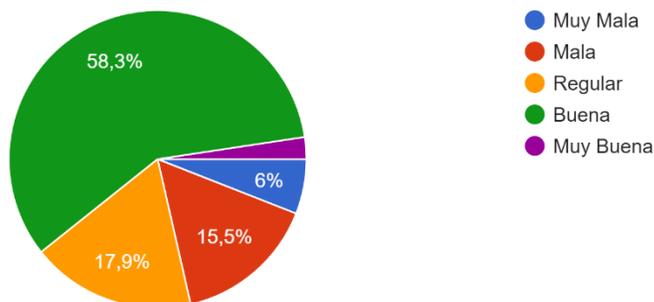
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la figura N°61, sobre cómo considera la calidad visual del borde del Río Piura, según los resultados de la encuesta el 67,9% considera que es mala, el 14,3% que es muy mala y el 13,1% aseguran que es regular por otro lado tenemos un pequeño porcentaje del 4,8% opinan que es buena.

FIGURA 62
Cómo considera el nivel de proximidad del borde del río Piura

84 respuestas



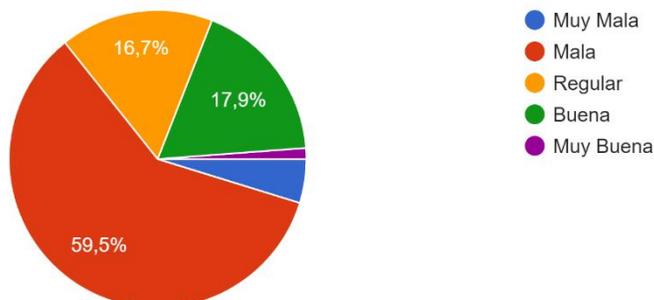
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos ver en la figura N°62, sobre cómo considera el nivel de proximidad del borde del Río Piura, según la encuesta el 15,5% considera que es mala, el 6% que es muy mala y el 17,9% aseguran que es regular por otro lado tenemos un porcentaje del 58,3% opinan que es buena y tan solo el 2,4% que es muy buena.

FIGURA 63
Cómo considera el nivel de accesibilidad del borde del río Piura

84 respuestas



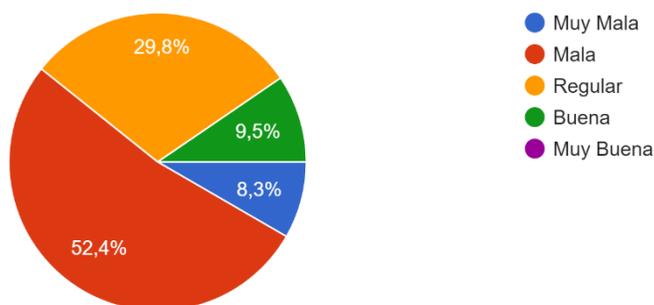
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°63, sobre cómo considera el nivel de accesibilidad del borde del Río Piura, según la encuesta, el 59,5% considera que es mala, el 4,7% que es muy mala, el 16,7% que es regular, por otro lado, solo el 1,2% opina que es muy buena y el 17,9% que es buena.

FIGURA 64
Cómo considera la movilidad pacificada del borde del río Piura

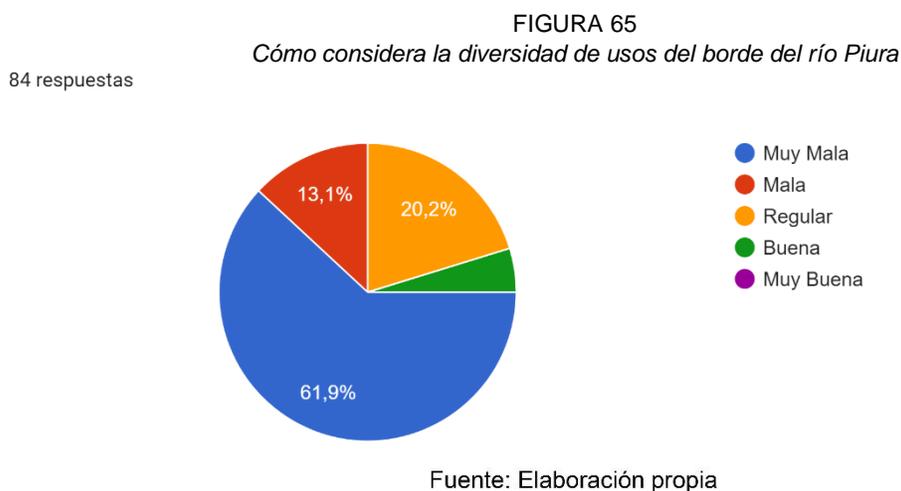
84 respuestas



Fuente: Elaboración propia

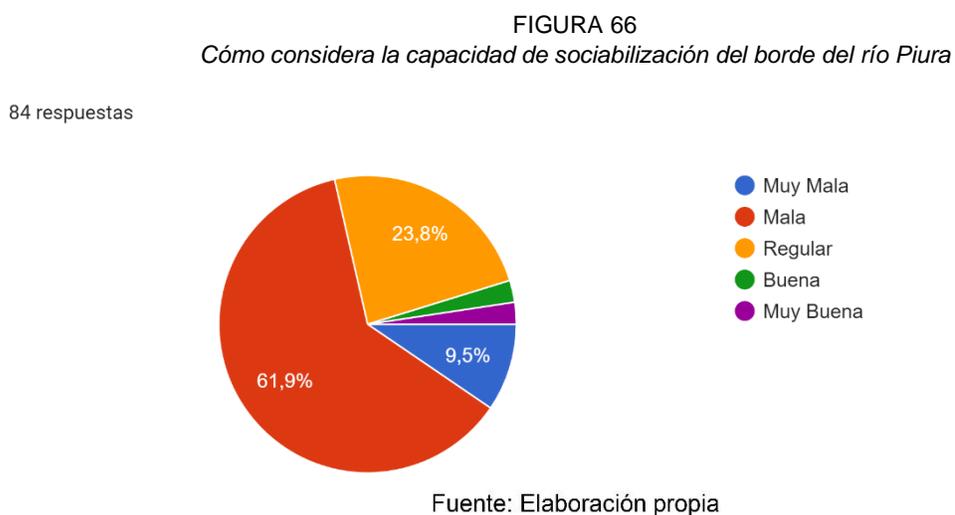
Interpretación:

En referencia a la figura N°64, sobre cómo considera la movilidad pacificada del borde del Río Piura, según la encuesta, el 52,4% considera que es mala, el 8,3% que es muy mala, el 29,8% que es regular, por otro lado, solo el 9,5% opina que es buena.



Interpretación:

En referencia a la figura N°65, sobre cómo considera la diversidad de usos del borde del Río Piura, según la encuesta, el 13,1% considera que es mala, el 61,9% que es muy mala, el 20,2% que es regular y, por otro lado, solo el 4,8% opina que es buena.

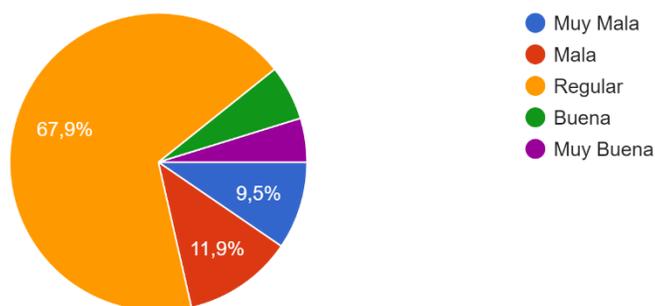


Interpretación:

Según podemos ver en la figura N°66, sobre cómo considera la capacidad de sociabilización del borde del Río Piura, según la encuesta, el 61,9% considera que es mala, el 9,5% que es muy mala, el 23,8% que es regular y, por otro lado, un pequeño porcentaje del 2,4% opinan que es buena y muy buena.

FIGURA 67
Cómo evalúa la identidad del río Piura

84 respuestas



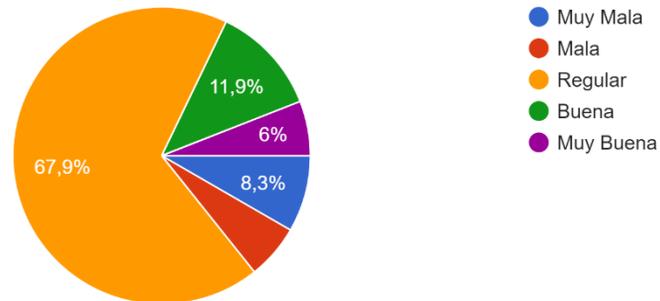
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos ver en la figura N°67, sobre cómo considera la capacidad de sociabilización del borde del Río Piura, según la encuesta, el 61,9% considera que es mala, el 9,5% que es muy mala, el 23,8% que es regular y, por otro lado, un pequeño porcentaje del 2,4% opinan que es buena y muy buena.

FIGURA 68
Cómo evalúa el interés histórico del borde del río Piura

84 respuestas



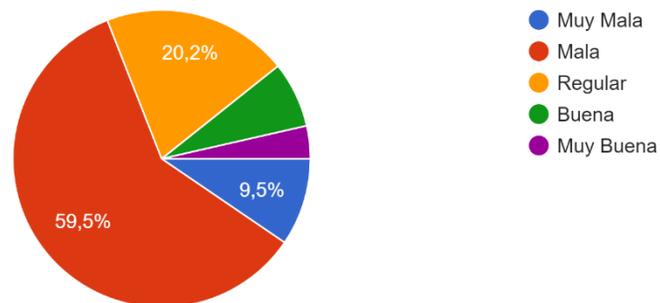
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°68, acerca de cómo evalúa el interés histórico del borde del Río Piura, según la encuesta, el 6% considera que es mala, el 8,3% que es muy mala, y el 67,9% que es regular, por otro lado, el 11,9% afirma que es buena y tan solo el 6% que es muy buena.

FIGURA 69
Cómo evalúa el interés artístico del borde del río Piura

84 respuestas



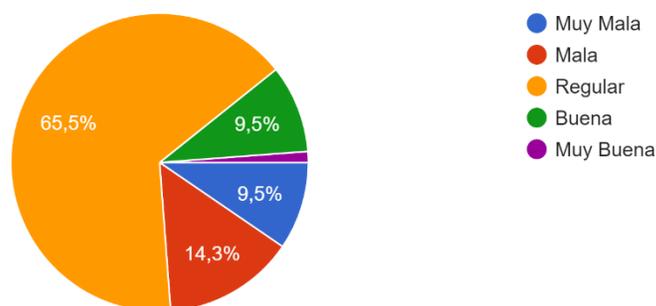
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos apreciar en la figura N°69, acerca de cómo evalúa el interés artístico del borde del Río Piura, según la encuesta, el 59,5% considera que es mala, el 9,5% que es muy mala, y el 20,2% que es regular, por otro lado, el 7,1% afirma que es buena y tan solo el 3,6% que es muy buena.

FIGURA 70
Cómo evalúa el interés educativo del borde del río Piura

84 respuestas

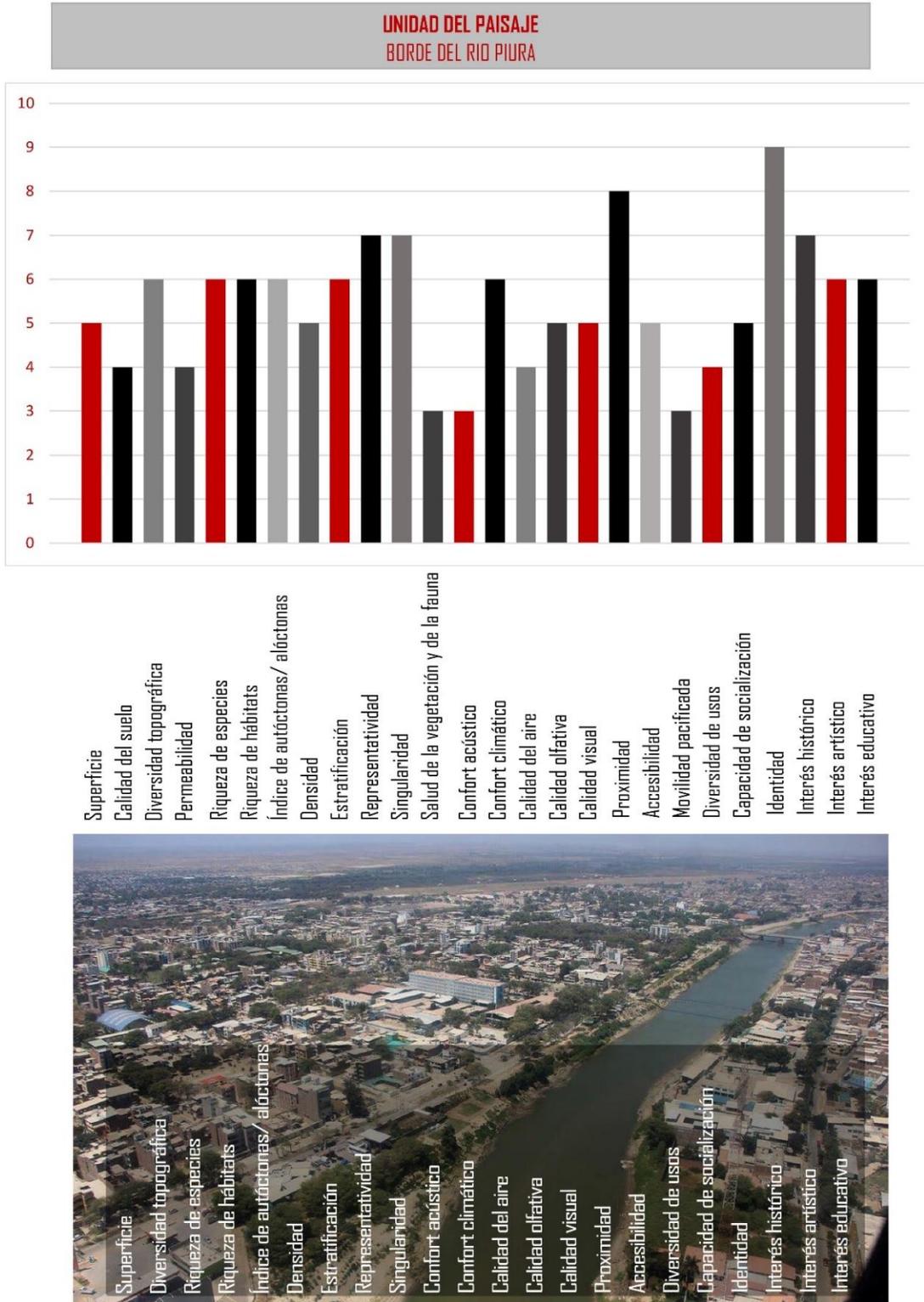


Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En referencia a la figura N°70, sobre cómo evalúa el educativo del borde del Río Piura, según la encuesta el 14,3% considera que es mala, el 9,5% que es muy mala y el 65,5% aseguran que es regular por otro lado tenemos un 9,5% opinan que es buena y un pequeño porcentaje del 1,2% que es muy buena.

FIGURA 71
Análisis unidad del paisaje - borde del río Piura



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como podemos visualizar en la figura N°71, respecto a la valoración de la Unidad del paisaje del borde del río Piura, en una escala del 1 al 10, podemos observar que, en el aspecto de Calidad del hábitat cuenta con 4 indicadores así pues tenemos que el indicador superficie ha sido valorado con 5, la calidad del suelo y permeabilidad con 4, y por último la diversidad topográfica con 6. Por otro lado, el aspecto calidad biológica cuenta con 8 indicadores empezando con riqueza de especies, riqueza de hábitats, índice de autóctonas / alóctonas y estratificación que cuenta con una valoración de 6, representatividad y singularidad disponen de 7, densidad tiene 5, mientras que representatividad y salud de la vegetación disponen de una valoración mínima de 3. Tenemos también el aspecto de Confort el mismo que cuenta con 5 indicadores de los cuales el confort acústico cuenta con una valoración de 3, el confort climático 6, la calidad del aire o confort del aire dispone de 4 y por último la calidad visual o confort visual tiene 5. En cuanto al aspecto de Capacidad de acogida abarca 5 indicadores de los cuales movilidad pacificada tiene una valoración de tan solo 3, diversidad de usos tiene 4, mientras que proximidad tiene una valoración de 8 y finalmente accesibilidad y capacidad de sociabilización disponen de 5. Para terminar, tenemos el aspecto interés cultural el cual contiene 4 indicadores dentro de los cuales podemos apreciar que la identidad posee una valoración de 9, interés histórico 7 y para concluir podemos apreciar que el interés artístico interés educativo cuentan con una valoración de 6.

V. DISCUSIÓN

El suelo urbano es uno de los componentes estudiados por el urbanismo el cual es un recurso lleno de valores incalculables que a través del tiempo ha tenido diferentes enfoques en función de las condiciones sociales, políticas y el crecimiento económico; que han ido generando transformaciones y mutaciones en el mismo los cuales dictaminan el metabolismo de las ciudades.

De acuerdo con (Soto, 2015) en áreas urbanas con expansión horizontal principalmente en la periferia de la ciudad donde se sigue el modelo basado en interés privados o económicos, generalmente se acelera el proceso de conversión del suelo de uso prioritario natural o agrícola a uso residencial o urbano; esto generalmente ignora ciertos aspectos de la sociedad y la cultura. De esta manera, el suelo y otros recursos naturales se consideran productos como mercancías susceptibles que pueden ser vendidas u ofertadas al mejor costo de oportunidad en función de las reglas de mercado.

Ante el inevitable crecimiento urbano de la ciudad expresado en su explosión demográfica y la expansión territorial las autoridades y los encargados de la planificación territorial minimizan la trascendencia de los elementos naturales, por lo que los espacios verdes son destinados a uso urbano perdiendo el mejor valor a largo plazo y cambiándolo por un valor mercantilista de corto plazo, disminuyendo la posibilidad de la mejorar en la calidad de vida de los ciudadanos.

Desde la posición de (Heywood, 2017) “los espacios verdes son beneficiosos para la salud mental y el bienestar de los habitantes de una ciudad. Los espacios verdes urbanos pueden adoptar muchas formas desde el bosque urbano a gran escala al pequeño jardín. No solo proporcionan espacios para el ocio y el deporte, sino que al absorber el CO₂ y otros gases contaminantes, reducen el efecto de isla de calor urbano y mejoran la calidad del aire”.

Por otro lado, (Benassi, 2013) expresa que la infraestructura verde urbana es importante por la capacidad de proporcionar servicios y cumplir varios propósitos

concurrentes. La recuperación ecológica se justifica ampliamente en la megaciudad al proteger especies locales vegetales, animales y piezas de paisaje singular o de irreplicable valor en un mosaico territorial complejo. Con base en procedimientos sistemáticos de paisaje y vegetación, es necesario establecer categorías teóricas y modelos operativos para el manejo integral de los recursos.

Debido a estos planteamientos y considerando las características morfológicas de la trama urbana de Piura constantemente amenazadas por la creciente y sostenida presión urbana es que se ha querido determinar los efectos del crecimiento urbano de 1998 al 2019 en la infraestructura verde de la ciudad Piura.

En relación al crecimiento urbano, en la investigación se identificó mediante el análisis cartográfico expresado en el tabla N°1 y la figura N°1 se observa que la ciudad de Piura aumenta el área urbanizada entre los años de 1998 al 2019 de 36.60 a 76.40 kilómetros cuadrados, lo cual por lógica reduce la zona con posibilidades de expansión urbana dentro de los límites distritales y pierde la posibilidad de generar núcleos verdes en los bordes urbanos de la ciudad de Piura; quedando así de 1605.95 a 1026.15 kilómetros cuadrados de área para expansión urbana, la cual tenía una vocación anterior de suelo agrícola en las zonas Norte y Sur de Piura. Esto también modifica la condición de la densidad poblacional de la ciudad de Piura de 8 923.28 a 6 670.55 habitantes por kilómetros cuadrados.

Teniendo en cuenta las opiniones de arquitectos urbanistas y paisajistas expertos de la ciudad de Piura podemos visualizar en la figura N°5, que según la encuesta el 75% de los encuestados se encuentran totalmente de acuerdo con la afirmación que el crecimiento urbano de la ciudad de Piura ha generado la reducción de espacios verdes, mientras que el 17.9% de los encuestados se encuentran de acuerdo, además el 3.6% de los encuestados les es indiferente, y en desacuerdo.

Los datos obtenidos demuestran que la ciudad de Piura mantiene la tendencia horizontal hacia el proceso de urbanización considerando tanto el proceso informal como formal de transformación del uso de suelo que no siempre es el adecuado porque en muchos casos la formalización y regularización actúan como medios paliativos que

terminan siendo una carga económica, social y sobre todo medioambiental que desencadenan en la pérdida de biodiversidad de Piura.

Estos datos están respaldados con las afirmaciones de (Soto, 2015) que refiere “el incremento del área urbana responde a intereses económicos y políticos, así como a un determinado ámbito de la sociedad, donde los problemas medioambientales se incrementan como resultado de la poca valoración del suelo como fuente de bienes para las personas”.

Con respecto a la infraestructura verde se ha generado una data geográfica mediante la observación y análisis de documentos de la evolución de la misma en los años 1998, 2008 y 2019 expresado en las figuras 2, 3 y 4; donde uno de los datos más resaltantes es la reducción de las unidad del paisaje parque ecológico Kurt Beer, la ocupación informal en el entorno de los humedales de Santa Julia y la reducción de espacios vacantes en la zona norte denominada Los Ejidos que fue un zona de uso agrícola que se transformó en uso recreativo y luego se complementó con el uso de vivienda de baja densidad.

La ciudad de Piura cuenta con 557 espacios destinados a zonas verdes según los datos obtenidos en la observación realizada expresada a través de la tabla N°2, en la cual se aprecia la verdadera problemática de los espacios destinados a áreas verdes, que son la degradación de los mismos detectando que solo 137 espacios que representan el 24.6% se encuentran en buen estado, el 30.70% en estado regular y el 44.70% en mal estado, dichos espacios en mal estado tienen una condición actual de abandono donde no tienen área verde como césped o especies cubresuelos y tampoco presentan árboles en su área que se aprecia solo con arena y casi sin vegetación alguna.

Los datos mostrados coinciden de manera contundente con la opinión de los expertos, observando la figura N°12 sobre a la pregunta si el estado actual y el mantenimiento de los espacios verdes de la ciudad de Piura son óptimos, el 71.4% de los encuestados manifiestan que se encuentran totalmente en desacuerdo, el 25% se encuentran en desacuerdo, el 2.4% están de acuerdo y el 1.2% les es indiferente.

La infraestructura verde presenta una pluralidad de tipos de espacios que la integran, en el caso de estudio según el análisis realizado con la observación propia de la figura N°8 tipología de la infraestructura verde de la ciudad de Piura, se han considerado los siguientes tipos de espacios en la ciudad de Piura bosques, espacios naturales abiertos, espacios pluviales, humedales, vías vehiculares arboladas, ciclovías arboladas, plazas, plazuelas, parques y jardines interiores.

De acuerdo con (Benedict, 2006) La infraestructura verde es un sistema de soporte de vida natural, una red interconectada de vías fluviales, humedales, bosques, hábitats de vida silvestre y otras áreas naturales, vías verdes, parques y otras áreas protegidas; granjas de trabajo, pastos, bosques, desiertos y otros. También es un espacio abierto para que las especies nativas mantengan los procesos ecológicos naturales, mantengan los recursos de aire y agua y contribuyan a la salud y la calidad de vida de los Estados Unidos, las comunidades y las personas.

Así pues, uno de los atributos potenciales de la ciudad de Piura es la biodiversidad que habita en el contexto urbano, tanto la flora como la fauna está en constante peligro por el actuar del hombre. (Claux, 2008) manifiesta “en las diversas plantas y árboles de Piura viven o se posan las siguientes aves: soñas, chirocas, orioles, chilalos, lorito esmeralda, lechuzas, carpinteros, trepadores, urracas, loro sordo, gallinazos, palomas, caracaras, loro cabeza roja, loro frente rojo, perico, etc.”

Por consiguiente fue necesario analizar a las especies vegetales urbanas de la ciudad de Piura como se muestra en las figuras N°18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26; estas especies fueron clasificadas en árboles, especies cactáceas, especies cubre suelo, especies ornamentales y plantas para cercos vivos, el árbol que domina y más abunda en Piura es el algarrobo (*proposis pallida*) que es un árbol de copa en forma de sombrilla de aproximadamente quince metros de diámetro y de una altura promedio de veinte metros que ofrece gran sombra ante el inclemente sol piurano y gracias a sus raíces profundas le permite obtener el agua en un clima seco la mayoría del año; otras de las especies la que más abundan en los diferentes espacios de la

infraestructura verde de Piura son los ficus, poncianas, molle, ceibo, neem, sapote, savila, cuna de niño, rocío, chavela, croto, cucarda y bouganvillas.

Por otra parte, para la valoración de las tres grandes unidades paisajísticas de la infraestructura verde de la ciudad de Piura el parque ecológico Kurt Beer, los humedales de Santa Julia y el borde urbano del río Piura, la selección de las mismas fue decidida por criterio del investigador debido a que son los elementos de la infraestructura verde de mayor dimensión en área y por lo tanto generan mayor impacto en la calidad de vida de los ciudadanos. No obstante, la selección de las unidades de estudio se ve ratificada en relación a la figura N°17 donde los encuestados indican cuál de los elementos de la infraestructura verde de la ciudad de Piura generan mayores beneficios a la ciudad; teniendo como resultado que el 45.2% eligió al Bosque urbano (Parque ecológico Kurt Beer), el 15.5% al Borde del río Piura, el 14.3% a los Humedales Santa Julia, el 10.7% a los parques urbanos, el 8.3% a las vías arboladas, el 4.8% a las plazas - plazuelas y solo el 1,2% a los jardines privados.

Se consideró la valoración por medio del análisis del investigador para los cinco aspectos propuestos en la metodología calidad del hábitat, calidad biológica, confort, capacidad de acogida e interés cultural; además por medio de la opinión de los encuestados se determinó también la valoración de los aspectos de confort, capacidad de acogida e interés cultural.

Con respecto a la unidad del paisaje parque ecológico Kurt Beer mediante el análisis propio del investigador en la figura N°41 se detectó que el indicador más elevado es el de superficie, esto se debe a su extensión de 48 hectáreas que lo posibilita para ser el bosque urbano que se convierta en el pulmón de la ciudad; otros de los indicadores más elevados son la riqueza de especies, el alto índice de vegetación autóctona y alóctona y la calidad del aire, puesto que cuenta con especies 20 de flora y 19 especies de fauna. A diferencia de los indicadores menos valorados que son permeabilidad, movilidad pacificada y diversidad de usos, teniendo en cuenta la mala condición del camino de acceso al parque ecológico y la falta de implementación de zonas de recorrido para los visitantes.

En relación a la unidad del paisaje humedales de Santa Julia mediante el análisis propio del investigador se identificó en la figura N°56 que el indicador más valorado es la riqueza de especies a causa de que es considerado un espacio natural donde se han registrado un total de 90 especies de aves distribuidas en 35 familias; otros de los indicadores con mejor ponderación son la riqueza de hábitats, representatividad, singularidad, calidad visual, interés histórico e interés educativo. Mientras que los indicadores con menor calificación son permeabilidad, accesibilidad y movilidad pacificada.

En cuanto a la unidad del paisaje borde del río Piura mediante el análisis propio del investigador se registró en a la figura N°71 que el indicador más elevado es la identidad, puesto que es un elemento jerárquico en la trama urbana y reconocido por toda la ciudadanía, otros de los indicadores más considerados son la proximidad, la representatividad y singularidad, porque tiene una ubicación estratégica en la ciudad integrando de forma simétrica a la trama urbana. En cambio el indicador menos valorado es la salud de la vegetación de flora y fauna, a causa de la constante degradación y reducción del suelo de ambos márgenes del río Piura, debido a la presión urbana sumado también a las malas intervenciones que se han realizado a largo de la historia en el río Piura como la construcción de defensas ribereñas de concreto y la ocupación de las áreas aledañas en el borde del río por propiedades privadas; otros de los indicadores que presentan problemas son el confort acústico, movilidad pacificada, diversidad de usos, calidad del suelo y permeabilidad.

Considero que de las tres unidades del paisaje la que está mejor valorada en sus distintos aspectos por medio del análisis propio y contrastando con la opinión de los expertos en las figuras del N°27 al N°40 es el parque ecológico Kurt Beer; esto se debe principalmente a tres factores importantes el primero es la dimensión del parque Kurt Beer que a pesar de las invasiones y la presión urbana sigue teniendo la escala de bosque urbano metropolitano y los otros factores son la ubicación que está en el límite del borde urbano y la morfología que lo caracteriza por la cantidad de especies de flora como los algarrobos.

Igualmente, la unidad del paisaje humedales de Santa Julia tiene una buena valoración paisajista por encima de la óptima media, al igual que el parque ecológico Kurt Beer presenta los mismos factores determinantes para su estado de conservación que son la ubicación, el tamaño y la morfología; sin embargo, el factor más importante para que se desacelere su degradación es la morfología y el factor del agua como elemento dominante en su composición espacial.

Por otra parte la menos valorada de las unidades del paisaje analizadas es el borde del río Piura debido a la problemática y al mal manejo de gestión por parte de las autoridades en gran parte por la falta de planificación entorno al mismo tanto así que por primera vez se estuvo elaborando el plan integral de la cuenca del río Piura, pero este ha quedado suspendido y sin culminar ya que se le rescindió el contrato a la consultora y al día de hoy esta unidad del paisaje sigue sin tener un norte definido. En suma, considero que un elemento natural como el río Piura es víctima permanente del desarrollo humano, aunque no deberíamos olvidar que la naturaleza siempre coloca las cosas en su lugar y muestra de ello son las inundaciones de la ciudad producidas durante el fenómeno El Niño; dando cuenta de que al día de hoy no existe un manejo integral y adecuado del río Piura.

Otro aspecto que podemos visualizar en la figura N°15, según la opinión recogida de los encuestados es saber cuál consideran que es el mayor beneficio que podría otorgar la infraestructura verde a la ciudad de Piura; ante ello el 78.6% considera que mejora la salud y el bienestar, el 11.9% que mejora la calidad del paisaje, el 6% asegura que favorece a la eliminación de gases contaminantes y el 3.6% que fortalece la biodiversidad. También según la información obtenida en la figura N°16, acerca de las características que más les gusta a los encuestados de los espacios verdes de la ciudad de Piura; se detectó que el 71.4% considera que lo que más le agrada es la biodiversidad, el 9.5% al confort, el 7.1% a la accesibilidad, el 6% la limpieza, y solo el 2.4% el mobiliario urbano y el 3.6% el interés cultural.

Estos beneficios que pueden otorgar los elementos de la infraestructura verde de Piura están en concordancia con lo expresado por (Vásquez, 2016) “en este sentido,

aparece como importante la capacidad de los ecosistemas para almacenar y secuestrar carbono, y con ello reducir el CO₂ atmosférico que es uno de los principales gases invernadero precursores del calentamiento global. En el mismo sentido, son importantes las posibilidades que ofrecen los espacios verdes tales como parques y corredores verdes como rutas de transporte no motorizado (pedestre y de bicicletas) y con ello desincentivar el uso del automóvil y disminuir la emisión de gases invernadero”. Otro aspecto relacionado es la capacidad del ecosistema para regular la temperatura, lo que puede reducir en gran medida la energía utilizada para la refrigeración en verano y la calefacción en invierno. Finalmente, el ecosistema proporciona una fuente para el desarrollo de otras energías alternativas como la energía eólica, hidroeléctrica y bioenergía.

Acerca de la posibilidad que la ciudad de Piura tiene el potencial para tener una red integrada de espacios verdes en la figura N°10; según la encuesta realizada el 71.4% se encuentran totalmente de acuerdo, mientras que el 21.4% de los encuestados se encuentran en desacuerdo, por otro lado, solo el 6% están de acuerdo y el 1.2% están en desacuerdo. Esta afirmación se ve respaldada por lo observado en la figura N°07 donde se han identificado espacios vacantes con la posibilidad de convertirse en elementos de la infraestructura verde de la ciudad de Piura.

En resumen, los efectos del crecimiento urbano de 1998 al 2019 en la infraestructura son la pérdida, disminución, fragmentación y degradación de la infraestructura verde de la ciudad de Piura. Cabe señalar que estos resultados se deben a muchos factores como la contaminación de la infraestructura verde, la ocupación informal, pero sobre todo a dos factores importantes que producen grandes efectos negativos en la infraestructura verde que son la planificación y gestión de los espacios verdes de la ciudad y el crecimiento urbano que ocupa espacios de la infraestructura verde y también espacios de los bordes urbanos. Estas causas se ven reflejadas en la figura N°13, sobre la principal problemática de los espacios verdes en la ciudad de Piura, según la encuesta, el 47.6% opinan que se debe al crecimiento Urbano, el 32.1% a la Falta de Planificación y Gestión, el 8.3% al Estado de Conservación de los Espacios Verdes, el 4,8% asegura que se debe a la Ocupación Informal, mientras que el 1.2%

que se debe a la Contaminación, al Confort de los Espacios Verdes, a la Inseguridad de los Espacios Verdes, a los Fenómenos Naturales, a la falta de accesibilidad y a la falta de Biodiversidad. Al mismo tiempo estas causas se reafirman con los datos recopilados en la figura N°05 donde el 75% de los encuestados afirman que el crecimiento Urbano de la ciudad de Piura ha generado la reducción de espacios verdes y según la figura N°11, el 60.7% de los expertos afirman que la planificación urbana vigente no promueve el desarrollo de los espacios verdes en la ciudad de Piura.

Por otra parte, en la opinión de los expertos encuestados podemos observar en la figura N°09, que el 70.2% afirma que la cantidad de espacios verdes que existen en la ciudad no son suficientes; también se detectó mediante la figura N°12 respecto al estado actual y el mantenimiento de los espacios verdes de la ciudad de Piura el 7.4% manifiesta que no son óptimos. Asimismo, en relación al principal efecto de la problemática en los espacios verdes de la ciudad de Piura, en la figura N°14 se señala según la encuesta que, el 69% considera que se debe a la degradación de las áreas verdes, el 7.1% a la fragmentación de los Espacios verdes, el 16.7% al bajo índice de metros cuadrados de área, el 3.6% asegura que se debe al aumento del efecto isla de calor urbano, el 2.4% a la reducción de áreas verdes y el 1.2% a la pérdida de la biodiversidad.

Estos datos nos reflejan que a raíz del crecimiento urbano y la falta de planificación y gestión de la infraestructura verde se producen efectos como reducción del factor de metro cuadrado de área verde por habitante, aumento del efecto de isla de calor, pérdida de la biodiversidad, degradación, fragmentación y reducción de las áreas verdes.

Por último, se considera que esta investigación es un aporte que podrá contribuir a investigaciones futuras y nuevos métodos para el abordaje de la infraestructura urbana, para mitigar los efectos inminentes del cambio climático y sobre todo mejorar la calidad vida de los ciudadanos aprovechando todos los beneficios ecosistémicos que aporta la infraestructura verde en favor de la interrelación de ecosistemas urbanos y naturales. Por tanto en relación al concepto de infraestructura verde coincido como

la concepción holística plantea por (Valdés Paula, 2015) que manifiesta “pensar como un sistema integrado, generador de confort urbano, en el que interactúan todas las escalas: la ciudad, la región, el territorio como una red, de la misma forma que las vías de comunicación, las redes de energías, las instalaciones sanitarias, entre otras. Una nueva forma de pautar el desarrollo urbano, ya no construido, sino teniendo en cuenta el verde como estructurador y articulador de los distintos subsistemas e infraestructuras”.

Es por ello que una ciudad como Piura que tiene la posibilidad de tener una red integrada del verde urbano, que ha sido amenazada y degradada por el crecimiento urbano como se planteó en la hipótesis confirmada, necesita de un plan de infraestructura verde que contenga una metodología de análisis de los elementos de la infraestructura verde similar al que se ha propuesto en la investigación presente; para poder ejecutar proyectos de renovación del verde urbano y normativa efectiva que promueva su preservación y expansión en la ciudad de Piura.

VI. CONCLUSIONES

Al analizar los resultados inéditos obtenidos mediante la metodología abordada en la presente investigación, y al ser contrastados bajo el enfoque teórico y cumpliendo con los objetivos establecidos para responder al problema central y corroborar la hipótesis planteada; se han propuesto las siguientes conclusiones.

Objetivo 1.

Para poder determinar los efectos del crecimiento urbano de 1998 al 2019 en la infraestructura verde de la ciudad de Piura; inicialmente se analizó el crecimiento urbano de 1998 al 2019 en la ciudad de Piura, donde se identificó mediante el análisis cartográfico que la ciudad de Piura aumentó su área urbanizada entre los años de 1998 al 2019 de 36.60 a 76.40 kilómetros cuadrados, lo cual por lógica reduce la zona con posibilidades de expansión urbana dentro de los límites distritales y pierde la posibilidad de generar núcleos verdes en los bordes urbanos de la ciudad de Piura; quedando así de 1605.95 a 1026.15 kilómetros cuadrados de área para expansión urbana, la cual tenía una vocación anterior de suelo agrícola en la zonas Norte y Sur de Piura. Además, teniendo en cuenta las opiniones de arquitectos urbanistas y paisajistas expertos de la ciudad de Piura se identificó que el 75% de los encuestados concuerdan totalmente con la afirmación que el crecimiento urbano de la ciudad de Piura ha generado la reducción de espacios verdes.

Objetivo 2.

En cuanto a la caracterización de los elementos de la infraestructura verde de la ciudad de Piura; esta presenta una pluralidad de tipos de espacios que la integran, en el caso de estudio según el análisis realizado con la observación propia la tipología de la infraestructura verde de la ciudad de Piura, cuenta con los siguientes tipos de espacios en la ciudad de Piura bosques, espacios naturales abiertos, espacios pluviales, humedales, vías vehiculares arboladas, ciclovías arboladas, plazas, plazuelas, parques y jardines interiores. También en el análisis se identificaron en la ciudad de Piura 557 espacios destinados a zonas verdes según los datos obtenidos en la

observación realizada, donde se aprecia la verdadera problemática de los espacios destinados a áreas verdes, que son la degradación de los mismos detectando que solo 137 espacios que representan el 24.6% se encuentran en buen estado, el 30.70% en estado regular y el 44.70% en mal estado, dichos espacios en mal estado tienen una condición actual de abandono donde no tienen área verde como césped o especies cubresuelos y tampoco presentan árboles en su área que se aprecia solo con arena y casi sin vegetación alguna. La información obtenida de la observación coincide de manera contundente con la opinión de los expertos, observando sobre a la pregunta si el estado actual y el mantenimiento de los espacios verdes de la ciudad de Piura son óptimos, el 71.4% de los encuestados manifiestan que se encuentran totalmente en desacuerdo, el 25% se encuentran en desacuerdo, el 2.4% están de acuerdo y el 1.2% les es indiferente.

Objetivo 3.

Por lo que se refiere al valor de la infraestructura verde de la ciudad en la calidad de vida de sus habitantes, este se midió a través del análisis del investigador para los cinco aspectos propuestos en la metodología calidad del hábitat, calidad biológica, confort, capacidad de acogida e interés cultural; además también se consideró la opinión de los encuestados para determinar la valoración de los aspectos de confort, capacidad de acogida e interés cultural. Dicho análisis se aplicó a las tres grandes unidades paisajísticas de la infraestructura verde de la ciudad de Piura el parque ecológico Kurt Beer, los humedales de Santa Julia y el borde urbano del río Piura, la selección de las mismas fue decidida por criterio del investigador debido a que son los elementos de la infraestructura verde de mayor dimensión en área y por lo tanto generan mayor impacto en la calidad de vida de los ciudadanos. No obstante, la selección de las unidades de estudio se ratificó por el criterio de los expertos.

En definitiva de las tres unidades del paisaje la que está mejor valorada en sus distintos aspectos por medio del análisis propio y contrastando con la opinión de los expertos es el parque ecológico Kurt Beer; esto se debe principalmente a tres factores importantes el primero es la dimensión del parque Kurt Beer que a pesar de las

invasiones y la presión urbana sigue teniendo la escala de bosque urbano metropolitano y los otros factores son la ubicación que está en el límite del borde urbano y la morfología que lo caracteriza por la cantidad de especies de flora como los algarrobos. Igualmente, la unidad del paisaje humedales de Santa Julia tiene una buena valoración paisajista por encima de la óptima media, al igual que el parque ecológico Kurt Beer presenta los mismos factores determinantes para su estado de conservación que son la ubicación, el tamaño y la morfología; sin embargo, el factor más importante para que se desacelere su degradación es la morfología y el factor del agua como elemento dominante en su composición espacial. Por otra parte, la menos valorada de las unidades del paisaje analizadas es el borde del río Piura debido a la problemática y al mal manejo de gestión por parte de las autoridades en gran parte por la falta de planificación entorno al mismo. En suma, considero que un elemento natural como el río Piura es víctima permanente del desarrollo humano, aunque no deberíamos olvidar que la naturaleza siempre coloca las cosas en su lugar y muestra de ello son las inundaciones de la ciudad producidas durante el fenómeno El Niño; dando cuenta de que al día de hoy no existe un manejo integral y adecuado del río Piura.

Objetivo 4.

Respecto a las estrategias para la preservación, planificación e intervención de los elementos de la infraestructura verde de la ciudad de Piura se han considerado poner en valor nuevos espacios verdes privados de gran escala importantes para la ciudad como son los cementerios, los campus de las universidades y otros terrenos ubicados a la periferia Norte de la ciudad; debido a los beneficios ecosistémicos que brindan. Además, se plantean sumar a la propuesta nuevos espacios verdes, los cuales han sido ubicados estratégicamente en los antiguos espacios vacantes o vacíos urbanos de Piura, también se plantea generar una red integrada del verde urbano a través de corredores verdes nuevos y la revitalización de los existentes para ayudar en la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático. Por último, respecto a la propuesta de la tipología de la infraestructura verde de la ciudad de Piura se han

considerado agregar nuevas tipologías como son los huertos urbanos, cubiertas verdes y muros verdes.

Objetivo general e hipótesis.

En resumen, podemos concluir afirmando que los principales efectos que generó el crecimiento urbano de 1998 al 2019 en la infraestructura verde de la ciudad de Piura son la disminución, degradación y fragmentación de los elementos de la infraestructura verde de la ciudad; los cuales no permiten tener un desarrollo urbano sostenible en la ciudad, ni mejorar la calidad de vida de sus habitantes al desaprovechar los beneficios ecosistémicos propios de la infraestructura verde.

VII. RECOMENDACIONES

La gestión de las áreas verdes debería ser uno de los ejes principales en la planificación urbana de la ciudad de Piura, pero la normativa vigente y la gestión de usos de suelo de la ciudad a lo largo de la historia no han permitido la conservación y la puesta en valor de la misma. En consecuencia, parte de la problemática de la infraestructura verde podría empezar a tratarse elaborando los instrumentos normativos de gestión y planificación urbana que están contemplados en el marco normativo del “Reglamento de acondicionamiento territorial y desarrollo urbano sostenible” del ministerio de vivienda; los cuales podrían ser complementarios al instrumento vigente que es el Plan de desarrollo urbano de Piura, Veintiséis de Octubre, Castilla y Catacaos al 2032.

Por lo cual se considera necesario la elaboración de planes específicos que propongan directrices para la gestión de las áreas verdes de la ciudad de Piura.

Según mi punto de vista el primer plan específico que se debería elaborar es el plan de infraestructura verde de la ciudad de Piura, el cual analice a los espacios verdes como parte de una red estratégica compleja de espacios naturales y seminaturales capaz de generar grandes beneficios medioambientales, económicos y sociales que permiten la convergencia de la expansión urbana y la biodiversidad en beneficio de la calidad de vida de la población. Este plan actuaría bajo la premisa de identificar conocer la situación actual de todas las áreas verdes de la ciudad, iniciando por la clasificación y cuantificación de cada una de ellas, para luego identificar las unidades paisajistas y finalizar proponiendo directrices generales para la integración y conectividad de los espacios verdes con los otros elementos de la trama urbana.

Los otros planes específicos a desarrollarse son los que se establecerían en función de cada una de las principales unidades paisajísticas de Piura, que a mi parecer son el parque ecológico Kurt Beer, los humedales de Santa Julia y el borde urbano del río Piura. En ellas se debería hacer un análisis paisajístico preciso, donde se establezcan sus debilidades y potencialidades, pero sería necesario también que se elabore un catastro del arbolado existente en cada una de estas unidades paisajistas y la

identificación total de las especies de flora y fauna que habitan en ellas; para luego establecer las directrices principales para la intervención urbano paisajista y sean aprovechadas en beneficio de la calidad de vida de la población.

Estos planes También se deben complementar con la implementación de una reglamentación especial para el diseño de parques, donde se exija que se incorpore la plantación de árboles que otorguen sombra en no menos del 60% del área total en respuesta a la condición climática extrema de Piura en beneficio de aumentar el grado de confort en estos espacios. Otro aspecto que se debería normar es la obligatoriedad de la utilización de árboles de tallo alto en todas las secciones de vías existentes y las nuevas propuestas en las habitaciones urbanas, ya sea en vías colectoras, principales o secundarias.

VIII. PROPUESTA

La propuesta para el manejo e implementación de una red de infraestructura verde en la ciudad de Piura se fundamenta en el principio de conectividad, es por ello que se han planteado nuevos corredores verdes para que puedan generar la continuidad necesaria entre las diferentes tipologías de elementos de la infraestructura verde ya existentes en la ciudad de Piura; además se propone dar especial énfasis por medio de planes específicos para las tres grandes unidades del paisaje analizadas en el estudio que son el parque ecológico Kurt Beer, los humedales de Santa Julia y el borde urbano del río Piura.

Además, como se aprecia en la figura N°80, sobre la propuesta de la infraestructura verde de la ciudad de Piura; en primer lugar, se identificaron los espacios verdes actuales, es decir los existentes en la zona urbana consolidada; los cuales necesitan darles la puesta en valor para revertir la condición actual donde el 44.70% y 30.70% se encuentran en mal estado por medio del diseño paisajístico con la flora autóctona y alóctona determinada en las figuras 26 al 34 según su funcionalidad y taxonomía para beneficio del ecosistema urbano.

También se han considerado poner en valor nueve espacios verdes privados de gran escala importantes para la ciudad como son los cementerios Jardines del recuerdo y campo de la Paz, así como los campus de las Universidad de Piura, la Universidad Nacional de Piura, la Universidad Cesar Vallejo, así como también la Universidad Privada Antenor Orrego, se ha tomado en cuenta también el terreno aledaño al aeropuerto internacional Jorge Chávez y dos haciendas ubicadas en la zona de la periferia norte de la ciudad, debido a los beneficios ecosistémicos que brindan.

Por otra parte, en la propuesta se generan nuevos espacios verdes, los cuales han sido ubicados estratégicamente en los antiguos espacios vacantes o vacíos urbanos de Piura determinados en el análisis previo en la figura 15.

Con relación a los antiguos corredores verdes los cuales se proyectan para ser intervenidos paisajísticamente y ampliados para poder generar una red integrada del verde urbano y ayudar en la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.

En referencia a la figura N°81, la propuesta de solución amplía la diversidad de la tipología de la infraestructura verde de la ciudad de Piura, donde podemos apreciar los elementos existentes de la infraestructura verde de la ciudad como son los jardines interiores, bosques espacios naturales abiertos, plazas y plazuelas, vías vehiculares arboladas, ciclovías arboladas, espacios pluviales, parques y humedales; y como parte de la propuesta se ha considerado la incorporación de los huertos urbanos, cubiertas verdes y muros verdes.

REFERENCIAS

- A. Benedict, E. T. (2006). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*.
Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/40777458_Green_Infrastructure_Linking_Landscapes_and_Communities
- Barcelona, A. d. (2013). Plan del Verde y de la Biodiversidad de Barcelona 2020. Barcelona.
- Baró, F. (2016). *Urban Green Infrastructure: Modeling and mapping ecosystem services for sustainable planning and management in and around cities*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Benassi, A. (2013). *El Paisaje de la Cultura, Fundamentos Ecológicos en el Diseño Paisajista*. La Plata, Argentina: Universidad Nacional de la Plata.
- Benedict, E. T. (2006). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. The Conservation Fund.
- Borcke, C. v. (2009). *Sustainable Urban Design : An Environmental Approach*. Florida: Taylor & Francis Ltd.
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future*. ONU.
- Clark, D. (2012). *What Colour is your Building?: Measuring and reducing the energy and carbon footprint of buildings*. Londres: RIBA Publishing.
- Claux, I. (2008). *El Clima y la Vivienda en la Costa Norte del Perú*. Piura: Univeridad Nacional de Piura.
- Corner, J. (2014). *The Landscape Imagination*. New York: Princeton Architectural Press.
- Crousse, J. P. (2016). *El Paisaje Peruano*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

- Edwards, B. (2004). *Guía Básica de la Sostenibilidad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- England, N. (2009). *Green Infrastructure Guidance*. Londres.
- Europa, C. d. (2000). *Convenio Europeo del Paisaje*. Florencia.
- Europea, C. (2014). *Construir una Infraestructura Verde para Europa*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones UE.
- Florencio Zoido, S. d. (2013). *Diccionario de Geografía Urbana, Urbanismo y Ordenación del Territorio*. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Gaines, J. (2009). *Albert Speer & Partners: A Manifesto for Sustainable Cities - Think Local, Act Global*. New York: Prestel Pub.
- Givoni, B. (1998). *Climate Considerations in Building and Urban Design*. New Jersey: Wiley.
- Goncalves, A. (2013). *El valor funcional de la estructura verde urbana. Aportación desde el estudio de los espacios verdes de la ciudad de Braganca Portugal*. Universidad Politecnica de Madrid.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.
- Heywood, H. (2017). *101 Reglas Básicas para Edificios y Ciudades Sostenibles*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Higueras, E. (2006). *Urbanismo bioclimático*. Barcelona: Gustavo Gili.
- IDOM. (2018). *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura*. Piura, Piura, Perú: CAF.
- Jensen, K. (2018). *Paisajes Vacantes, El paisaje y los espacios verdes en la periferia platense*. Universidad Nacional de la Plata.
- Landeau, R. (2007). *Elaboración de trabajos de investigación*. Bogota: Editorial Alfa.
- Maderuelo, J. (2007). *Paisaje Genesis De Un Concepto*. Madrid: Abada Editores.

- McHarg, I. (2001). *Proyectar con la naturaleza*. Gustavo Gili.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú. (2016). Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible. Lima, Lima, Perú.
- Ministerio de Vivienda, C. y. (2016). Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible. Lima, Perú.
- Municipalidad Provincial de Piura. (2014). Plan de Desarrollo Urbano de Piura, Veintiséis de Octubre, Castilla y Catacaos al 2032. Piura, Piura, Perú.
- Municipalidad Provincial de Piura. (2014). Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Provincia de Piura 2014 - 2023. Piura, Piura, Perú.
- Natural England. (2009). Green Infrastructure Guidance. Londres, Inglaterra.
- Nogué, J. (2007). *La construcción social del paisaje*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- ONU-Habitat. (2014). Planeamiento Urbano Para Autoridades Locales. Nairobi: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
- Paula Valdés, M. D. (2015). La infraestructura Verde y su Papel en el Desarrollo Regional. Aplicación a los Ejes Recreativos y Culturales de Resistencia y su Area Metropolitana. Resistencia: Universidad Nacional del Noroeste .
- Pelsmakers, S. (2012). *The Environmental Design Pocketbook*. Londres: RIBA Publishing.
- Pons, B. (2016). La Infraestructura Verde como Base de la Resiliencia Urbana. Estrategias para la Regeneración de Corredores Fluviales Urbanos del Banco Interamericano de Desarrollo. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- Radovic, D. (2009). *Eco-Urbanity: Towards Well-Mannered Built Environments*. Londres: Routledge.
- Rodwell, D. (2007). *Conservation and Sustainability in Historic Cities* . New Jersey: Wiley-Blackwell.

- Sining, Z. (2019). *Urban Green Infrastructure: Sustainable Regional Development Based On Landscape Services*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Soto, J. J. (2015). El crecimiento urbano de las ciudades: enfoques desarrollista, autoritario, neoliberal y sustentable. Paradigma económico. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5926288>
- Valdés Paula, F. M. (2015). *La infraestructura Verde y su Papel en el Desarrollo Regional. Aplicación a los Ejes Recreativos y Culturales de Resistencia y su Area Metropolitana*. Resistencia: Universidad Nacional del Nordeste.
- Vásquez, A. E. (2016). *Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile*. *Revista de Geografía Norte Grande*.
- Vitoria-Gasteiz, A. d. (2014). *La Infraestructura Verde Urbana de Vitoria-Gasteiz*. Vitoria-Gasteiz.
- Wheeler, S. (2013). *Planning for Sustainability: Creating Livable, Equitable and Ecological Communities*. Londres: Routledge.

ANEXOS

ANEXO N°1

Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumentos	Escala de Medición
Crecimiento urbano de la ciudad de Piura	Es la progresión en el tiempo y en el espacio geográfico del hecho urbano; entendiendo al hecho urbano como la conjunción de población e infraestructura de los centros urbanos.	Esta variable se operacionalizó en 6 dimensiones: área urbanizada, expansión informal, boom inmobiliario, demografía, crecimiento económico y desplazamiento de la población; las cuales nos permiten analizar el crecimiento urbano de la ciudad de Piura del 1998 al 2019.	Área urbanizada	Crecimiento del área urbana. Área urbana por habitante. Espacios verdes por habitante. Equipamiento urbano. Densidad de viviendas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación ▪ Análisis de documentos. ▪ Entrevista en profundidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fichas de Observación. ▪ Guía de análisis de documentos. ▪ Guía de entrevista. 	Nominal Ordinal
			Expansión informal	Crecimiento de la expansión informal. Área urbana por habitante. Espacios verdes por habitante. Equipamiento urbano. Densidad de viviendas.			
			Boom inmobiliario	Cantidad de proyectos inmobiliarios. Área techada de proyectos inmobiliarios.			
			Demografía	Crecimiento poblacional. Densidad poblacional.			
			Crecimiento económico	Actividades económicas.			
			Desplazamiento de la población	Población urbana. Población rural.			

<p style="text-align: center;">Infraestructura verde de la ciudad de Piura</p>	<p>La Infraestructura Verde es una red estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos medioambientales diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos.</p>	<p>Esta variable se operacionalizó en 3 dimensiones: caracterización, valorización y estrategias para infraestructura verde de la ciudad de Piura; debido a que permitirá poder realizar la caracterización para identificar los elementos de la infraestructura verde y las unidades paisajistas de la ciudad de Piura, para luego establecer el valor de los atributos y debilidades de las principales unidades del paisaje de la ciudad de Piura; para finalizar estableciendo estrategias para la preservación, planificación e intervención de los elementos de la infraestructura verde de la ciudad de Piura.</p>	<p>Caracterización</p>		<p>Área verde en la trama urbana. Tipos de espacios paisajísticos. Especies vegetales. Especies animales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuesta. ▪ Observación ▪ Entrevista en profundidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuestionario. ▪ Fichas de observación. ▪ Guía de entrevista. 	<p style="text-align: center;">Nominal Ordinal</p>
			<p>Valoración</p>	<p>Calidad del habitat</p>	<p>Superficie Calidad del suelo Diversidad topográfica Permeabilidad</p>			
				<p>Calidad biológica</p>	<p>Riqueza de especies Riqueza de hábitats Índice de autóctonas/alóctonas Densidad Estratificación Representatividad Singularidad Salud de la vegetación y de la fauna</p>			
				<p>Confort</p>	<p>Confort acústico Confort climático Calidad del aire Calidad olfativa Calidad visual</p>			
				<p>Capacidad de acogida</p>	<p>Proximidad Accesibilidad Movilidad pacificada Diversidad de usos Capacidad de socialización</p>			
				<p>Interés cultural</p>	<p>Identidad Interés histórico Interés artístico Interés educativo</p>			
			<p>Estrategias</p>		<p>Conectividad del paisaje Calidad de hábitat Calidad biológica Calidad ambiental Calidad sensorial Capacidad de acogida Interés cultural</p>			

ANEXO N°2

CUESTIONARIO APLICADO A LA VARIABLE DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE DE LA CIUDAD DE PIURA

El presente cuestionario tiene por finalidad recoger información para determinar los efectos del crecimiento urbano de 1998 al 2019 en la infraestructura verde de la ciudad de Piura, como parte de la investigación científica de la tesis para obtener el grado académico de Doctor en Arquitectura.

Se pide ser extremadamente objetivo y responsable con las respuestas emitidas, agradeciéndole por anticipado su valiosa participación y colaboración, considerando que los resultados de este estudio de investigación científica tienen gran trascendencia que radica en la necesidad de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de la ciudad de Piura.

DATOS GENERALES:

Edad:

Sexo:

Lugar de trabajo:

INSTRUCCIONES:

El cuestionario consta de 52 ítems. Cada ítem incluye alternativas de respuestas. Lea con mucha atención cada una de los ítems y las opciones de las repuestas que le siguen. Para cada ítem marque sólo una respuesta con una equis (X) en el recuadro correspondiente de la considere es la respuesta correcta.

Variable: Infraestructura Verde De La Ciudad De Piura

Dimensión: Caracterización

1. La cantidad de espacios verdes que existen en la ciudad de Piura son suficientes.
 - Totalmente en Desacuerdo.
 - En Desacuerdo.
 - Indiferente.
 - De acuerdo.
 - Totalmente De acuerdo.

2. La ciudad de Piura tiene el potencial para tener una red integrada de espacios verdes.
 - Totalmente en Desacuerdo.
 - En Desacuerdo.
 - Indiferente.
 - De acuerdo.
 - Totalmente De acuerdo.

3. El crecimiento urbano de la ciudad de Piura ha generado la reducción de espacios verdes.
 - Totalmente en Desacuerdo.
 - En Desacuerdo.
 - Indiferente.
 - De acuerdo.
 - Totalmente De acuerdo.

4. La planificación urbana vigente promueve el desarrollo de los espacios verdes.
 - Totalmente en Desacuerdo.
 - En Desacuerdo.
 - Indiferente.
 - De acuerdo.
 - Totalmente De acuerdo.

5. El estado actual y mantenimiento de los espacios verdes de la ciudad de Piura son óptimos.
 - Totalmente en Desacuerdo.
 - En Desacuerdo.
 - Indiferente.

- De acuerdo.
 - Totalmente De acuerdo.
6. ¿Cuál cree que es el principal problema de los espacios verdes en la ciudad de Piura?
- Falta de Planificación y Gestión
 - Contaminación
 - Crecimiento Urbano
 - Ocupación informal
 - Fenómenos Naturales
 - Falta de Accesibilidad
 - Falta de Biodiversidad
 - Confort de los Espacios Verdes
 - Estado de Conservación de los Espacios Verdes
 - Inseguridad de los Espacios Verdes
7. ¿Cuál considera que es el principal efecto de la problemática en los espacios verdes de la ciudad de Piura?
- Fragmentación de los espacios verdes
 - Bajo índice de metros cuadrados de área verde por habitante
 - Aumento del efecto isla de calor urbano
 - Degradación de las áreas verdes
 - Reducción de las áreas verdes
 - Pérdida de la biodiversidad
8. ¿Cuál considera usted que es el mayor beneficio que podría otorgar la infraestructura verde a la ciudad de Piura?
- Mejora la salud y el bienestar
 - Fortalece la biodiversidad
 - Mejora la calidad del paisaje
 - Eliminación de gases contaminantes
9. ¿Qué es lo que más le gusta de los espacios verdes de la ciudad de Piura?
- Limpieza
 - Accesibilidad
 - Biodiversidad
 - Confort
 - Interés Cultural
 - Mobiliario urbano
10. ¿Cuál de los siguientes elementos de la infraestructura verde de la ciudad de

Piura generan mayores beneficios en la calidad de vida de los ciudadanos?

- Corredor verde (Borde del río Piura)
- Bosque urbano (Parque ecológico Kurt Beer)
- Humedales de Santa Julia
- Parques urbanos
- Plazas y plazuelas
- Vías arboladas
- Jardines privados

Variable: Infraestructura Verde De La Ciudad De Piura

Dimensión: Valoración Unidad Del Paisaje Kurt Beer

11. ¿Cómo considera el confort acústico del parque ecológico Kurt Beer?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

12. ¿Cómo considera el confort climático del parque ecológico Kurt Beer?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

13. ¿Cómo considera la calidad del aire del parque ecológico Kurt Beer?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

14. ¿Cómo considera la calidad olfativa del parque ecológico Kurt Beer?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

15. ¿Cómo considera la calidad visual del parque ecológico Kurt Beer?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

16. ¿Cómo considera el nivel de proximidad del parque ecológico Kurt Beer?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

17. ¿Cómo considera el nivel de accesibilidad del parque ecológico Kurt Beer?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

18. ¿Cómo considera la movilidad pacificada del parque ecológico Kurt Beer?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

19. ¿Cómo considera la diversidad de usos del parque ecológico Kurt Beer?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

20. ¿Cómo considera la capacidad de socialización del parque ecológico Kurt Beer?

- Muy Mala
- Mala
- Regular

- Buena
- Muy Buena

21. ¿Cómo evalúa la identidad del parque ecológico Kurt Beer?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

22. ¿Cómo evalúa el interés histórico del parque ecológico Kurt Beer?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

23. ¿Cómo evalúa el interés artístico del parque ecológico Kurt Beer?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

24. ¿Cómo evalúa el interés educativo del parque ecológico Kurt Beer?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

Variable: Infraestructura Verde De La Ciudad De Piura

Dimensión: Valoración Unidad Del Paisaje Humedales Santa Julia

25. ¿Cómo considera el confort acústico de los humedales de Santa Julia?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

26. ¿Cómo considera el confort climático de los humedales de Santa Julia?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

27. ¿Cómo considera la calidad del aire de los humedales de Santa Julia?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

28. ¿Cómo considera la calidad olfativa de los humedales de Santa Julia?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

29. ¿Cómo considera la calidad visual de los humedales de Santa Julia?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

30. ¿Cómo considera el nivel de proximidad de los humedales de Santa Julia?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

31. ¿Cómo considera el nivel de accesibilidad de los humedales de Santa Julia?

- Muy Mala
- Mala
- Regular

- Buena
- Muy Buena

32. ¿Cómo considera la movilidad pacificada de los humedales de Santa Julia?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

33. ¿Cómo considera la diversidad de usos de los humedales de Santa Julia?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

34. ¿Cómo considera la capacidad de socialización de los humedales de Santa Julia?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

35. ¿Cómo evalúa la identidad de los humedales de Santa Julia?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

36. ¿Cómo evalúa el interés histórico de los humedales de Santa Julia?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

37. ¿Cómo evalúa el interés histórico de los humedales de Santa Julia?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

38. ¿Cómo evalúa el interés educativo de los humedales de Santa Julia?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

Variable: Infraestructura Verde De La Ciudad De Piura

Dimensión: Valoración Unidad Del Paisaje Río Piura

39. ¿Cómo considera el confort acústico del borde del río Piura?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

40. ¿Cómo considera el confort climático del borde del río Piura?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

41. ¿Cómo considera la calidad del aire del borde del río Piura?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

42. ¿Cómo considera la calidad olfativa del borde del río Piura?

- Muy Mala
- Mala

- Regular
- Buena
- Muy Buena

43. ¿Cómo considera la calidad visual del borde del río Piura?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

44. ¿Cómo considera el nivel de proximidad del borde del río Piura?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

45. ¿Cómo considera el nivel de accesibilidad del borde del río Piura?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

46. ¿Cómo considera la movilidad pacificada del borde del río Piura?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

47. ¿Cómo considera la diversidad de usos del borde del río Piura?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

48. ¿Cómo considera la capacidad de socialización del borde del río Piura?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

49. ¿Cómo evalúa la identidad del borde del río Piura?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

50. ¿Cómo evalúa el interés histórico del borde del río Piura?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

51. ¿Cómo evalúa el interés artístico del borde del río Piura?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

52. ¿Cómo evalúa el interés educativo del borde del río Piura?

- Muy Mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy Buena

ANEXO N°3

MATRIZ DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

MATRIZ DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

TITULO DE LA TESIS: "LOS EFECTOS DEL CRECIMIENTO URBANO DE 1998 AL 2019 EN LA INFRAESTRUCTURA VERDE DE LA CIUDAD DE PIURA"
 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Cuestionario aplicado a la variable de La Infraestructura Verde de la ciudad de Piura.

Variable	OPERACIONALIZACIÓN				Opciones			CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES		
	Dimensión	Subdimensiones	Indicadores	Ítems	Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo	Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los ítems		Relación entre el ítem y la opción de respuesta			
									SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI		NO	
Infraestructura verde de la ciudad de Piura	Caracterización		Área verde en la trama urbana. Tipos de espacios paisajísticos. Especies vegetales. Especies animales.	1. La cantidad de espacios verdes que existen en la ciudad de Piura son suficientes.					X		X		X		X			
				2. La ciudad de Piura tiene el potencial para tener una red integrada de espacios verdes.					X		X		X		X			
				3. El crecimiento urbano de la ciudad de Piura ha generado la reducción de espacios verdes.					X		X		X		X			
				4. La planificación urbana vigente promueve el desarrollo de los espacios verdes.					X		X		X		X			
				5. El estado actual y mantenimiento de los espacios verdes de la ciudad de Piura son óptimos.					X		X		X		X			

Variable	OPERACIONALIZACIÓN				Opciones	CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES	
	Dimensión	Subdimensiones	Indicadores	Ítems	Múltiple	Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los ítems		Relación entre el ítem y la opción de respuesta			
						SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
Infraestructura verde de la ciudad de Piura	Caracterización		Área verde en la trama urbana. Tipos de espacios paisajísticos. Especies vegetales. Especies animales.	6. ¿Cuál cree que es el principal problema de los espacios verdes en la ciudad de Piura?	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de Planificación y Gestión. • Contaminación. • Crecimiento Urbano. • Ocupación informal. • Fenómenos Naturales. • Falta de Accesibilidad. • Falta de Biodiversidad. • Confort de los Espacios Verdes. • Estado de Conservación de los Espacios Verdes. • Inseguridad de los Espacios Verdes. 	X		X		X		X			
				7. ¿Cuál considera que es el principal efecto de la problemática en los espacios verdes de la ciudad de Piura?	<ul style="list-style-type: none"> • Fragmentación de los espacios verdes. • Bajo índice de metros cuadrados de área verde por habitante. • Aumento del efecto isla de calor urbano. • Degradación de las áreas verdes. • Reducción de las áreas verdes. • Pérdida de la biodiversidad. 	X		X		X		X			
				8. ¿Cuál considera usted que es el mayor beneficio que podría otorgar la infraestructura verde a la ciudad de Piura?	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora la salud y el bienestar. • Fortalece la biodiversidad. • Mejora la calidad del paisaje. • Eliminación de gases contaminantes. 	X		X		X		X			
				9. ¿Qué es lo que más le gusta de los espacios verdes de la ciudad de Piura?	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza • Accesibilidad • Biodiversidad • Confort • Interés Cultural • Mobiliario urbano 	X		X		X		X			
				10. ¿Cuál de los siguientes elementos de la infraestructura verde de la ciudad de Piura generan mayores beneficios en la calidad de vida de los ciudadanos?	<ul style="list-style-type: none"> • Corredor verde (Borde del río Piura). • Bosque urbano (Parque ecológico Kurt Beer). • Humedales de Santa Julia. • Parques urbanos. • Plazas y plazuelas. • Vías arboladas. • Jardines privados. 	X		X		X		X			

Variable	OPERACIONALIZACIÓN				Opciones				CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES	
	Dimensión	Sub-dimensiones	Indicadores	Ítems	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy Buena	Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los ítems		Relación entre el ítem y la opción de respuesta		
										SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI		NO
Infraestructura verde de la ciudad de Piura	Valoración Unidad del Paisaje Kurt Beer	Confort	Confort acústico	11. ¿Cómo considera el confort acústico del parque ecológico Kurt Beer?						X	X	X	X	X	X			
			Confort climático	12. ¿Cómo considera el confort climático del parque ecológico Kurt Beer?						X	X	X	X	X	X			
			Calidad del aire	13. ¿Cómo considera la calidad del aire del parque ecológico Kurt Beer?						X	X	X	X	X	X			
			Calidad olfativa	14. ¿Cómo considera la calidad olfativa del parque ecológico Kurt Beer?						X	X	X	X	X	X			
			Calidad visual	15. ¿Cómo considera la calidad visual del parque ecológico Kurt Beer?						X	X	X	X	X	X			
		Capacidad de Acogida	Proximidad	16. ¿Cómo considera el nivel de proximidad del parque ecológico Kurt Beer?						X	X	X	X	X	X			
			Accesibilidad	17. ¿Cómo considera el nivel de accesibilidad del parque ecológico Kurt Beer?						X	X	X	X	X	X			
			Movilidad pacificada	18. ¿Cómo considera la movilidad pacificada del parque ecológico Kurt Beer?						X	X	X	X	X	X			
			Diversidad de usos	19. ¿Cómo considera la diversidad de usos del parque ecológico Kurt Beer?						X	X	X	X	X	X			
		Interés Cultural	Capacidad de socialización	20. ¿Cómo considera la capacidad de socialización del parque ecológico Kurt Beer?						X	X	X	X	X	X			
	Identidad		21. ¿Cómo evalúa la identidad del parque ecológico Kurt Beer?						X	X	X	X	X	X				
	Interés histórico		22. ¿Cómo evalúa el interés histórico del parque ecológico Kurt Beer?						X	X	X	X	X	X				
	Interés artístico		23. ¿Cómo evalúa el interés artístico del parque ecológico Kurt Beer?						X	X	X	X	X	X				
	Interés educativo		24. ¿Cómo evalúa el interés educativo del parque ecológico Kurt Beer?						X	X	X	X	X	X				

Variable	OPERACIONALIZACIÓN				Opciones				CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES	
	Dimensión	Sub-dimensiones	Indicadores	Ítems	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy Buena	Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los ítems		Relación entre el ítem y la opción de respuesta		
										SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI		NO
Infraestructura verde de la ciudad de Piura	Valoración Unidad del Paisaje Humedales Santa Julia	Confort	Confort acústico	25. ¿Cómo considera el confort acústico de los humedales de Santa Julia?						X	X	X	X	X	X			
			Confort climático	26. ¿Cómo considera el confort climático de los humedales de Santa Julia?						X	X	X	X	X	X			
			Calidad del aire	27. ¿Cómo considera la calidad del aire de los humedales de Santa Julia?						X	X	X	X	X	X			
			Calidad olfativa	28. ¿Cómo considera la calidad olfativa de los humedales de Santa Julia?						X	X	X	X	X	X			
			Calidad visual	29. ¿Cómo considera la calidad visual de los humedales de Santa Julia?						X	X	X	X	X	X			
		Capacidad de Acogida	Proximidad	30. ¿Cómo considera el nivel de proximidad de los humedales de Santa Julia?						X	X	X	X	X	X			
			Accesibilidad	31. ¿Cómo considera el nivel de accesibilidad de los humedales de Santa Julia?						X	X	X	X	X	X			
			Movilidad pacificada	32. ¿Cómo considera la movilidad pacificada de los humedales de Santa Julia?						X	X	X	X	X	X			
			Diversidad de usos	33. ¿Cómo considera la diversidad de usos de los humedales de Santa Julia?						X	X	X	X	X	X			
		Interés Cultural	Capacidad de socialización	34. ¿Cómo considera la capacidad de socialización de los humedales de Santa Julia?						X	X	X	X	X	X			
	Identidad		35. ¿Cómo evalúa la identidad de los humedales de Santa Julia?						X	X	X	X	X	X				
	Interés histórico		36. ¿Cómo evalúa el interés histórico de los humedales de Santa Julia?						X	X	X	X	X	X				
	Interés artístico		37. ¿Cómo evalúa el interés artístico de los humedales de Santa Julia?						X	X	X	X	X	X				
	Interés educativo		38. ¿Cómo evalúa el interés educativo de los humedales de Santa Julia?						X	X	X	X	X	X				

Variable	OPERACIONALIZACIÓN				Opciones				CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES	
	Dimensión	Sub-dimensiones	Indicadores	Ítems	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy Buena	Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los ítems		Relación entre el ítem y la opción de respuesta		
										SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI		NO
Infraestructura verede de la ciudad de Piura	Valoración Unidad del Paisaje Río Piura	Confort	Confort acústico	39. ¿Cómo considera el confort acústico del borde del río Piura?						X	X	X	X	X	X			
			Confort climático	40. ¿Cómo considera el confort climático del borde del río Piura?						X	X	X	X	X	X			
			Calidad del aire	41. ¿Cómo considera la calidad del aire del borde del río Piura?						X	X	X	X	X	X			
			Calidad olfativa	42. ¿Cómo considera la calidad olfativa del borde del río Piura?						X	X	X	X	X	X			
			Calidad visual	43. ¿Cómo considera la calidad visual del borde del río Piura?						X	X	X	X	X	X			
		Capacidad de Acogida	Proximidad	44. ¿Cómo considera el nivel de proximidad del borde del río Piura?						X	X	X	X	X	X			
			Accesibilidad	45. ¿Cómo considera el nivel de accesibilidad del borde del río Piura?						X	X	X	X	X	X			
			Movilidad pacificada	46. ¿Cómo considera la movilidad pacificada del borde del río Piura?						X	X	X	X	X	X			
			Diversidad de usos	47. ¿Cómo considera la diversidad de usos del borde del río Piura?						X	X	X	X	X	X			
		Capacidad de socialización	48. ¿Cómo considera la capacidad de socialización del borde del río Piura?						X	X	X	X	X	X				
		Interés Cultural	Identidad	49. ¿Cómo evalúa la identidad del borde del río Piura?						X	X	X	X	X	X			
			Interés histórico	50. ¿Cómo evalúa el interés histórico del borde del río Piura?						X	X	X	X	X	X			
			Interés artístico	51. ¿Cómo evalúa el interés artístico del borde del río Piura?						X	X	X	X	X	X			
			Interés educativo	52. ¿Cómo evalúa el interés educativo del borde del río Piura?						X	X	X	X	X	X			



FIRMA DEL EVALUADOR

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Cuestionario aplicado a la variable de la Infraestructura verde de la ciudad de Piura.

OBJETIVO : Recolección de información sobre la infraestructura verde de la ciudad de Piura.

DIRIGIDO A : Especialistas Arquitectos.

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO :

Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
			X	

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR : CARLOS EDUARDO ZULUETA CUEVA

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR : DOCTOR EN ARQUITECTURA



FIRMA DEL EVALUADOR

ANEXO N°4

VALIDACIÓN DE LOS ASPECTOS METODOLÓGICO Y ARTICULACIÓN DE LOS COMPONENTES CIENTÍFICOS DEL INFORME

ESPECIALISTA TEMATICO

Título de la investigación:

Los Efectos del Crecimiento Urbano de 1998 al 2019 en la Infraestructura Verde de la Ciudad de Piura.

Variable Independiente de la Investigación:

El Crecimiento Urbano de la Ciudad de Piura.

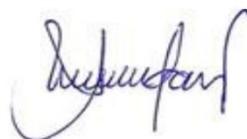
DIMENSIONES	INDICADORES
Área urbanizada	Crecimiento del área urbana. Área urbana por habitante. Espacios verdes por habitante. Equipamiento urbano. Densidad de viviendas.
Expansión informal	Crecimiento de la expansión informal. Área urbana por habitante. Espacios verdes por habitante. Equipamiento urbano. Densidad de viviendas.
Boom Inmobiliario	Cantidad de proyectos inmobiliarios. Área techada de proyectos inmobiliarios.
Demografía	Crecimiento poblacional. Densidad poblacional.
Crecimiento económico	Actividades económicas.
Desplazamiento de la población	Población urbana. Población rural.

Relación la hipótesis		Relación con formulación		Relación con los objetivos		Relación con las variables	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

Valoración:

Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
				X

Nombres y Apellidos del Evaluador: Dr. Javier Néstor Miranda Flores.
<https://orcid.org/0000-0001-9716-5167>



Firma del evaluador:
 Dr. Javier Néstor Miranda Flores
 ORCID: 0000-0001-9716-5167

VALIDACIÓN DE LOS ASPECTOS METODOLÓGICO Y ARTICULACIÓN DE LOS COMPONENTES CIENTÍFICOS DEL INFORME

ESPECIALISTA TEMATICO

Título de la investigación:

Los Efectos del Crecimiento Urbano de 1998 al 2019 en la Infraestructura Verde de la Ciudad de Piura.

Variable Dependiente de la Investigación:

La Infraestructura Verde de la Ciudad de Piura

DIMENSIONES		INDICADORES
Caracterización		Área verde en la trama urbana. Tipos de espacios paisajísticos. Especies vegetales. Especies animales.
Valoración	Calidad del hábitad	Superficie. Calidad del suelo. Diversidad topográfica. Permeabilidad.
	Calidad biológica	Riqueza de especies. Riqueza de hábitats. Índice de autóctonas/alóctonas. Densidad. Estratificación. Representatividad. Singularidad. Salud de la vegetación y de la fauna.
	Confort	Confort acústico. Confort climático. Calidad del aire. Calidad olfativa. Calidad visual.
	Capacidad de acogida	Proximidad. Accesibilidad. Movilidad pacificada. Diversidad de usos. Capacidad de socialización.
	Interés cultural	Identidad. Interés histórico. Interés artístico. Interés educativo.
Estrategias		Conectividad del paisaje. Calidad de hábitat. Calidad biológica. Calidad ambiental. Calidad sensorial. Capacidad de acogida. Interés cultural.

Relación la hipótesis		Relación con formulación		Relación con los objetivos		Relación con las variables	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

Valoración:

Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
				X

Nombres y Apellidos del Evaluador: Dr. Javier Néstor Miranda Flores.
<https://orcid.org/0000-0001-9716-5167>



Firma del evaluador:
 Dr. Javier Néstor Miranda Flores
 ORCID: 0000-0001-9716-5167

ANEXO N°5

FIGURA 72
Ubicación geográfica de la zona de estudio Piura, Castilla y Veintiseis de octubre



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°6

FIGURA 73
Parques y plazuelas de piura

PLAZAS Y PLAZUELAS PUBLICAS	PARQUES Y PLAZUELAS
1. Hermanos Meléndez – San Sebastián	1. Plazuela Luis Montero
2. Parque Pizarro o Tres Culturas	2. Plazuela Eloy Nunura
3. Plaza de Armas	3. Parque Ramón Castilla
4. Parque Miguel Cortez	4. Parque Don Bosco
5. Parque la Madre- Biblioteca Municipal	5. Parque Alipio Ponce
6. Parque Las Mercedes	6. Parque Padre Good
7. Parque Angamos	7. Plazuela Cruz del Chalpón
8. Parque Víctor Raúl San Martín	8. Parque Sánchez Arteaga
9. Parque Santa Isabel	9. Parque Miraflores
10. P. "Mártires de Huchuracay"	10. Parque Junior por la Paz
11. Parque Ignacio Merino	11. Parque Rotary
12. P. Augusto Salaverry Teatro	12. Parque Quiñones
13. Parque Cruz del Norte	13. Plazuela María Goretti
14. Parque El Niño	14. Parque Central María Goretti
15. Parque Los Cocos	15. Parque Víctor Raúl
16. Parque Club Grau	16. Plazuela La Primavera
17. Parque Reloj Solar	17. Parque 04 de Abril
18. Parque 04 de Enero	18. Plazuela Central de Tácala
19. Parque San Martín	19. Plazuela Pachacutec (El Indio)
20. Parque SENATI	20. Plazuela Ramitos (El Indio)
21. Óvalo Grau	21. Parque Almirante Miguel Grau
22. Óvalo Bolognesi	22. Parque Los Almendros
23. Parque San José	23. Parque Los Medanos
24. Parque San Felipe	24. Plazuela Sgdo. Corazón de Jesús
25. Parque Los Cocos del Chipe	25. Parque Chiclayito
26. Parque La Rivera	26. P. San Martín (Campo Polo)
27. Triangulo Bolognesi Puente	27. Parque Quebrada el Gallo
	28. Plazuela Las Mercedes
	29. Parque San Bernardo (Urb. San Bernardo)

Fuente: Plan de desarrollo urbano de Piura, Veintiseis de octubre, Castilla y Catacaos al 2032

ANEXO N°7

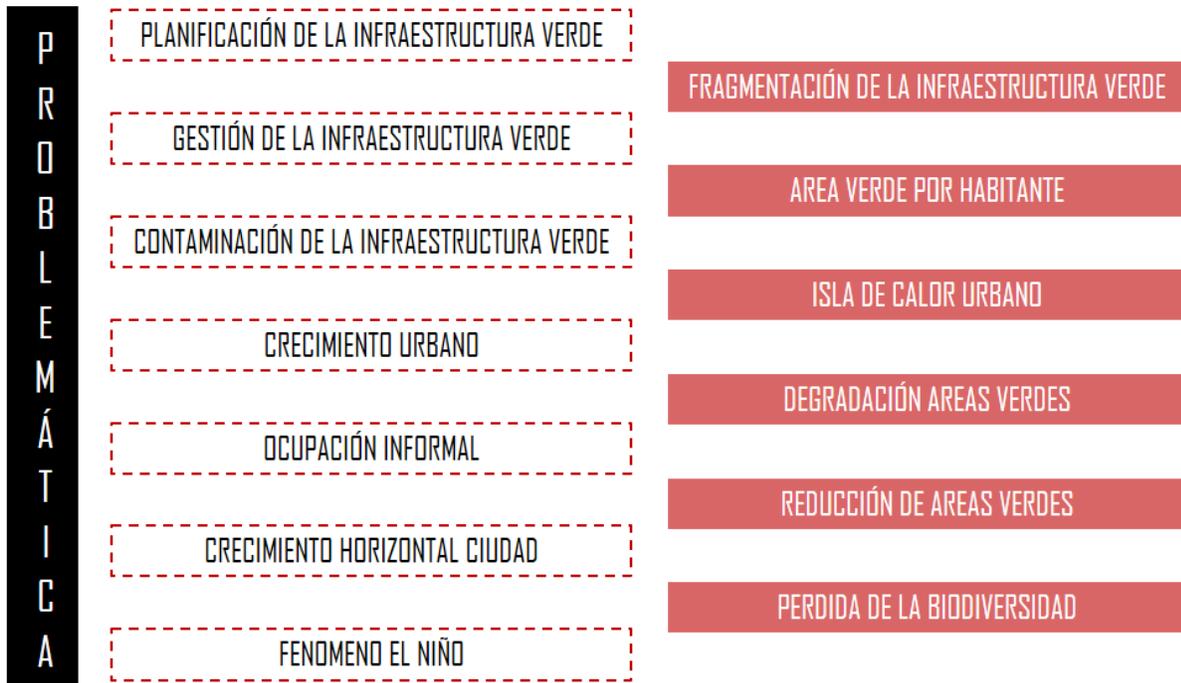
FIGURA 74
Puntos críticos de acumulación de residuos sólidos de Piura

	UBICACIÓN	área o volumen estimado (m ³ /día)
1	Salida al Caserío La Legua (Costado del Grifo Vigma)	6.0
2	Parte posterior de la I.E. Enrique López Albuja (Av.	2.0
3	Cercado de Entel Perú (A.H. San Sebastián)	4.0
4	Dren Petro Perú (A.H. San Martín)	2.0
5	Pasaje La Marina (Urb. Los Tallanes)	2.0
6	Frontis de UCISA (Av. Panamericana)	3.0
7	Parte posterior del Cementerio Metropolitano (Av. Sullana Norte)	1.0
8	Puente Cáceres (Av. Panamericana)	2.0
9	Costado del CERP (Av. Panamericana)	2.0
10	Parte posterior del Club CONAFOVICER	3.0
11	Costado de la Villa Militar (Av. Sánchez Cerro)	1.0
12	Costado del Club de Tiro (Av. Sánchez Cerro)	0.5
13	Aduanas (Av. Sánchez Cerro)	0.5
14	Entrada al Parque Kurt Beer	0.5
15	Enace entre tercera y cuarta Etapa.	0.5
16	Aldea Infantil Los Algarrobos (A.H. Los Algarrobos)	0.5
17	Costado de la Comisaría de los Algarrobos	0.3

Fuente: Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos de la provincia de Piura

ANEXO N°8

FIGURA 75
Problemática infraestructura verde de Piura



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°9

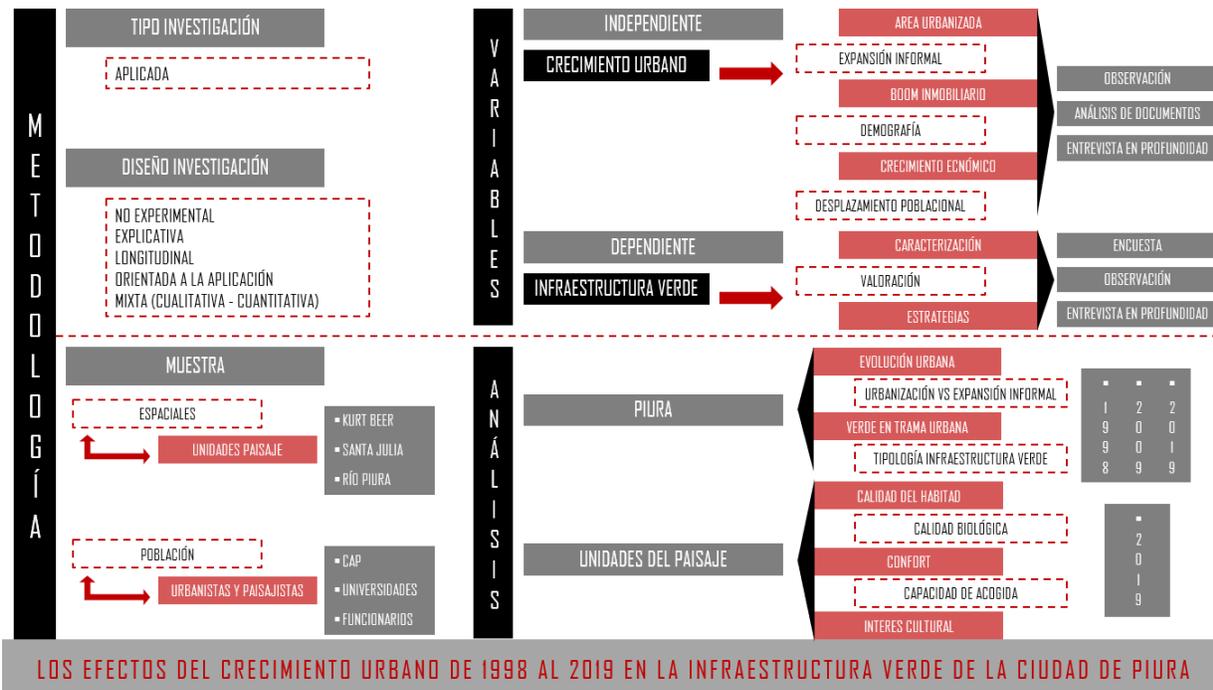
FIGURA 76
Diseño de investigación explicativo secuencial



Fuente: Hernández 2014

ANEXO N°10

FIGURA 77
Ruta metodológica



LOS EFECTOS DEL CRECIMIENTO URBANO DE 1998 AL 2019 EN LA INFRAESTRUCTURA VERDE DE LA CIUDAD DE PIURA

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°11

TABLA 03
Población distritos de Piura

DISTRITO	POBLACIÓN
PIURA	158 495 habitantes
CASTILLA	160 201 habitantes
VEINTISÉIS DE OCTUBRE	165 779 habitantes
TOTAL	485 475 habitantes

Fuente: censo 2017 - INEI

ANEXO N°12

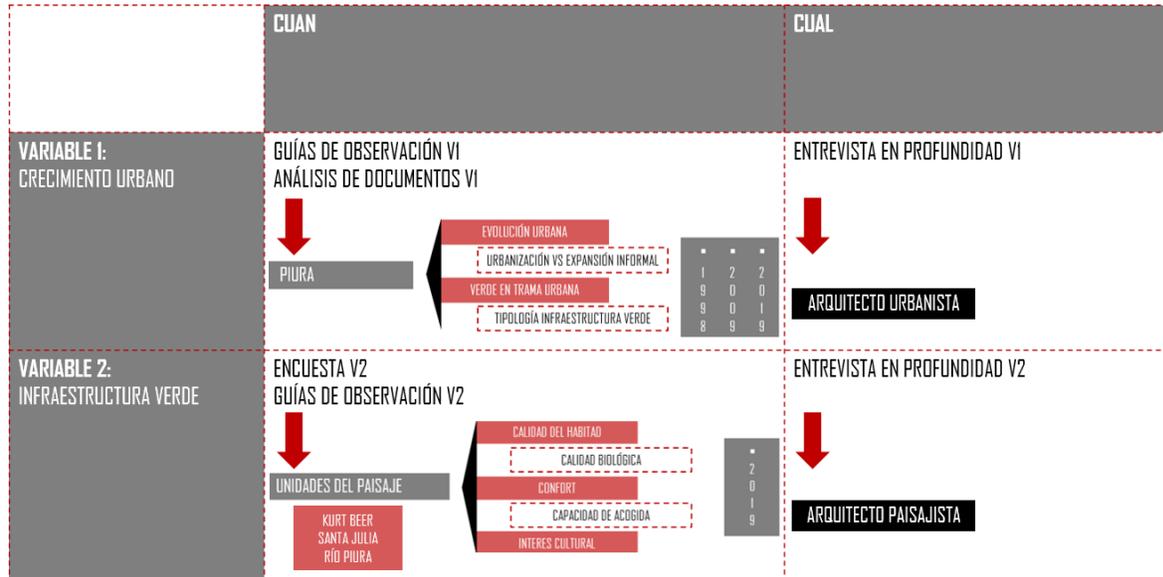
TABLA 04
Muestra de la investigación

		POBLACIÓN	MUESTRA
GREMIO DE ARQUITECTOS	COLEGIO DE ARQUITECTOS REGIONAL PIURA	511	51
ACADEMIA (DOCENTES FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO DE PIURA)	UNP	29	03
	UDEP	23	02
	UCV	20	02
	UPAO	34	03
	UTP	29	03
FUNCIONARIOS PÚBLICOS	GOBIERNO REGIONAL DE PIURA	06	06
	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA	10	10
	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CASTILLA	04	04
	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEINTISEIS DE OCTUBRE	04	04
TOTAL		670	88

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°13

FIGURA 78
Técnicas de la recolección de datos



LOS EFECTOS DEL CRECIMIENTO URBANO DE 1998 AL 2019 EN LA INFRAESTRUCTURA VERDE DE LA CIUDAD DE PIURA

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°14

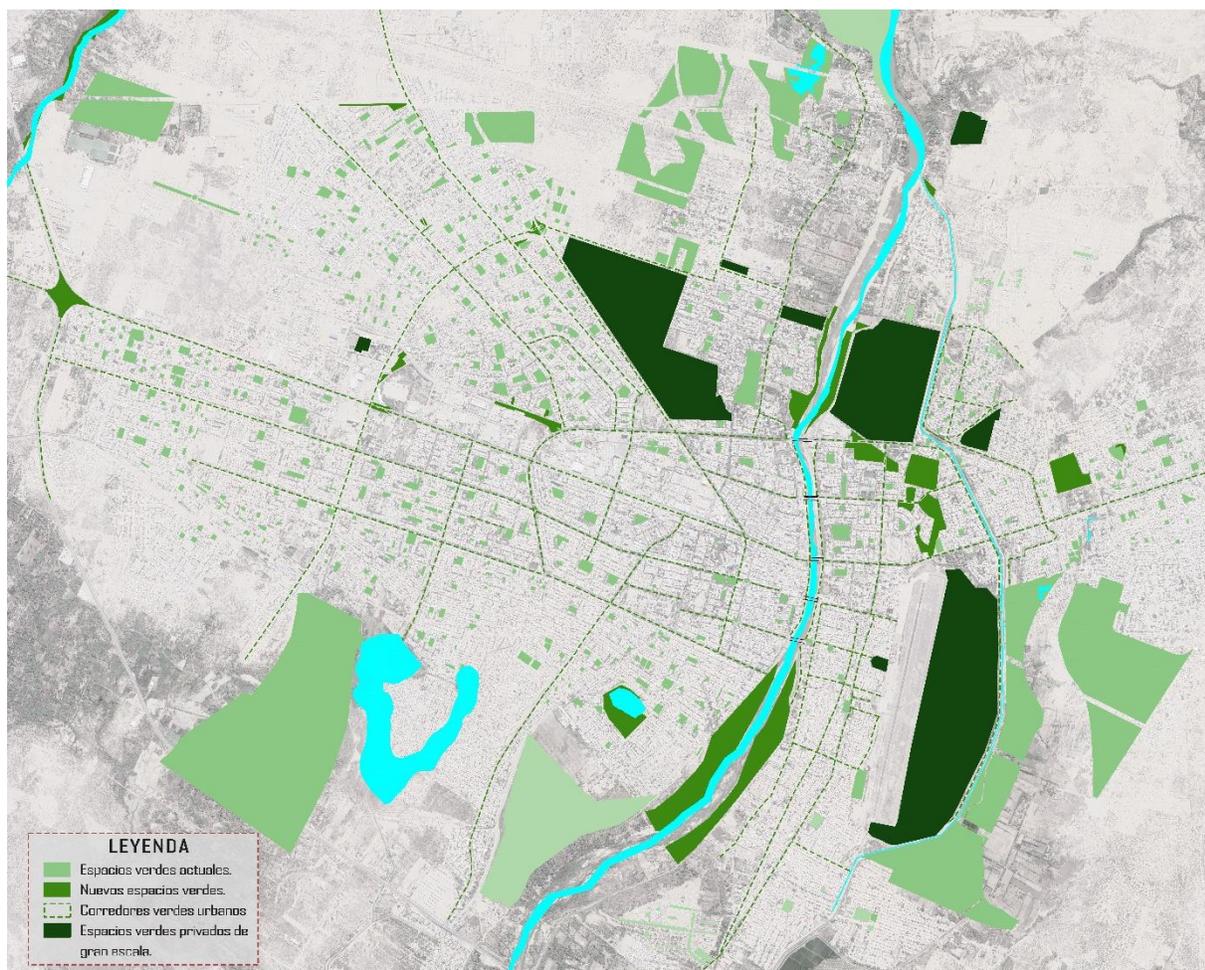
FIGURA 79
Análisis y síntesis de la recolección de datos



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°15

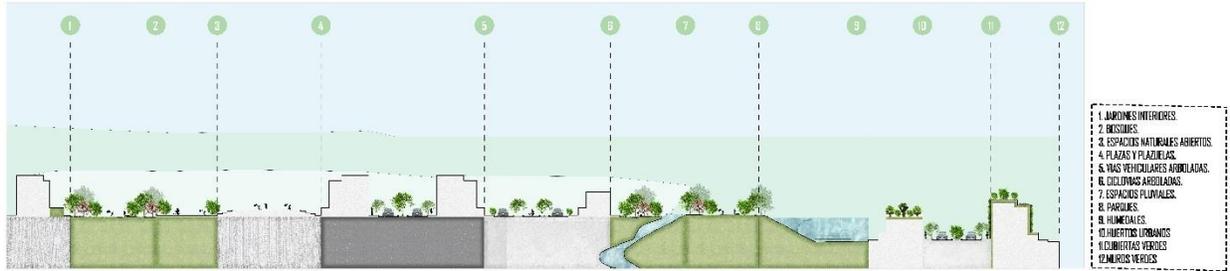
FIGURA 80
Propuesta red de infraestructura verde de la ciudad de Piura



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°16

FIGURA 81
Propuesta de tipología infraestructura verde de la ciudad de Piura



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°17

FIGURA 82
Propuesta unidad del paisaje río Piura



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°18

FIGURA 83

Propuesta unidad del paisaje río Piura tramo 01



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°19

FIGURA 84

Propuesta unidad del paisaje río Piura tramo 02



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°20

FIGURA 85

Propuesta unidad del paisaje río Piura tramo 03



Fuente: Elaboración propia