

Lineamientos de diseño para un Centro de Educación Ambiental en el humedal Pantanos de Villa (Lima, Perú)

Design guidelines for an Environmental Education Center at Los Pantanos de Villa wetland (Lima-Peru)

Brenda Yucra^{1*}, Karla Pacaya¹, Alfonso Huamani² y Dámaso W. Ramirez³

1 Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes, Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.
2 Dirección Técnica, Autoridad Municipal de los Pantanos de Villa. Lima, Perú.
3 Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.



Citar como: Yucra *et al.* (2023). «Lineamientos de diseño para un Centro de Educación Ambiental en el humedal Pantanos de Villa (Lima, Perú). *South Sustainability*, 4(2), e088. DOI: 10.21142/SS-0402-2023-e088

Artículo recibido: 5/11/2023
Revisado por pares
Artículo aceptado: 29/12/2023



© Los autores, 2023. Publicado por la Universidad Científica del Sur (Lima, Perú)

*E-mail de correspondencia:
byucra@uni.pe

RESUMEN

El Refugio de Vida Silvestre los Pantanos de Villa (RVSPV), ubicado en Lima (Perú), enfrenta problemas de contaminación debido a la matriz urbana que lo rodea. Esto ha originado un impacto en la biodiversidad del humedal y un efecto en la reducción de los cuerpos de agua. Ante este escenario, el presente estudio propone la necesidad de un Centro de Educación Ambiental en el humedal, para promover la conciencia ambiental y el equilibrio ecológico. Mediante el diagnóstico de las instalaciones acabadas e inacabadas, se identificó la contaminación visual y paisajística generada por la actual infraestructura abandonada del Centro, Recreación y Educación Ambiental (CREA). La percepción de los visitantes muestra un alto interés por una mayor variedad de espacios recreativos y educativos. Por otro lado, el personal de la Autoridad Municipal de los Pantanos de Villa (Prohvilla) expresa la necesidad de mejorar y ampliar las instalaciones administrativas, creando áreas especializadas para sus funciones y para la difusión de la cultura ambiental al público. Con la revisión de referentes arquitectónicos en entornos similares, se identificaron patrones comunes en los criterios de diseño y en los tipos de ambientes propuestos. Estos resultados muestran la importancia de explorar lineamientos de diseño que sirvan como base para desarrollar un proyecto arquitectónico que responda de manera efectiva a las necesidades de sus usuarios y a los objetivos de educación ambiental. Finalmente, se exponen cuatro lineamientos guías de diseño y un programa arquitectónico para el Centro de Educación Ambiental en los humedales Pantanos de Villa.

Palabras clave: humedal, educación ambiental, diseño, centro de interpretación, intervención en el paisaje

ABSTRACT

Located in Lima, Peru, Los Pantanos de Villa wildlife refuge faces pollution issues stemming from the surrounding urban matrix. This has resulted in an impact on the wetland's biodiversity and a reduction in water bodies. In this context, this study proposes the need for an Environmental Education Center at the wetland, in order to promote environmental awareness and ecological balance. Through an assessment of completed and unfinished facilities, visual and landscape pollution was identified, generated by the existing abandoned infrastructure of the Environmental, Recreation and Education Center (CREA). Visitor perception indicates high interest in a greater variety of recreational and educational spaces. At the same time, Prohvilla staff express the need for the improvement and expansion of the administrative facilities, and the creation of specialized areas for the performance of their duties and for the dissemination of environmental culture among the general public. Through the reviewing of architectural reference points in similar environments, common patterns were identified in design criteria and in the types of environments proposed. These results underscore the importance of exploring design guidelines that can serve as a foundation for developing an architectural project capable of effectively meeting the needs of its users and environmental education objectives. Finally, four design guidelines and an architectural program are presented for the Environmental Education Center at Los Pantanos de Villa.

Keywords: wetland, environmental education, design, interpretation center, landscape intervention



Introducción

El RVSPV es parte del Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Perú (Sernanp) ubicado en el distrito de Chorrillos. Este humedal es la única área natural protegida dentro de la ciudad de Lima, que cuenta con más de 10 millones de habitantes. Además, se le ha designado de importancia internacional o sitio Ramsar, en el marco de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional. El RVSPV conserva una muestra representativa de los pantanos del desierto Pacífico subtropical, la flora de pantanos costeros y la avifauna migratoria y residente con algún grado de amenaza (Sernanp, 2022).

A pesar de poseer un alto valor biológico, en la actualidad enfrenta varios problemas de contaminación a causa de tener un entorno urbano muy cercano. Para Pulido (2003), los Pantanos de Villa enfrentan los mismos problemas que algunos humedales del mundo, al ser afectados por procesos de urbanización que generan cambios en el uso de suelo, que a su vez producen contaminación del agua, aire y suelo. También Cruces (2018) menciona que, en los últimos años, los humedales han sido sometidos a una sobreexplotación, y agrega que el crecimiento urbano no planificado viene desapareciendo los escasos humedales que aún existen en el país.

El RVSPV se ha visto afectado por las malas prácticas ambientales de las personas, debido a que durante varios años se ha arrojado residuos sólidos y desmonte en el humedal; las carreteras que fueron construidas lo han dividido en dos y, en consecuencia, se ha afectado a la riqueza y composición de especies. Todo ello ha impactado a los cuerpos de agua, al reducir su superficie e interrumpir la dinámica hidrológica (Sovero, 2019).

Además, en la zona de la laguna Marvilla del humedal, se han visto actividades que afectan a las aves residentes y sobre todo migratorias, como paseos de cuatrimotos, paseos a caballo por diferentes caballerizas dentro y alrededor del humedal, paseos de perros sin correa, entre otras. Estas actividades causan impacto en el comportamiento de las aves, ya que ocasionan que se alteren, vuelen o se vayan a otros lugares, lo que dificulta sus oportunidades de alimentación y descanso, y puede disminuir sus poblaciones (Gómez, 2023). Asimismo, en los últimos 10 años, los Pantanos de Villa han sido impactados por cuatro incendios en áreas que representan el 3,51 % de su superficie total. Los incendios ocurridos han sido de origen antrópico y tienen como probables causas fogatas iniciadas dentro del humedal por pescadores informales, recolectores ilegales de juncotora o visitantes informales (Ramírez et al., 2018).

Como señala Cruces (2018), ante estas problemáticas se hace de imperiosa necesidad ejecutar programas de educación ambiental, a fin de motivar a las personas que

viven en el área de influencia del humedal a ser parte de la solución del problema y que, al igual que los antiguos peruanos, rescaten la relación de armonía que debe establecerse entre el hombre y la naturaleza, manteniendo el equilibrio ecológico. Por ello, se vuelve necesario tener un espacio donde se lleve a cabo la información, interpretación, educación y concientización ambiental.

En 2012 se desarrolló un Proyecto de Inversión Pública (PIP) en los Pantanos de Villa, correspondiente a la construcción del Centro, Recreación y Educación Ambiental (CREA), el cual fue diseñado como una infraestructura ecoturística con programas científicos y de educación ambiental. La gerenta del Servicios de Parques de Lima (Serpar) de aquella época expone que el proyecto no se llegó a construir por un tema esencialmente político, ya que los conflictos entre el alcalde de Chorrillos y el alcalde de Lima ese año paralizaron el proyecto, pues no le dieron la licencia de construcción a la empresa que había ganado la obra. Entonces, sin licencia, se dejó inconclusa (Arrús y Mogollón, 2019).

En 2015 se realizó una Auditoría de Cumplimiento a la «Evaluación a la ejecución del proyecto: Construcción de dos auditorios e infraestructura ecoturística complementaria en el Área Natural de Protección Municipal Pantanos de Villa, provincia de Lima». En dicha auditoría se concluyó que la Gerencia Municipal Metropolitana debía disponer que la Gerencia de Administración impulsara las gestiones para la continuación de las obras paralizadas, hasta la culminación y puesta en uso de la infraestructura programada en los estudios correspondientes. Posteriormente, en 2022 se iniciaron los servicios para retomar la obra, cuyos servicios continúan en el presente año según la información proporcionada por la oficina de dirección técnica de Prohvilla.

Si bien actualmente el RVSPV tiene infraestructura para la prestación de servicios ecoturísticos, los ambientes no terminan y son suficientes en área y funcionalidad para cumplir con las actividades administrativas, exposición de información, educación e investigación sobre el humedal.

En este contexto, esta investigación tiene como objetivo desarrollar lineamientos de diseño arquitectónico y paisajístico para un Centro de Educación Ambiental (CEA), tomando el área que comprende las actuales instalaciones administrativas y la infraestructura en desuso del CREA. De esta manera, el proyecto se concibe como el espacio donde se pueda desarrollar programas ambientales tanto para visitantes como para especialistas, con la intención de incentivar e impulsar una mayor conciencia ambiental en la población en general y en los organismos institucionales que influyen en su conservación. Se fomenta, a su vez, el respectivo bienestar de la población, sin alterar las interrelaciones, del ecosistema y se mantiene un adecuado equilibrio ecológico.

Metodología

Área de estudio

El RVSPV se ubica en el distrito de Chorrillos, provincia y departamento de Lima (Perú). En la figura 1 se bordea el área de estudio para la presente investigación, la cual comprende desde la zona donde se encuentran las actuales oficinas de Obras y Ecoturismo de Prohvilla hasta las instalaciones abandonadas del CREA.



Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio y de las zonas de estudio enfocadas en las instalaciones actuales (CREA y Prohvilla) en el humedal los Pantanos de Villa.

Nota. Modificado de Google Maps.

Métodos

a. Toma de datos

Para el levantamiento de la información requerida, se definieron principalmente dos zonas importantes en el área de estudio, una enfocada en las actuales oficinas de Obras y Ecoturismo de Prohvilla y la otra en la zona del CREA, conformada por la actual infraestructura abandonada.

La información fue recolectada y analizada a través de tres técnicas principales, las cuales fueron de forma cualitativa y cuantitativa, y sirvieron para resolver los objetivos planteados. Se emplearon tres técnicas con sus respectivos instrumentos, que se explican a continuación.

b. Técnicas

● Fuente documental

Para esta técnica, el análisis de los casos de estudio sirvió como instrumento para obtener fichas que resumieron la evaluación realizada. Se revisaron documentos técnicos y normativos proporcionados por el área de la Oficina de Dirección Técnica de Prohvilla. Asimismo, se indagó en la múltiple bibliografía virtual referenciada al final del documento. A continuación, se menciona una lista de los documentos técnicos y normativos revisados para la presente investigación.

- Plan Maestro del Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa, 2016-2020
- Evaluación Ambiental Proyecto: «Construcción de dos auditorios e infraestructura ecoturística complementaria en el Área Natural de Protección Pantanos de Villa»
- Guía metodológica para la elaboración e implementación de los planes de sitio de las áreas naturales protegidas
- Ordenanza N.º 1044, Reajuste integral de la zonificación de los usos de suelo de la Zona de Reglamentación Especial de los Pantanos de Villa
- Ordenanza N.º 1430, Índice de usos para la ubicación de actividades urbanas de la Zona de Reglamentación Especial Pantanos de Villa
- Ordenanza N.º 2264, Zona de Reglamentación Especial de los Pantanos de Villa

● Visita de campo

Se realizaron tres visitas de campo, de agosto a octubre de 2023, para recorrer todas las rutas turísticas y visitar las instalaciones internas de la oficina de Obras y Ecoturismo y el espacio en desuso del CREA. A través de estas visitas, en compañía de los guías turísticos y del personal técnico (arquitectos) de la oficina de la Dirección Técnica, se realizaron observaciones anotadas de los espacios visitados, que sirvieron para el análisis, así como un registro fotográfico de los lugares visitados, que sirvió como instrumento para la recolección de datos.

● Encuestas

Se realizaron dos encuestas mediante cuestionarios virtuales con la herramienta Google Forms, a manera de instrumentos para la recolección de datos. El cuestionario fue validado por tres especialistas, de acuerdo con la claridad, pertinencia y relevancia de la temática ambiental. Para la difusión de estos cuestionarios se contó con el apoyo de la oficina de la Dirección Técnica de Prohvilla y otros involucrados.

En la primera encuesta el público objetivo estaba compuesto por 40 trabajadores que laboran en los espacios de las oficinas de Obras y Ecoturismo de Prohvilla. En el cuestionario se obtuvieron 28 respuestas, en un tamaño de muestra que representa el 70 % del total de trabajadores. Esta encuesta fue realizada de manera virtual, pues de esta forma se facilitaba la recolección de datos por parte de los encuestados que tenían diferentes horarios de trabajo. Se ahorra tiempo y se automatizaba la recolección de información.

El cuestionario contó con 17 preguntas de opción múltiple y de opinión libre, divididas en tres secciones. La primera identificaba el tipo de personal que trabaja en las oficinas, la segunda parte se enfocó en la percepción de los ambientes administrativos y de uso común que utilizan actualmente, y, por último, la tercera constaba de dos preguntas dirigidas a conocer la opinión técnica sobre la situación actual del CREA.



En la segunda encuesta el público objetivo fueron los turistas. Según la estadística proporcionada por la oficina de Dirección Técnica y Turismo de Prohvilla, el humedal Pantanos de Villa recibe al día a 300 personas aproximadamente. En el cuestionario virtual se obtuvieron 32 respuestas, lo que refleja un 10 % de la totalidad. Este es un muestreo preferencial que buscaba evaluar la percepción de los turistas.

En la zona de ingreso al humedal se colocaron flyers con información general sobre el objetivo de la investigación, acompañada de un código QR que podía escanearse mediante los celulares, y redirigía a un enlace con el formulario virtual. La encuesta constaba de siete preguntas y una pregunta final de opinión libre. Puede revisar las dos encuestas en el Material suplementario de este manuscrito.

Resultados y discusión

1. Diagnóstico del CREA

a. Inspección visual

De la observación general de la infraestructura se puede sintetizar lo siguiente:

Lesiones químicas:

La lesión de origen químico o electroquímico que se produce en las estructuras metálicas es la corrosión, que provoca la destrucción o el deterioro progresivo de sus propiedades. Este proceso ocurre en estructuras no protegidas expuestas al aire y la humedad, y se aceleran en presencia de ambientes agresivos como agua de mar, ácidos, terrenos que contienen cloruros o sulfatos, pasta de yeso, entre otros (Basset, 2021).

- **Corrosión química**

Basset (2021) menciona que este tipo de corrosión aparece en la superficie expuesta y genera una disminución regular del espesor del metal. Esto se evidencia en las barandas del segundo nivel del mirador en el edificio, como se aprecia en las figuras 2 y 3.

- **Corrosión electroquímica**

Se localiza en puntos concretos de la superficie del metal en forma de picaduras, que van aumentando en profundidad hasta llegar a perforar (Basset, 2021), tal como es el caso de las barandas del último nivel del mirador (figuras 2 y 3).

b. Opinión técnica de los profesionales de Prohvilla sobre la situación actual del CREA

A través del cuestionario virtual difundido entre el personal técnico de Prohvilla se logró conocer la opinión de los especialistas que trabajan en las oficinas de obras y ecoturismo, con dos preguntas de opinión libre respecto a la situación actual del CREA. Para el desarrollo de



Figura 2. Corrosión química y electroquímica en las barandas del mirador del CREA, junio de 2023.

esta sección se tomó en cuenta los comentarios de los ocho ingenieros ambientales y de los cuatro biólogos que laboran en los humedales Pantanos de Villa, pues se consideró más pertinente su percepción respecto al tema de investigación.

Respecto a la primera pregunta sobre una posible demolición o reúso de la infraestructura actual del CREA, los resultados arrojaron que hubo una tendencia por el reúso parcial para fines educativos y de investigación. Asimismo, en relación con la pregunta sobre el impacto ambiental actual que está causando el abandono de esta construcción en el área natural, la mayoría coincidió en que este se ve reflejado en la contaminación visual y paisajística, así como en la vegetación, al afectar las cubiertas vegetales del área en conflicto. Se percibe como un pasivo ambiental que genera una alteración en el paisaje.



Figura 3. Fotografías del estado actual del CREA, junio de 2023.

2. Diagnóstico de las oficinas de obras y ecoturismo, y de los espacios turísticos

a. Percepción del personal y de los turistas sobre los ambientes

Se realizaron dos tipos de encuestas para los dos principales usuarios identificados.

● Encuesta al personal

Esta encuesta estuvo enfocada en conocer la percepción actual de los trabajadores que usan las instalaciones de Prohvilla. La sección contó con nueve preguntas de opción múltiple y dos de libre opinión.

De manera general, respecto a la percepción del estado actual de las oficinas de turismo en el humedal Pantanos de Villa, un 53,6 % considera que las oficinas donde actualmente laboran pueden ser mejoradas, mientras que un 35,7 % manifiesta que los ambientes son deficientes, como lo señala la figura 4, principalmente por la ventilación y las dimensiones de las oficinas actuales. Estos son aspectos necesarios que mejorar para el uso eficiente de los ambientes por parte del personal técnico.

En la pregunta de libre opinión respecto de la necesidad de otros ambientes especializados o comunes se encontró una variedad de respuestas, como la necesidad de salas de estudios, bibliotecas, salas de reuniones, laboratorios, salas audiovisuales y un centro de interpretación.

● Encuesta a los visitantes

Esta encuesta contó con ocho preguntas y la participación de 33 personas. Las dos primeras preguntas para identificar el rango de edad y sexo de los visitantes, las tres siguientes sobre el nivel de satisfacción dentro de las instalaciones actuales, y las tres últimas preguntas sobre las necesidades que perciben a nivel de infraestructura.

Respecto a las primeras preguntas demográficas, el 81% de visitantes tienen entre 21 a 39 años, seguido por el 9 % de 40 a 49 años. El 63 % fueron mujeres y el 37 % fueron varones. En su mayoría, se puede ver que es la población joven-adulta femenina la que más frecuenta el humedal.

Las tres siguientes preguntas están enfocadas a medir el nivel de satisfacción que tuvieron dentro de las instalaciones ecoturísticas. La primera pregunta se enfoca en cómo percibieron su estadía a nivel de satisfacción. El 54,1 % respondió dentro del rango de satisfecho y el 45,9 % dentro del rango de regularmente satisfecho y no satisfecho. Esto hace notar la percepción mayoritariamente positiva con la que los encuestados se quedaron después de la visita.

En la segunda pregunta se consultó sobre su opinión de la necesidad de más aulas y talleres. La mayoría (54,5 %) manifiesta su conformidad con esta necesidad. En la última pregunta de esta sección se consultó sobre la infraestructura que más disfrutó. El 57,6 % respondió que fueron los miradores y el 36,4 %, los caminos construidos.

Se evidenció que las instalaciones como el auditorio, la cafetería o los salones donde se llevan a cabo talleres no son tomadas en cuenta.

En la última sección de preguntas se interrogó sobre la percepción de las necesidades de ambientes de los visitantes dentro de las instalaciones actuales. El 54,5 % señaló que le gustaría más aulas especializadas; el 42,4 %, restaurante y biblioteca; el 33,3 %, salas de estudio; y el 21,2 %, por salas de lectura (figura 4). Esto demuestra las preferencias de los visitantes por los ambientes educativos.

En la siguiente pregunta sobre las necesidades de actividades de los visitantes, se evidencia que el 60,6 % desea realizar actividades como recorridos temáticos; el 57,6 %, talleres; el 51,5 %, presentaciones en vivo; el 42,4 %, proyecciones audiovisuales; y el 39,4 %, ferias (figura 4). Esta información expone las preferencias de actividades a realizar dentro de las instalaciones de los Pantanos de Villa.

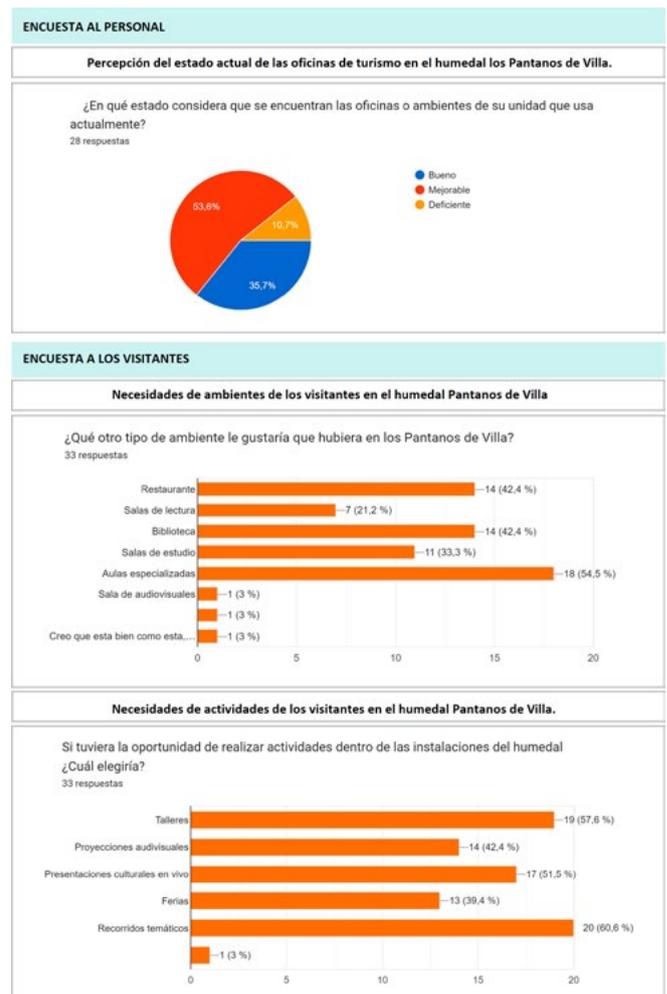


Figura 4. Resultados principales de las encuestas dirigidas al personal técnico de Prohvilla y a los visitantes.

La última pregunta fue de opinión libre sobre la infraestructura arquitectónica actual del humedal y qué quieren ver en un futuro. Los resultados se agruparon en cinco enunciados frecuentes entre sus respuestas. El 24,1 % mencionó que se debería mejorar en el cuidado de la actual infraestructura (oficinas ecoturísticas, senderos y miradores), el 20,6 % quisiera una propuesta arquitectónica de ampliación o mejora que considere aspectos bioclimáticos y aprovechamiento del paisaje en su realización. El 37,8 % optó por implementar talleres para aprendizaje y lugares de exhibición, y el 13,8 % prefirió las zonas de recreación pasiva.

3. Referentes arquitectónicos análogos

Para la presente investigación se eligió a tres referentes arquitectónicos de Centros de Interpretación y Educación Ambiental, uno de carácter nacional y dos de ámbito internacional, los cuales fueron los siguientes:

- CREA Pantanos de Villa, Centro de Cultura, Recreación y Educación Ambiental Pantanos de Villa (Lima, Perú)
- Ataria, Centro de Interpretación de la Naturaleza (España)
- EVOA, Centro de Interpretación Ambiental (Portugal)

Estos tres referentes arquitectónicos fueron elegidos ya que abarcan problemáticas similares y se desarrollan en un contexto similar de entornos naturales (humedales).

Se emplearon fichas resumen de análisis que abarcaban datos generales de cada proyecto, como el área, el año de construcción o proyección, un mapa de ubicación, así como el análisis de los criterios funcionales, formales, espaciales y tecnológicos usados en el planteamiento de los complejos arquitectónicos, acompañado de las imágenes de los planos y fotografías o vistas de cada proyecto. Se rescatan los aspectos más resaltantes de cada caso referente, que sirvieron como base para la formulación de la propuesta de lineamientos de diseño y del programa arquitectónico, como lo señala la figura 5.

El primer caso, el CREA (figura 5a), fue el primer proyecto planteado como un Centro de Interpretación dentro del área de los humedales Pantanos de Villa. Sin embargo, de acuerdo con el estado situacional actual indicado por Prohvilla (2013), la obra se encuentra paralizada con las estructuras metálicas afectadas por la humedad, con las instalaciones y excavaciones tapadas por escombros, entre otros problemas.

El CREA empleó tres criterios principales en su concepción: el mínimo impacto en el paisaje, mediante el uso de estructuras que ya existían y la restricción de la altura a dos niveles como máximo; los materiales duraderos y resistentes a los humedales; y, finalmente, la elevación del edificio para evitar el contacto con las zonas húmedas y generar recorridos fluidos a través de rampas, pasarelas y miradores que aprovechen las mejores visuales al entorno natural (Arrús y Mogollón, 2019).

Por ello, de este proyecto, ubicado dentro del RVSPV, rescatamos lo más destacable de sus lineamientos de diseño, de su programa arquitectónico inicial y de su expediente de museografía.

Respecto al segundo referente, el Ataria (figura 5b), ubicado en España, se resalta la importancia que se le da a la preservación de la conservación del área natural a través de la arquitectura, al definir los espacios centrales enfocados en la educación ambiental para los usuarios. En relación con el criterio funcional usado para este Centro de Interpretación, Gasteiz (2008) menciona que el proyecto empleó el diseño de seis pórticos correspondientes directamente a seis situaciones de sección, es decir, cada planta resulta de una repetición determinada de pórticos, lo que le da forma al proyecto.

De acuerdo con lo analizado por Arrús y Mogollón (2019), se entiende que, para resaltar el valor del contexto natural, el centro gira en torno a las áreas exteriores. Estos espacios se apoyan de las áreas expositivas y educativas de aprendizaje sobre los humedales; asimismo, la forma y la orientación del proyecto surgen para aprovechar las áreas visuales del área natural mediante terrazas en todos sus espacios. A fin de generar un menor impacto ambiental, se empleó una cantidad mínima de materiales no compatibles con el entorno. Además, se emplazó estratégicamente la construcción del proyecto para no alterar el ecosistema natural de los humedales.

Finalmente, el tercer referente, el EVOA (figura 5c), ubicado en Portugal, nació como un proyecto enfocado en la observación de aves, con un espacio museográfico y otras áreas que brindarían la orientación adecuada a sus visitantes sobre la educación ambiental en áreas naturales.

En relación con el criterio formal del proyecto, el edificio se origina de un volumen compacto dividido en dos, con elevaciones, utilizando los espacios de circulación como conexión mediante plataformas inclinadas. La estrategia de levantar los volúmenes para ganar altura genera también unas mejoras visuales del entorno, tanto en los espacios internos como en las plataformas de observación. El impacto ambiental trató de ser lo mínimo, para lo cual se emplearon materiales que no afectan paisajísticamente y se ubicó el proyecto en una zona que no afectara la vegetación (Arrús y Mogollón, 2019).

Por último, se destaca el amplio programa que se enfoca en la investigación, educación y el ocio, y además el uso estratégico de la madera como material local para la estructura y la envolvente. Solo se emplea el acero en los grandes espacios y pasarelas, evitando el contacto directo con la tierra, como lo señala la figura 5c.

A continuación, se muestra el *collage* de las tres fichas resumen del análisis de cada referente arquitectónico.



Figura 5. Casos de estudio analizados y del Centro de Interpretación Humedales de Ventanilla.

Adicionalmente a estos tres referentes, es importante hacer mención del centro de interpretación que se encuentra en el Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla (figura 5d), donde también se realizan diferentes actividades ligadas a la educación ambiental, como recorridos a través de guías expertos, charlas informativas y talleres prácticos, además de actividades culturales, con el objetivo de inspirar a las personas a cuidar su entorno y ser defensores activos del medioambiente (Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla, 2023).

Se puede notar el uso de materiales ecológicos como el bambú en la estructura vertical y el concreto en las cimentaciones. De este ejemplo podemos rescatar el empleo de ambos materiales para hacer una estructura eficiente, en relación con el entorno.

4. Propuesta de lineamientos de diseño y ambientes de un CEA

Una vez recopilada y analizada la información disponible respecto a la problemática, el diagnóstico del CREA, los referentes arquitectónicos análogos y las encuestas a los usuarios interesados, se identifican las características o los patrones que se repiten. De esta forma, se formulan los lineamientos de diseño, con el objetivo de brindar pautas generales que orienten el planteamiento arquitectónico del Centro de Educación Ambiental en el contexto específico del humedal Pantanos de Villa, de manera que se tengan en cuenta las necesidades y particularidades que posee un centro de esta naturaleza.

Asimismo, se propone una serie de ambientes a manera de programa arquitectónico referencial, que abarque las actividades identificadas por los especialistas y los visitantes, con el fin de proyectar espacios para desarrollar programas de educación ambiental e investigación que contribuyan en la conservación de los humedales.

Lineamientos de diseño

A. Un solo conjunto arquitectónico

Se plantea agrupar en un solo complejo arquitectónico (figura 6) el área comprendida por el CREA proyectado en el pasado y las oficinas ecoturísticas actuales. La idea no es proyectar un solo volumen, sino volúmenes separados que den la idea de conjunto. De esta manera, se logra una mayor presencia en el espacio, sin ser completamente invasivos con el entorno natural. Como menciona Fonseca (2014), la afluencia de visitantes al área natural puede ayudar a garantizar su adecuada conservación, por medio de una serie de infraestructuras de uso público, como pueden ser los Centros de Educación Ambiental, acompañados de intervenciones de menor escala que complementan las acciones destinadas al uso público.



B. Que impacte lo mínimo en el paisaje

Se considera al edificio como el umbral o punto de partida para empezar el recorrido por los Pantanos de Villa, de manera que se percibe como ente de control y protección del humedal, que a su vez mantenga como protagonista al entorno natural, aprovechando al máximo las vistas del paisaje y el óptimo manejo de sus recursos disponibles. Para ello, se plantean dos consignas. La primera es que se pueda reutilizar todo el material en buen estado de las actuales instalaciones y que se empleen materiales y vegetación de la zona. La segunda es que los ambientes y senderos proyectados dentro del conjunto arquitectónico se adapten a la topografía del terreno o que las alturas sean dependientes de la vegetación y de las visuales, sin excederse de tres niveles para que no impacte negativamente al paisaje, como se señala en la figura 6.

C. Que sea durable en el tiempo

Se plantea que el proyecto sea permanente, duradero y resistente a las condiciones del humedal. Estas premisas determinarán los materiales a usar. Como en el proyecto anterior (CREA), se proyecta usar el bambú donde sea sostenible, como en los cerramientos de ciertas zonas. Además, es recomendable que la cimentación sea de pilotes de concreto o madera en suelos inestables, y de zapatas y vigas de cimentación en suelos estables (figura 6).

Se toman en cuenta las consideraciones de Fonseca (2014), quien señala que los centros con enfoque en la educación ambiental deben ser eficientemente energéticos desde su primera concepción. Para ello, tanto las técnicas constructivas como los materiales utilizados, tienen que prestar especial atención a su influencia en el entorno, desde su proceso de fabricación, la puesta en obra, hasta la gestión de residuos, su durabilidad y su posibilidad de reciclabilidad.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, se resalta que la adopción de un plan de gestión de residuos acompañado del criterio técnico para abordar el sistema de redes de agua y desagüe son aspectos importantes a considerar en un ambiente natural sensible como el humedal Pantanos de Villa. Planificar estas consideraciones desde las etapas iniciales ayuda al éxito integral de un Centro de Educación Ambiental de esta envergadura.

Las energías renovables y estrategias pasivas también deben formar parte del diseño arquitectónico desde sus primeros esbozos. Una buena orientación, la posibilidad de ventilaciones cruzadas, el control higrotérmico, un buen aislamiento y la incorporación de elementos de control solar pasivo ayudan desde el inicio a conseguir un buen confort ambiental, sin que por ello se incida en la economía de la edificación.

D. Recorrido y plataformas

Se propone que el proyecto tenga un recorrido continuo. Para ello, se puede hacer uso de rampas y plataformas que unan los volúmenes o miradores, a fin de aprovechar las vistas que tiene el humedal (figura 6). De esta manera no se priva al usuario de la naturaleza al estar dentro de un complejo arquitectónico.

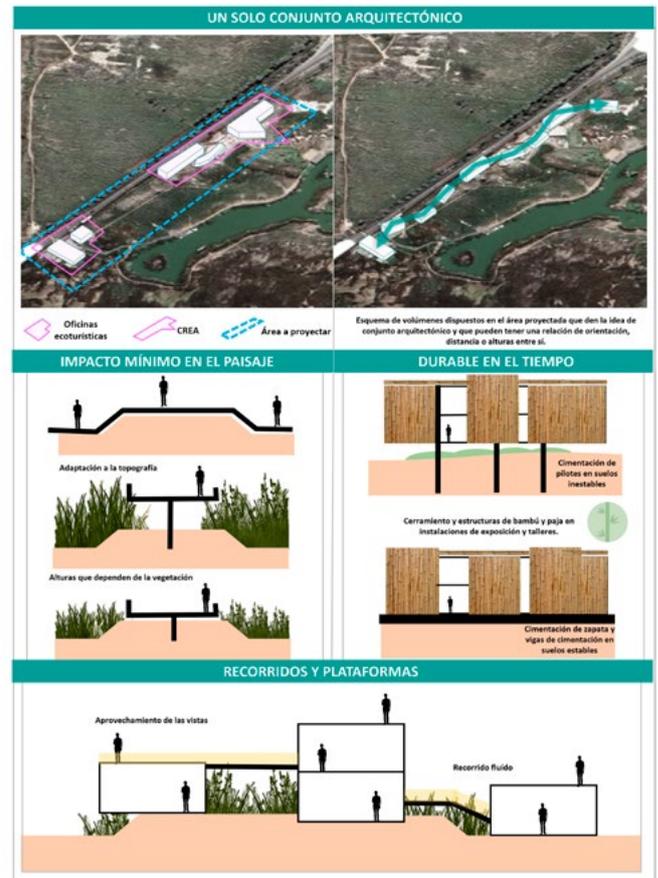


Figura 6. Esquemas de los lineamientos de diseño.

Propuesta de ambientes

A. Programa arquitectónico

Luego del diagnóstico, de los resultados de las encuestas y de analizar los referentes arquitectónicos, se obtiene una propuesta de programa arquitectónico (tabla 1), que sirve de referencia para el diseño de un Centro de Educación Ambiental en el humedal Pantanos de Villa (CEA-VILLA). A continuación, se muestra el desglose de los grupos y ambientes funcionales planteados para el proyecto.

Aunque se considera que estos lineamientos de diseño y la propuesta de relación de ambientes proporcionan pautas esenciales para el proyecto de un Centro de Educación Ambiental, es importante hacer mención al aspecto económico, ya que esta variable a veces puede influir en el diseño final de un complejo arquitectónico de esta envergadura.

Tabla 1. Propuesta de programa arquitectónico

CEA-VILLA: CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL - HUMEDAL PANTANOS DE VILLA			
Grupo	Ambientes	Und	
Espacios de acogida			
Ingreso	Vestíbulo	1	
	Informes, boletería y caja	1	
Área comercial	Tienda de recuerdos	1	
	Restaurante	1	
Servicios higiénicos			
Servicios higiénicos de público en cada nivel (2 por piso)			
Espacios públicos y semipúblicos			
Auditorio	Sala de espectadores (200)	1	
	Escenario	1	
	Cabina de proyecciones y traducciones	1	
	Foyer	1	
	Servicios higiénicos (2 de 10m ² o/u pueden incorporarse a los del vestíbulo)	2	
Galería de exposiciones	Sala de exposición principal	1	
	Salas de exposiciones permanentes	2	
	Salas de exposiciones temporales	3	
Biblioteca	Sala de lectura	1	
	Bibliotecología y conservación	1	
Mirador	Dépoto de medios	1	
Espacio público	Mirador	1	
Espacios de descanso, plazas, zonas de recreación			
Espacios Educativos			
Talleres	taller de observación de aves	2	
	taller de reciclaje y gestión de residuos	1	
	taller de artesanía	1	
	taller de monitoreo de calidad de agua	1	
	taller de audiovisuales	1	
Aulas	taller multusos	1	
	salas de estudio	2	
	sala de cubículos de estudio individual	1	
	salas de computo	2	
	sala de biodiversidad de humedal	1	
	sala de educación ambiental	1	
	salas de investigadores	2	
	laboratorios de investigación	2	
	Subestación meteorológica	Subestación meteorológica	1
	Servicios higiénicos	Baños y vestuarios de alumnos	1
Baños y vestuarios de alumnas		1	
CEA-VILLA: CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL - HUMEDAL PANTANOS DE VILLA			
Grupo	Ambientes	Und	
Espacios internos			
Dirección técnica	Dirección	1	
	Secretaría y espera	1	
	Oficina	1	
Asesoría jurídica	Oficina principal	1	
	Secretaría y espera	1	
	Oficina general	1	
Administración	Oficina principal	1	
	Secretaría y espera	1	
	Oficina general	1	
Obras y ecoturismo	Oficina principal	1	
	Secretaría y espera	1	
	Oficina general	1	
Investigación y proyectos	Sala de guías turísticos	1	
	Oficina principal	1	
	Secretaría y espera	1	
Facilitación y Control	Oficina general	1	
	Oficina principal	1	
	Secretaría y espera	1	
Comunicaciones	Oficina general	1	
	Oficina principal	1	
	Secretaría y espera	1	
Ciudadanía Ambiental	Oficina general	1	
	Oficina principal	1	
	Secretaría y espera	1	
Operaciones	Oficina general	1	
	Archivo general	1	
	Fotocopias	1	
	Oficina de seguridad	1	
Salas comunes	Tópico	1	
	Sala de reuniones generales	5	
	Cafetería	1	
	Comedor	1	
Áreas técnicas	Salas de descanso	3	
	Sala de servidores	1	
	Control y mantenimiento de sistemas y redes	1	
Personal	Almacén de equipos	1	
	Baños y vestuarios varones	1	
	Baños y vestuarios mujeres	1	
Espacios de servicio			
Áreas de personal	Baños y vestuarios de hombres	1	
	Baños y vestuarios de mujeres	1	
	Estar y lactario	1	
Almacenamiento	Andén de descarga	1	
	Dépotos de talleres y depósito general	2	
	Dépotos de servicio	1	
Mantenimiento	Carpintería	1	
	Electricidad y gasfitería	1	
Instalaciones	Oficina y depósitos de talleres	1	
	Casa de fuerza	1	
	Sala de máquinas	1	
Residuos	Cisternas	1	
	Máquina de ascensor	2	
	Cámara de residuos orgánicos reciclables	1	
Limpieza	Cámara de residuos orgánicos no reciclables	1	
	Dépotos de residuos inorgánicos	1	
	Dépoto de limpieza y botadero (1 por piso)	1	
Estacionamiento techado			
	Incluido en el estacionamiento público	1	

En la estimación de costos, se toma como ejemplo al CREA, un caso de estudio ubicado en el mismo contexto analizado. Según la data proporcionada por la Oficina de Dirección Técnica de Prohvilla, este proyecto contaba con un presupuesto asignado para su construcción que rondaba los S/ 5 millones. Este monto puede servir como referencia para el presupuesto de inversión de un proyecto similar como el CEA-VILLA.

Finalmente, se considera que esta información podría servir como base para la formulación de un concurso de anteproyecto arquitectónico, donde se definan los requerimientos espaciales y funcionales del CEA-VILLA. El desarrollo del concurso podría permitir a estudiantes y profesionales de múltiples disciplinas presentar propuestas creativas y funcionales que integren los objetivos de educación, investigación y conservación en el diseño arquitectónico de un Centro de Educación Ambiental para el humedal Pantanos de Villa.

Conclusiones

- Es importante destacar que la presente investigación prueba que el Centro de Educación Ambiental (CREA) en sus inicios plantea un conjunto de directrices y objetivos que pretenden brindar una respuesta adecuada a las necesidades de educación ambiental en la región. Sin embargo, en su estado actual, el CREA no solo no cumple con este propósito original, sino que también está teniendo un impacto negativo en el paisaje y su entorno ambiental. Esto termina siendo una oportunidad desperdiciada para aprovechar el potencial educativo y de conservación que tiene el humedal de Pantanos de Villa.
- Respecto a la percepción de los visitantes y los trabajadores, se evidencia una marcada diferencia. Los visitantes tienden a tener una percepción más positiva en comparación con los trabajadores, lo que se relaciona con el tiempo que cada grupo pasa en las instalaciones. Los visitantes, al estar en el centro de manera esporádica y por un tiempo limitado, pueden apreciar más fácilmente los aspectos estéticos y educativos del lugar. Por otro lado, los trabajadores, que pasan una cantidad significativa de tiempo en las instalaciones, son más conscientes de las deficiencias en las operaciones diarias, la infraestructura o las condiciones de trabajo. Esto reafirma la importancia de tener en cuenta las perspectivas de visitantes y trabajadores al evaluar el funcionamiento y la calidad de un futuro CEA-VILLA.
- El CEA-VILLA tiene como finalidad ser un proyecto que responda de manera efectiva a las necesidades de los usuarios. Por ello, se considera que la propuesta de lineamientos de diseño y del programa arquitectónico son los necesarios para garantizar su funcionamiento óptimo. El resultado final al que se apunta es tener un centro que no solo cumpla con los objetivos iniciales, sino que también aspire a ser un modelo de eficiencia y sostenibilidad a nivel de educación ambiental y conservación en la región.
- Por último, se considera que la información recopilada en el estudio puede ser un recurso valioso para establecer las bases de un concurso de anteproyecto arquitectónico



para el CEA-VILLA. Este concurso podría fomentar la participación de la comunidad local, académica y profesional, al promover la exploración de ideas y soluciones innovadoras, y enriquecer el proyecto arquitectónico. Asimismo, se podría tener un enfoque participativo y multidisciplinario para garantizar que el diseño responda a las necesidades y desafíos actuales en educación ambiental, pues generaría un mayor sentido de pertenencia y compromiso con el éxito a largo plazo del CEA-VILLA.

Fuente de financiamiento

El presente estudio tuvo el soporte de la Universidad Científica del Sur a través del programa «Investiga en Los Pantanos de Villa 2023» (Resolución Directoral N.º

012-DGIDI-CIENTIFICA-2023) y de Prohvilla a través del Programa de Pasantía en Gestión Pública y Conservación de Humedales - 2023.

Contribución de autoría

BS-Y, K-P, A-H y D-R contribuyeron en la ejecución, el procesamiento de datos, el análisis de los resultados y la redacción. Las autoras BS-Y, K-P y D-R aprobaron la versión final del texto.

Potenciales conflicto de interés

Las autoras y los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés.

Referencias bibliográficas

- Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla. (2023).** «Revivamos la maravillosa experiencia del Festival Ambiental del Día del Árbol junto a los estudiantes de 4to. y 5to. de secundaria en el ACR Humedales de Ventanilla». [Página de Facebook del Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla]. Disponible en: <https://www.facebook.com/arearegionalhumedalesdeventanilla/posts/pfbid02kRR3TqS9o4XEEdnp6bEBzLw8aqH9xbuofu4ARrEJbuX4tYxi54EQm8K9xs8fm67tVl>
- Arrús, D. y Mogollón M. (2019).** *Centro de interpretación de los humedales de Ventanilla*. [Tesis de título profesional, Universidad de Lima. Disponible en: <http://doi.org/10.26439/ulima.tesis/9990>
- Autoridad Municipal de los Pantanos de Villa, Prohvilla. (2013).** *Evaluación ambiental de proyecto: Construcción de dos auditorios e infraestructura ecoturística complementaria en el Área Natural de Protección Pantanos de Villa*. Prohvilla.
- Basset Salom, L., (2021).** «Patología de las estructuras metálicas: lesiones». Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/168000>
- Centro de Estudios Ambientales del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. (2014).** «Centro de interpretación de los humedales de Salburua Ataria». Disponible en: <https://wli.wwt.org.uk/es/?member=centro-de-interpretacion-de-los-humedales-de-salburua-ataria>
- Consejo Metropolitano de Lima. (2007).** Ordenanza N.º 1044. Disponible en: <https://www.ipdu.pe/ordenanzasyplanos/pantanos/pantanos-ordenanzaANTIGUA.pdf>
- Consejo Metropolitano de Lima. (2010).** Ordenanza N.º 1430. Disponible en: <https://www.ipdu.pe/ordenanzasyplanos/pantanos/1430-MML.pdf>
- Consejo Metropolitano de Lima. (2020).** Ordenanza N.º 2264. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1874551-1>
- Cruces Aguirre, D. (2018).** «Educación ambiental: una estrategia para la conservación de Humedales de Ventanilla». *Boletín 4. Colegio de Geógrafos del Perú*, 1(4). Disponible en: <https://cgp.org.pe/publicaciones/boletin4/B4-05.pdf>
- Dámaso, W., Aponte, H., Lertora, G. y Gil, F. (2018).** «Incendios en el humedal Ramsar Los Pantanos de Villa (Lima-Perú): Avances en su conocimiento y perspectivas futuras». *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(3), pp. 347-360. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.398>
- Estrada, P., Herrero, T., Martín, M. A. y Ferreras, J., (2000).** «Los centros de educación ambiental». Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/articulos-de-opinion/2000-molino-lecrin_tcm30-163476.pdf
- Fonseca Gallego, M. (2014).** «Los Centros de Educación Ambiental en Europa: nuevos reactivadores y atractores urbanos». *Revista de Arquitectura*, 19(27), pp. 30-39. Disponible en: <https://dearquitectura.uchile.cl/index.php/RA/article/view/33647>
- Gasteiz, V. (2008).** «ATARIA, Centro de interpretación de la naturaleza de Salburúa». Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/read/42563834/ataria-ayuntamiento-de-vitoria-gasteiz>
- Gómez, L. (2023).** *Impactos a la zona de anidamiento y descanso de aves en Marvilla*. Autoridad Municipal de los Pantanos de Villa, Prohvilla.
- Guerrero, A. y Távara, Y. (2021).** *Centro de interpretación de los humedales de Santa Julia en el distrito de 26 de octubre, Piura - 2021*. [Tesis de título profesional, Universidad Privada Antenor Orrego]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/9781>
- Intendencia de Áreas Naturales Protegidas. (2020).** *Guía metodológica para la elaboración e implementación de los planes de sitio de las áreas naturales protegidas*. Sernanp.
- Pereira, M. (2019)** «EVOA, Centro de Interpretación Ambiental / Maisr Arquitectos». *ArchDaily Perú*. Disponible en: <https://www.archdaily.pe/pe/02-225349/evoa-centro-de-interpretacion-ambiental-maisr-arquitectos>
- Pulido Capurro, V. M. (2018).** «Estado actual de la conservación de los hábitats de los Pantanos de Villa, Lima, Perú». *Arnaldoa*, 25(2), pp. 679-702. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2413-32992018000200019
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, Sernanp. (2016).** *Plan Maestro del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa 2016-2020*. Ministerio del Ambiente.
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, Sernanp. (2022).** *Refugio de Vida Silvestre los Pantanos de Villa (RVSPV). Zona Turismo*. Sernanp.
- Sovero Delgado, C. (9 de noviembre de 2019).** «Pantanos de Villa: un refugio verde amenazado por toneladas de basura». *El Comercio*. Disponible en: <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/pantanos-de-villa-un-refugio-verde-amenazado-por-toneladas-de-basura-noticia/>

