



PROYECTO BÁSICO

DOTACIÓN INTERPRETATIVA Y FUNCIONAL

Centro de Visitantes José Antonio Valverde

Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Medio Ambiente



egmasa
Empresa de Gestión Medioambiental
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

CONTENIDOS DEL PROYECTO

Memoria

Presupuesto

Anexo	I	Resumen dotaciones
Anexo	II	Guión de contenidos para la dotación interpretativa
Anexo	III	Contenidos científicos para la dotación interpretativa
Anexo	IV	Criterios de aplicación en la zona RENPA
Anexo	V	Principios de aplicación al diseño artístico
Anexo	VI	Especificaciones del diseño expositivo y funcional
Anexo	VII	Especificaciones del diseño gráfico
Plano	1	Localización centro de visitantes y equipamientos uso público
Plano	2	Componentes funcionales. Distribución
Plano	3	Contenidos exhibición interpretativa. Ámbitos
Plano	4	Contenidos exhibición interpretativa. Distribución
Plano	5	Recepción. Vistas 3D virtuales
Plano	6	Tienda. Vistas 3D virtuales
Plano	7	Zonas descanso e infantil. Vistas 3D virtuales
Plano	8	Salas expositivas y usos múltiples. Vistas 3D virtuales
Plano	9	Colores. Organización general
Plano	10	Gráfica expositiva
Plano	11	Gráfica y colores. Ámbito Los humedales andaluces
Plano	12	Gráfica y colores. Ámbito La laguna de Fuente de Piedra
Plano	13	Tipografía. Tipos de Letras
Plano	14	Tipografía. Cuerpo de títulos
Plano	15	Tipografía. Cuerpo de textos

MEMORIA Y PRESUPUESTO

MEMORIA

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Los centros de visitantes deben invitar al público general a reflexionar sobre el uso sostenible de los recursos naturales, valorar y contribuir a la conservación del patrimonio natural y cultural de los espacios naturales protegidos y comprender y apoyar las medidas de gestión adoptadas por la Administración ambiental con este fin. En suma, deben ayudar a cambiar las actitudes y comportamientos del visitante respecto al patrimonio que se le presenta.

De conformidad con esta filosofía y con la Estrategia de Uso Público, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía dota y pone en marcha los equipamientos de recepción de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA). El Centro de Visitantes José Antonio Valverde (Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra), precisamente, forma parte de uno de estos equipamientos básicos.

Entre las funciones de atención al visitante que ha de cumplir el centro de la Reserva Natural están las habituales para este tipo de equipamientos. Figuran entre las más importantes la información, con la que se les facilita la visita y la interpretación, mediante la que se les acerca a los valores del patrimonio natural y cultural del sitio. Además de estas dos, no debemos olvidar las que atienden a las necesidades fisiológicas esenciales y las que contribuyen a dar seguridad y confort al visitante durante su permanencia en el sitio. Complementariamente, este equipamiento puede servir también de apoyo a otros colectivos como son los grupos escolares, aportándoles recursos didácticos durante la visita.

El centro de visitantes de Fuente de Piedra presenta, además, dos características interesantes que lo dotan de cierta singularidad. Por un lado, contribuye a presentar los rasgos que vienen marcados por la alta temporalidad del sitio y que dejan de ser visibles en determinadas épocas del año. Aunque la comunicación del patrimonio más efectiva es la que se produce en presencia de los rasgos, equipamientos como éste son un complemento interesante de la interpretación *in situ*,

Por otro, la ubicación privilegiada en lo alto del Cerro del Palo y la cercanía a la laguna, contribuyen a hacerlo reconocible desde distancias importantes por quienes visitan la Reserva Natural.

Como reflejo de lo apuntado, el centro de visitantes José A. Valverde ha sufrido en una reestructuración constructiva y funcional previa para adaptarse mejor a las nuevas necesidades. Ésta tiene continuidad con la dotación funcional e interpretativa reflejada en el presente proyecto. Ambas intervenciones, junto con la dotación del audiovisual, suponen una

cierta complejidad en la que participan los diversos aspectos constructivos, funcionales y de dotación, han de coordinarse tanto durante la redacción del proyecto como durante la ejecución.

OBJETO

El proyecto básico de dotación del Centro de Visitantes de la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra es el final de la tercera fase de trabajo, correspondiente a la Consultoría y Asistencia titulada: “Redacción del Proyecto de Dotación Interpretativa del Centro de Visitantes de José Antonio Valverde (Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra, Málaga)” - Exp. 846/2005/A/00-.

En este documento se tratan, para cada uno de los componentes funcionales del centro de visitantes, los siguientes aspectos:

- Organización de los contenidos para la información e interpretación.
- Contenidos científicos para la interpretación.
- Descripción de la dotación de medios informativos, interpretativos, complementarios y de señalización.
- Descripción de la dotación funcional y del interiorismo.
- Identidad gráfica y colores.
- Línea de diseño de los sistemas expositivos y no expositivos.
- Distribución general de los elementos expositivos y no expositivos.

DESTINATARIOS

El Centro de Visitantes de la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra va dirigido a toda aquella persona residente o visitante que acuda al espacio protegido a disfrutar de su patrimonio natural y cultural. Para llevar a cabo el proceso de transmisión de dichos valores y la necesidad de conservarlos utilizaremos básicamente la Interpretación del Patrimonio¹.

Dado que el visitante al espacio natural protegido presenta un perfil diverso, como así lo reflejan las estadísticas al Centro de Visitantes existente, para atender al público general, como así lo dicta la Interpretación del Patrimonio, adoptaremos una serie de criterios durante el proceso de diseño de la dotación.

Esta consideración junto con las directrices marcadas por la Consejería de Medio Ambiente, relativas a la adaptación de la dotación a determinados colectivos de discapacitados, nos condiciona a seguir los siguientes criterios:

- Promover la satisfacción de determinadas necesidades relacionadas con la visita a un espacio natural. Sobre todo las referentes a las necesidades fisiológicas básicas, de seguridad y de autorrealización según el visitante.
- Promover un diseño que haga a los medios suficientemente comprensibles, utilizables y practicables por el mayor número de personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma posible.
- Adoptar la normativa relativa a la atención a personas discapacitadas y de eliminación de barreras arquitectónicas, procurando que sea inclusiva en su diseño y realización.
- Promover la accesibilidad intelectual, valorando el nivel formativo y de desarrollo de los visitantes.
- Promover la accesibilidad idiomática, valorando el idioma a emplear, según el diagnóstico de procedencia de los visitantes o debidos a acciones de carácter promocional.

Aunque en sentido amplio, la dotación interpretativa vaya dirigida al público general, entendido éste como aquel visitante o grupo de visitantes que acuden al equipamiento sin verse sometidos a ningún programa ni obligación, entendemos que es necesario hacer una segmentación del público para facilitarle el disfrute de las oportunidades y la comprensión de los valores que les ofrece el espacio natural protegido.

¹ Según la Asociación para la Interpretación del Patrimonio (España): “La Interpretación del patrimonio es el ‘arte’ de revelar *in situ* el significado del legado natural y cultural al público que visita esos lugares en su tiempo libre”.

Para que eso sea posible se procurará transmitir una selección de ideas relevantes a través de medios que utilicen la estrategia interpretativa, evitando el formalismo y la dificultad comprensiva.

Según los anteriores criterios y los visitantes que acuden actualmente al espacio (Diagnóstico de Visitantes incluido en el documento de Diseño Preliminar), podemos concluir con respecto a los segmentos de destinatarios del futuro Centro de Visitantes lo siguiente:

- El perfil predominante de visitantes al que van dirigidos los contenidos y las dotaciones a implementar en el Centro de Visitantes está representado por grupos familiares y de amigos que visitan el espacio en su tiempo de ocio y no sujetos a un programa educativo.
- En cuanto al público extranjero, tendremos en cuenta al visitante anglohablante o que comprenda el idioma inglés. Para ello, los textos informativos e interpretativos se traducirán a este idioma. Por otro lado, nos parece interesante tener en cuenta a los visitantes que hablan o entienden el idioma alemán, ya que representan aproximadamente el 20% de las visitas a la Reserva Natural.
- Consideraremos igualmente a los discapacitados en sillas de ruedas y a aquellas personas con discapacidad física transitoria o limitaciones en la movilidad, para que esto sea posible tendremos en cuenta la adecuación en su diseño de los elementos expositivos y dispondremos elementos funcionales a propósito (banco de descanso y apoyos). En cualquier caso, eliminaremos las barreras arquitectónicas teniendo en cuenta la normativa de obligado cumplimiento.
- También tenemos que considerar en un espacio natural como éste a los observadores de aves (“aficionados felices” según Tilden), importante segmento al que se le puede proporcionar información que les facilite el avistamiento de aves en la Reserva Natural.
- Los residentes también deben disponer de un lugar en el Centro de Visitantes, una zona en la que se muestren contenidos en los que la Reserva Natural se relaciona con el pueblo y su entorno de influencia, para crear vínculos afectivos con el espacio natural protegido.
- Para los escolares tenemos que hacer un tratamiento específico, de tal manera que no interfieran con las actividades del público general. Para ellos será necesario disponer de un material didáctico relacionado con el currículo escolar. Su aplicación será tanto para el Centro de Visitantes como para el exterior de éste.

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LOS CONTENIDOS

Los contenidos del Centro de Visitantes se referirán básicamente a la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra, su cuenca y los humedales andaluces. Los contenidos informativos serán tratados, en el marco de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), a varias escalas: regional, provincial y local junto a su entorno de influencia. Entendemos como entorno de influencia de la Reserva Natural, no sólo la cuenca hidrográfica sino aquel territorio relacionado geográficamente con ésta. Por otro lado, los contenidos interpretativos se encuadrarán en dos escalas: Andalucía y la cuenca mediterránea junto al noroeste de África.

Con la elección de un ámbito geográfico que trascienda los límites estrictamente protegidos de la Reserva Natural, queremos contribuir a que los visitantes tengan una percepción integral de los valores naturales, culturales e históricos en el territorio, y a reforzar los vínculos afectivos y de identidad de los residentes, concienciando a ambos sobre la necesidad de hacer un uso sostenible de sus recursos y paisajes.

COMPONENTES A DOTAR

Los componentes funcionales a dotar en este proyecto son los que siguen a continuación:

- Área de recepción:
 - Zona de atención personal.
 - Zona RENPA I y RENPANET.
 - Zona RENPA II.
- Tienda.
- Zona de descanso.
- Zona infantil.
- Sala expositiva.
- Sala de usos múltiples.
- Áreas auxiliares:
 - Almacén de productos.
 - Almacén general.
 - Aseos.
- Zona de espera y rotonda exterior.
- Aparcamiento.

Incluimos en este proyecto la dotación con material complementario a utilizar tanto en el centro como en los equipamientos exteriores, partiendo de la idea de que han de formar una oferta común de uso público para el espacio natural protegido. De esta manera, en la exhibición interpretativa del centro de visitantes presentaremos los rasgos pertinentes y significativos de la Reserva Natural (interpretación *ex situ*) indicando los sitios en los que éstos rasgos son accesibles: los equipamientos exteriores, lo cuál contribuirá a su uso y a la interpretación del patrimonio *in situ*.

DOTACIÓN DE MEDIOS

INFORMATIVOS

Los contenidos informativos de los medios informativos atenderán en todo momento a las indicaciones recogidas en los “Criterios de Aplicación en el Diseño de la zona RENPA de los Centros de Visitantes” establecidos por la Consejería de Medio Ambiente.

La información y orientación en la reserva natural y su área de influencia se prestará tanto en el interior como en el exterior del centro. En el primer caso se ofrecerá en los siguientes espacios:

- En la zona de atención personal y anexa a éste, a través del personal informador en el mostrador de recepción, y mediante el directorio del centro y panel de anuncios en el espacio contiguo.
- En las zonas RENPA-RENPANET, mediante paneles y ordenadores con aplicaciones multimedia accesibles a través de pantalla táctil.
- Externamente al Centro de Visitantes, y en los exteriores al Centro de Visitantes, para cuando el equipamiento esté fuera de horario. Ésta se llevará a cabo mediante dos paneles: el de uso público de la Reserva y el de régimen de apertura del centro.

Los objetivos de la dotación informativa son:

- Facilitar a los visitantes la información básica sobre la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).
- Orientar e informar a los visitantes sobre los diferentes equipamientos y servicios de Uso Público asociados a la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra.
- Orientar e informar a los visitantes sobre los espacios naturales protegidos de su entorno.
- Informar a los visitantes sobre los valores del patrimonio natural, cultural e histórico de la Reserva Natural y su entorno.
- Orientar a los visitantes hacia los valores del Patrimonio del entorno de la Reserva Natural que pueden ser visitados.
- Informar a los visitantes acerca de los recursos ecoturísticos existentes en el entorno de la Reserva Natural.

- Contribuir a reforzar los vínculos de los habitantes de Fuente de Piedra con la Reserva y el Centro de Visitantes.

En la zona de atención personal se prestará información al público general sobre los recursos disponibles y las oportunidades para realizar la visita a la Reserva Natural. La información personal se dará desde el mostrador contiguo al vestíbulo de entrada y próximo a la tienda. En las proximidades del mostrador se orientará sobre los espacios funcionales mediante un directorio y existirá un panel de anuncios para ser utilizado por el personal informador del centro.

La dotación de la zona RENPA la realizaremos mediante paneles informativos distribuidos en dos espacios. En el primer espacio, en el vestíbulo y contiguo a la entrada al centro, presentaremos la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía en una primera escala de acercamiento, mostrándola mediante un mapa de la Comunidad Autónoma. Complementariamente al mapa, describiremos el significado que tiene la RENPA y sus datos básicos. La segunda escala de acercamiento será la de la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra en el contexto de la provincia de Málaga. En esta escala se presentarán los valores que caracterizan a cada uno de los espacios naturales protegidos de la provincia.

La zona RENPANET compartirá espacio con la zona RENPA regional y provincial ya comentada. Ésta contendrá, inicialmente, la “Aplicación RENPANET”, información en formato multimedia específica de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. En cualquier caso el equipo con que la dotaremos permitirá ampliar la oferta de aplicaciones que se vayan implementando por parte de la Consejería de Medio Ambiente.

El segundo espacio de la zona RENPA lo destinaremos exclusivamente a la Reserva Natural y su entorno de influencia. Digamos que satisface la tercera escala de aproximación: la del espacio natural. Este espacio se dispone enfrentado al mostrador de recepción, funcionando tanto como espacio que ofrezca información al visitante como al residente. En éste se situará un panel con la información necesaria sobre el patrimonio natural, cultural e histórico, de la Reserva y su entorno, susceptible de ser visitado. Por un lado, informará sobre los equipamientos de uso público vinculados a la Reserva y, por otro, sobre los bienes naturales, culturales e históricos del pueblo y del entorno de la Reserva. Además, incluiremos información referente a ofertas turísticas de otras administraciones que en su momento se concreten.

Complementariamente, proponemos el desarrollo de una aplicación multimedia básica en la que se podrán verter los contenidos de interés sobre las características naturales de la Reserva (situación de inundación de la Laguna, por ejemplo), fauna y flora (censos de aves, por ejemplo) y las actividades de los habitantes del pueblo de Fuente de Piedra y su entorno

próximo, que tengan relación con la Reserva. El diseño de ésta deberá permitir su ampliación y actualización.

Igualmente, la zona dispondrá de expositores que permitan la presentación de material promocional, de servicios y de actividades de ecoturismo y que correspondan, sobre todo, a la Reserva y su entorno de influencia. Dicho material deberá ser seleccionado previamente por la Consejería de Medio Ambiente para su deposición en el centro de visitantes.

INTERPRETATIVOS

Desarrollaremos la dotación interpretativa mediante la exhibición interpretativa del Centro de Visitantes y los itinerarios situados en el exterior. Para esto último utilizaremos las infraestructuras ya existentes, senderos, miradores y observatorios de acceso no regulado que están a disposición del visitante.

En todo momento, la dotación interpretativa que vamos a implementar debe cumplir los siguientes objetivos de planificación y comunicación del mensaje:

- Integrar los diferentes medios interpretativos al objeto de conseguir la máxima efectividad en la comunicación.
- Ofrecer al visitante una interpretación inicial y *ex situ* del Patrimonio de la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra, estableciendo varios niveles complementarios de comunicación del mensaje, en función de la tipología de destinatarios definida.
- Estimular al visitante, a través de la interpretación inicial, a conocer los sitios de interés de la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra, promoviendo la interpretación del patrimonio *in situ*.
- Ofrecer al visitante una interpretación *in situ* de aquellos rasgos del patrimonio vinculados a la exhibición interpretativa.
- Contribuir a que el público visite la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra de manera respetuosa con los recursos del patrimonio y empleando los equipamientos disponibles.
- Contribuir al refuerzo de los vínculos de los habitantes de Fuente de Piedra con la Reserva y el Centro de Visitantes.

Como referencia para el desarrollo de los contenidos hemos considerado el documento de “*Gestión del Uso Público en la RENPA. Estrategia de Acción. CMA, 2003*”. Según éste, la idea central que inspira a los contenidos es: el patrimonio natural, cultural e histórico que integra los ambientes de la Reserva Natural y su entorno de influencia en el contexto del desarrollo sostenible.

Del mismo documento, obtenemos las siguientes ideas secundarias de referencia:

- Elementos significativos que componen cada uno de los ambientes de la Reserva.
- Factores esenciales en la conformación de los ambientes de la Reserva.
- Usos significativos implicados en la dinámica de sus ambientes y problemática ambiental asociada.
- Gestión dirigida a la conservación del patrimonio natural de la Reserva.
- Protagonistas significativos de los procesos y acciones que inciden o incidieron en la Reserva.

Como ya apuntamos anteriormente, implementaremos la dotación interpretativa *in situ* y *ex situ* con los siguientes tipos de medios:

- Exhibición interpretativa en el interior del Centro de Visitantes. De la que se presentará un desarrollo más detallado en el anexo. La exhibición constará de los elementos expositivos, equipos e instalaciones necesarias para su funcionamiento. El contenido principal girará entorno a la siguiente idea principal: el patrimonio natural, cultural e histórico que integra los ambientes de la Reserva Natural y su entorno de influencia en el contexto del desarrollo sostenible.
- Itinerario audioguiado que comience en la exhibición interpretativa del Centro de Visitantes y continúe en los equipamientos próximos al Centro de Visitantes: Mirador Cerro del Palo y proximidades y Sendero del Laguneto. A lo largo del itinerario situaremos elementos indicativos de las paradas interpretativas. Este itinerario está planteado para que sea recorrido por el mayor número de visitantes posible teniendo en cuenta que los equipamientos están en las proximidades del Centro de Visitantes y que el Sendero del Laguneto es accesible a personas en silla de ruedas. Planteamos diversas alternativas para el desarrollo de las audioguías del itinerario: audioguías automáticas o manuales, o audio portátil-MP3. El contenido principal del itinerario girará entorno a la siguiente idea secundaria de referencia: la gestión dirigida a la conservación del patrimonio natural de la Reserva.
- Itinerario autoguiado mediante folleto, asociado principalmente a los equipamientos más distantes: Sendero de las Albinas, Observatorio de la Vicaría, miradores de Cantarranas y las Latas. Como ya hemos indicado el itinerario constará de un folleto guía de la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra y su entorno, que estará en el mismo centro a disposición del visitante que lo desee y que se corresponderá, sobre el terreno, con una serie de hitos indicativos de las paradas que se muestren en el folleto. El contenido principal del itinerario se centrará en las siguientes ideas secundarias de referencia: los ambientes significativos de la Reserva y su entorno de influencia, sus elementos, cambios y usos. Complementariamente, proponemos la inclusión de contenidos relativos a la población de Fuente de Piedra, sobre todo los referentes a usos relacionados con la laguna y patrimonio asociado.

La exhibición interpretativa incluirá los siguientes tipos de elementos expositivos:

- Estructuras de tipo panel, tanto sobre las paredes como en otros puntos de la sala. Su distribución vendrá condicionada tanto por los criterios generales de circulación como por las circunstancias derivadas de la situación de las tomas de luz.
- Maquetas (de animales, de la circulación del agua, etc.). No se ha considerado la inclusión de maquetas geográficas ya su interés real de cara a la comunicación con el usuario es relativamente bajo y, sobre todo, porque teniendo en cuenta la extensión del Parque, los tamaños de las maquetas constituirían un problema tanto de movimiento como de ordenación del resto de la exhibición.
- Dioramas, representaciones gráficas de paisajes y escenas, que incorporan elementos u objetos reales o réplicas y que tienen como misión ofrecer una visión global de un lugar o una situación y dar la impresión de una imagen realista.
- Elementos mecánicos en los que el usuario realiza alguna acción que ilustra un proceso. Son muy útiles, ya que involucran directamente a los visitantes en una actividad que puede ser, por sí misma, instructiva.
- Elementos electrónicos, aunque es necesario aclarar que, en la medida de lo posible, deberían evitarse los aparatos del tipo "tocar botones".
- Elementos informáticos que permiten la interacción con el público, y en la actualidad permiten que el diálogo pregunta-respuesta se desarrolle con facilidad.
- Elementos que permitan al visitante utilizar los sentidos como fórmula para el acercamiento al tema de la exhibición: plantas secas, plumas, huesos, herramientas, minerales, etc. Merece la pena no olvidar que, además, la gente tiene una tendencia innata a tocar, tanto como una confirmación experimental y sensorial de lo que ve como un refuerzo de la memoria. La mera incorporación de texturas añade ya una dimensión táctil a las exhibiciones.
- Elementos sonoros individualizados, a fin de interferir lo menos posible en la experiencia interpretativa del resto de los visitantes.

MATERIAL COMPLEMENTARIO

Dotaremos el Centro de Visitantes de cuadernos en español e inglés que incluyan los contenidos interpretativos de la exhibición interpretativa, para que el visitante se lo lleve a su casa una vez que ha finalizado la visita. Este medio podrán utilizarlo, igualmente, los visitantes que hablen o entiendan el idioma inglés para que puedan acceder a los elementos expositivos. Éste se encontrará a disposición del visitante en un expositor ubicado en el paramento más cercano al mostrador de recepción, a la entrada de la exhibición interpretativa.

Recomendamos, igualmente, que se dote el centro con un cuaderno en alemán con los contenidos de la exhibición interpretativa, ya que el público alemán representa aproximadamente un 20% de la visita al Centro de Visitantes actual.

Como así describimos en el apartado de dotación de medios interpretativos, dotaremos de un folleto guía de la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra y su entorno y de sistema de audioguía.

La dotación con material complementario se ajustará en todo momento a lo indicado en los "Criterios para la Elaboración del Material Complementario de los Equipamientos de Uso público de la RENPA" establecidos por la Consejería de Medio Ambiente.

Proponemos dotar la zona infantil con elementos (para niños de 3 a 6 años) que les permitan realizar juegos ambientales de tipo manual relacionados con la vida en la laguna y su entorno. En este sentido, planteamos por ejemplo la dotación de puzzles que incluyan algunas de las aves que se pueden observar en la laguna y su medio habitual (suelo con vegetación o agua, por ejemplo). Por otro lado, proponemos depositar en esta zona los cuadernos para colorear ya editados con motivo del proyecto Life Humedales.

SEÑALIZACIÓN PROPIA

En este apartado de la dotación se incluyen las señales que el visitante encontrará en el centro y que le facilitará, sobre todo, la orientación durante su recorrido.

Como señales propias del Centro de Visitantes se incluirán las siguientes:

- Exteriores:
 - Identificación del Centro de Visitantes.
 - Identificación de la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra.
 - Logotipo de la Junta de Andalucía.
 - Logotipo de Accesibilidad.
 - Placa de "Cofinanciación Europea".
 - Placa de régimen de apertura.
- Interiores:
 - Directorio general del Centro de Visitantes.
 - Direccionales de los componentes funcionales.

- Nominales de los componentes funcionales.
- Recurso para la bienvenida al Parque Natural.
- Pictogramas aseos y accesos restringidos.
- Cartel oficial “prohibido fumar”.

La señalización propia aquí recogida se ajusta a los “Criterios Básicos para el Desarrollo de la Señalización Propia de los Centros de Visitantes”, el “Manual de Señalización en Espacios Naturales de Andalucía. Uso Público”, así como a Criterios de diseño gráfico para el Centro de Visitantes, incluidos en el anexo de este proyecto.

DOTACIÓN FUNCIONAL

ZONA DE ATENCIÓN PERSONAL

Como ya indicamos anteriormente, este componente dispondrá de un mostrador de atención adaptado mediante dos alturas, para facilitar la atención personal a distintos tipos de público y crear un área de trabajo reservado para el personal informador. En el mostrador se instalarán los equipos informáticos y ofimáticos que sirvan para prestar atención al público y permitan el control de los equipos instalados en el resto de los componentes funcionales, incluida la exhibición interpretativa. Igualmente, el mostrador se dotará de dos sillones para el personal informador.

La pared trasera al mostrador se cubrirá con un paramento que muestre la identidad corporativa de la Reserva, recordando así al visitante que se encuentra en la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra.

Contiguo al mostrador y enfrente al vestíbulo de entrada, se situará el paramento que soportará el directorio del centro, el tablón de anuncios, los expositores para los cuadernos en varios idiomas, un buzón de sugerencias y un atril para cumplimentar la hoja de sugerencias-reclamaciones.

Tanto el mostrador de atención al público como los espacios anexos dispondrán de una iluminación específica que permita al personal informador trabajar de manera cómoda y la creación de una atmósfera suficientemente cálida para el visitante.

ZONAS RENPA Y RENPANET

Diferenciamos dos zonas RENPA: la primera compartiendo espacio con la RENPANET, a ésta la denominamos RENPA I, y será anexa a la entrada al centro de visitantes, la otra enfrente al mostrador, la denominamos RENPA II.

La zona RENPA I dispondrá de paramentos que soporten paneles gráficos. La zona RENPANET dispondrá de dos puestos de consulta con pantalla de visualización de datos y equipo informático básico cada uno. Estos irán embutidos en sus muebles correspondientes. El otro irá en la zona RENPA II, junto con los paramentos que soportan los paneles y los expositores de folletos.

La totalidad del espacio destinado a zonas RENPA y RENPANET irá iluminada de manera específica para que sea posible este tipo de uso, además de crear los ambientes propios que la diferencien del resto del espacio.

TIENDA

En la tienda, la dotación básica consistirá en mobiliario para la exposición y almacenaje de los diferentes productos que la Consejería de Medio Ambiente comercializa en los centros de visitantes de la RENPA. Habrá elementos abiertos y cerrados de exposición de productos. La tienda tendrá continuidad con el mostrador de recepción para que el personal informador preste la adecuada atención al público que esté interesado en utilizar este servicio.

Constará igualmente de los equipos informáticos y ofimáticos necesarios para prestar las labores de atención al visitante y de control de los equipos del centro. La zona se iluminará de manera específica para crear un ambiente cálido, sin sacrificar la visibilidad de los productos expuestos.

ZONA DE DESCANSO

Se dotará del mobiliario, iluminación específica y complementos que permitan un uso adecuado en condiciones de confort y seguridad para los usuarios definidos, según las directrices marcadas por la Consejería de Medio Ambiente.

Se reservará un espacio para la instalación de máquinas expendedoras de alimentos y bebidas, cubiertas éstas mediante un elemento gráfico acorde con los contenidos expuestos en el centro (humedales, laguna de Fuente de Piedra, flamencos, etc.).

En una de las paredes se instalará el mural con los azulejos de la colonia de flamencos (Dibujo de José A. Valverde) enmarcado en marco de arquitecto para que sea más acorde con respecto al interiorismo adoptado. A pie de éste se situará un banco corrido de descanso.

ZONA INFANTIL

Se dotará del mobiliario, iluminación específica y complementos que permitan un uso a los usuarios comprendidos entre 3 y 8 años, en adecuadas condiciones de confort y seguridad, según las directrices de la Consejería de Medio Ambiente.

De manera específica, dispondrá como mínimo de sillas, mesas y contenedores, así como de revestimiento protector en el suelo. Igualmente se dotará con una pizarra y de un equipo audiovisual básico.

SALA EXPOSITIVA

Este componente acogerá la exhibición interpretativa del centro de visitantes con los diferentes elementos expositivos mencionados en el apartado de medios.

Los diferentes elementos expositivos tendrán como soporte una estructura de cartón yeso pintada con los colores definidos en el apartado gráfico. Igualmente la exhibición constará de

una iluminación específica así como de las instalaciones necesarias para el funcionamiento de los diferentes equipos informáticos y audiovisuales.

SALA DE USOS MÚLTIPLES

La sala de usos múltiples se plantea para la proyección del audiovisual principal y de los audiovisuales que se formen parte de la programación, complementariamente se usará para la impartición de conferencias, celebración de reuniones y exposiciones temporales de pequeña envergadura.

El acondicionamiento de la sala, para la proyección de audiovisuales, requerirá de un aislamiento acústico conveniente del exterior y oscurecimiento suficiente para las proyecciones.

La dotación de la sala de usos múltiples constará de:

- Tarima para conferencias.
- Equipos de apoyo necesarios para presentaciones y conferencias.
- Mesas reuniones.
- Sillas con pala retrotraible y que puedan apilarse.
- Cortinas o similar para el ocultamiento de las ventanas por las que entre la luz natural.
- Estructuras soporte para exposiciones temporales.
- Portátil para presentaciones.

No incluimos aquí la dotación de los equipos de audio y proyección que son objeto de otro proyecto.

Proponemos la instalación de un sistema de aviso de inicio de la proyección del audiovisual. Éste se resolvería mediante letrero luminoso a la entrada de la sala de uso múltiples y en las proximidades de la recepción.

ÁREAS AUXILIARES

Se dotará con los accesorios necesarios para cumplir sus funciones y la normativa correspondiente. Los almacenes dispondrán por un lado de estanterías destinadas a materiales y productos del centro, y por otro al depósito del mobiliario de la sala de usos múltiples.

Convendría habilitar el cuarto para los útiles de limpieza, para ello se deberá dotar de un armarios y estanterías.

Por otro lado, en los aseos convendría instalar un cambiador de pañales que prestara servicio a las familias con bebés que acudan al centro de visitantes. Éste se deberá ubicar en el vestíbulo de los aseos para así contribuir a la eliminación de obstáculos al desarrollo de la responsabilidad compartida e igualdad.

ZONA DE ESPERA Y ROTONDA DE ACCESO

La zona de espera exterior y la rotonda de acceso al centro de visitantes son espacios de suma importancia para recibir al visitante, por esa razón además de la correspondiente urbanización y dotación con mobiliario para exterior, consideramos interesante incluir algún elemento que de una identidad singular al sitio. Para ello proponemos retomar el proyecto de construcción del reloj solar que fue diseñado para la zona. Este proyecto ya existente, habrá que actualizarlo en los costes que entrañan su producción y montaje.

En otro orden de cosas, existe la necesidad de salvar el desnivel existente entre el aparcamiento y la rotonda de acceso que actualmente se hace mediante escalera. Teniendo en cuenta criterios de accesibilidad es fundamental facilitar la llegada al centro de personas discapacitadas. Para que esto sea posible, proponemos mantener un aparcamiento alternativo frente al centro de visitantes, señalizando convenientemente el inicio del carril de subida al centro y reservando dos plazas de aparcamiento junto al porche de entrada.

Dada la afluencia de visitantes en bicicleta al espacio protegido, así como la tendencia que este medio tiene de crecer de manera paulatina, proponemos la dotación del aparcamiento con aparcabicicletas.

Finalmente, proponemos que para evitar, en la medida de lo posible, que los visitantes entren con el calzado lleno de barro durante los días de lluvia, proponemos la instalación de un felpudo metálico a la entrada del centro.

PRESUPUESTO

La estima presupuestaria está basada en proyectos similares y precios de mercado, con las reservas que determina el nivel actual de definición de los trabajos.

DESCRIPCIÓN	IMPORTE	PORCENTAJE
ÁREA DE RECEPCIÓN	49.440,00 €	12%
TIENDA	10.350,00 €	3%
ZONAS DE DESCANSO E INFANTIL	11.600,00 €	3%
SALA EXPOSITIVA	241.900,00 €	60%
SALA DE USOS MÚLTIPLES	19.375,00 €	5%
ÁREAS AUXILIARES, ESPERA, ROTONDA Y APARCAMIENTO	28.015,00 €	7%
MATERIAL COMPLEMENTARIO	35.900,00 €	9%
SEÑALIZACIÓN PROPIA	5.600,00 €	1%
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	402.180,00 €	100%
4% CI	16.087,20 €	
PRESUPUESTO POR ADMINISTRACIÓN-EGMASA	418.267,20 €	
16% IVA	66.922,75 €	
TOTAL PRESUPUESTO	485.189,95 €	

Asciende el presupuesto total a la cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (IVA incluido).

CONTENIDOS CIENTÍFICOS PARA LA DOTACIÓN INTERPRETATIVA

1. LOS HUMEDALES ANDALUCES

1.1. Características propias de una zona húmeda

Ligados a los medios más áridos se producen humedales temporales salinos, donde alternan periodos de sequía, durante los cuales los aportes de aguas subterráneas son fundamentales, con periodos de inundación. La principal característica es la alta concentración de minerales del suelo, lo que determina una vegetación capaz de tolerar elevadas concentraciones de sal (plantas halófilas).

- El agua como personaje principal

Los humedales son zonas de tierras planas cuya superficie se anega temporal o permanente, o espacios que, aún sin existir una lámina superficial de agua, el suelo está habitualmente empapado. Tienen un carácter intermedio entre la tierra y el agua, entre lo seco y lo húmedo, y comparten características de los dos.

Podría decirse que los humedales son áreas de transición entre los ambientes terrestres típicos y los acuáticos profundos (lagos o mares) o de aguas fluyentes (ríos), donde el nivel freático está cercano a la superficie o existe una lámina de agua libre poco profunda.

Para que un espacio se considere un humedal tiene que existir una fuente de agua que sature o inunde los suelos, al menos periódicamente. En los humedales el agua es el principal controlador del medio y de la flora y la fauna asociada a él.

- Enorme diversidad en función de origen, localización, régimen acuático, características del suelo y vegetación dominante

La cuenca mediterránea destaca por poseer una elevada variedad de zonas húmedas de acuerdo a su origen, localización geográfica, su régimen acuático y químico, características del suelo o sedimento y vegetación dominante. Se pueden encontrar ambientes tan diversos como lagos, embalses, lagunas, charcas, manantiales, ciénagas, estuarios, llanuras de inundación fluvial, deltas, esteros, fangales, marismas, salinas, oasis, turberas o ramblas.

La presencia de agua puede deberse a fenómenos de inundación, por afloramiento de aguas subterráneas o por causa artificial (embalses, salinas, etc.). Las aguas pueden ser dulces, salobres o saladas, estancadas o corrientes y pueden estar de forma permanente o temporal, siempre que su frecuencia o duración sea suficiente para condicionar y modificar las comunidades y los procesos biológicos respecto al medio circundante.

Pese a esta gran diversidad, todos los humedales mediterráneos comparten características comunes: temporalidad del régimen hídrico, topografía muy plana o ligeramente deprimida y cercanía a la superficie del nivel freático.

- Temporalidad del régimen hídrico: Ciclo anual / Ciclo interanual

La gran mayoría de los humedales presentes en la región de clima mediterráneo son ambientes muy dinámicos que sufren grandes oscilaciones de la lámina de agua, ya que están condicionados por la alternancia de ciclos anuales e interanuales de lluvias abundantes con otros de sequías prolongadas.

* Otoño

Con la llegada de las lluvias se produce un aumento de nivel de agua de los humedales, la disolución de las sales precipitadas en los fondos y un aporte de nutrientes por las escorrentías, principalmente fósforo. Esto propicia la aparición de fitoplancton (algas microscópicas) que da al agua una tonalidad verde. Paralelamente, se irá desarrollando el zooplancton compuesto de grandes protozoos ciliados (*Fabrea salina*) y copépodos (*Cleotocamptus rotrogressus*).

* Invierno

Durante este periodo continúan los aportes de agua y nutrientes, y se produce una disminución progresiva de la salinidad, lo que permitirá el desarrollo de comunidades menos tolerantes a la sal. Se desarrolla un zooplancton de mayor tamaño (crustáceo: *Branchinella spinosa*) y si los niveles de agua son elevados aparecen otras especies de cladóceros (pulga de agua: *Daphnia mediterranea*) o copépodos (*Arctodiaptomus salinus*). En estos momentos existe una gran

cantidad y diversidad de pequeños organismos que permiten alimentar a una rica comunidad de aves.

* Primavera

En esta estación el balance de agua se invierte, pasando del llenado a la evaporación. La disminución del aporte de agua lleva aparejada la bajada de niveles de nutrientes lo que limita el crecimiento del fitoplancton, por lo que el color verde de las aguas se torna transparente. La materia orgánica muerta se acumula en el sedimento y se intensifica la actividad bacteriana, descendiendo los niveles de oxígeno disueltos. Así mismo, el incremento de la salinidad provoca la desaparición progresiva de zooplancton que ha dominado durante el invierno. Sólo son capaces de desarrollarse especies del zooplancton similares a las que vivieron en otoño (*Fabrea salina* y *Moina salina*). Este último es un pequeño crustáceo de ciclo de vida muy rápido, un especialista en sobrevivir en aguas efímeras, que se comporta como un pequeño carroñero capaz de alimentarse de cualquier resto orgánico. Con este rápido cambio de las condiciones ambientales se resiente la comunidad de aves, lo que obliga a muchos individuos a migrar a otros lugares con mayor disponibilidad de alimento (p.e. el flamenco).

* Verano

En la época estival disminuye sensiblemente el nivel del agua y aumenta la salinidad. En estas condiciones muy pocas especies planctónicas pueden desarrollarse, sólo aquellos organismos más especializados pueden hacerlo como algunas clorofíceas (*Dunaliella viridis* y *D. salina*), diatomeas, bacterias halófilas (*Halobacterium sp.*) y algún ciliado (*Fabrea salina*).

La desecación total del humedal provoca la precipitación de las sales disueltas formando una dura costra de sales superficial que le confiere un aspecto de desierto salino, si bien en muchos puntos la humedad se conserva en el sedimento. Las aves abandonan definitivamente estos lugares en busca de otras zonas que se mantienen con agua (salinas, deltas, ríos, etc.) y las especies planctónicas subsistirán como formas de resistencia (quistes) hasta que vuelva a inundarse la laguna y se inicie el ciclo siguiente.

* Periodos secos / Periodos húmedos

Además de esta fuerte estacionalidad, también se producen ciclos interanuales en la distribución de las precipitaciones, de modo que se produce alternancia de años secos, en los que las lluvias son escasas, y años húmedos, donde las precipitaciones son más abundantes.

En años lluviosos el humedal no llega a secarse, la salinidad general es más baja y muchas especies, sobre todo las invernales, son diferentes. También son más frecuentes las plantas acuáticas (*Ruppia drepanensis* y *Althenia orinetalis*), algunas algas carófitas (*Lamprothamnium papulosum*) y los insectos acuáticos (cinchas acuáticas: *Sigara sp.*, escarabajos: *Hidroporus sp.*, *Bledius bicornis* y *Bledius furcatus*).

1.2. Funciones e importancia de los humedales

Los humedales, en general, constituyen un tipo de ecosistemas de muy elevado valor ambiental, económico, cultural y social, por lo que no sólo es necesaria su conservación y su gestión racional y sostenible, sino que es conveniente destacar que los procesos o funciones geomorfológicas, bioquímicas y ecológicas que tienen lugar en estos ecosistemas generan importantes bienes y servicios a la sociedad.

- Humedales: diversificadores de paisaje.

Los humedales son paisajes que tienen una gran calidad visual respecto al área geográfica donde se localizan. Tienen un especial interés como elementos que aportan variedad en los paisajes propios de los ambientes áridos o semiáridos como los de clima mediterráneo.

- Reservas de agua

El agua almacenada en los humedales contribuye a prevenir la sequía en las estaciones secas; además, sirve para recargar la capa freática (el acuífero) cuando se extrae un exceso de aguas subterráneas. Esta función se cumple cuando el agua se filtra del humedal a los acuíferos subterráneos. Normalmente el agua que llega al acuífero tiene más calidad que la que llegó al humedal gracias a la capacidad depuradora de éste. Una vez en el acuífero, el agua se puede extraer para el consumo humano, o bien seguir los flujos subterráneos hasta que alcanza la superficie en otro humedal en forma de descarga de acuíferos.

- Control de flujos de agua y de la calidad ambiental

Los humedales son capaces de reducir los efectos devastadores de las avenidas de los ríos, al almacenar el agua de precipitaciones y liberarla a un ritmo más uniforme.

La vegetación de los humedales estabiliza la línea de costa y las márgenes de los ríos, ya que retiene el suelo y disipan la fuerza del viento, por lo que reduce la erosión producida por las olas y las corrientes de agua, mitigando los daños que provocan las tormentas.

Los humedales aumentan la calidad del agua al retener sedimentos, nutrientes y sustancias tóxicas. Si además existe vegetación palustre, que disminuye la corriente de un río, esa capacidad de sedimentación aumenta. Los humedales retienen nutrientes, especialmente fósforo y nitrógeno, por acumulación en el suelo y almacenamiento en la misma vegetación. En determinadas condiciones, esta capacidad puede utilizarse para efectuar el tratamiento terciario de las aguas residuales domésticas: 1 hectárea de marismas puede eliminar nitrógeno con la misma eficacia que una planta depuradora útil para 500 habitantes. Los humedales con vegetación actúan como un tampón que impide a los nutrientes de origen agrario llegar a acuíferos que proporcionan agua potable para consumo humano. Cuando la vegetación muere en invierno, se liberan nutrientes que constituyen un soporte vital para la cría de peces.

Los humedales, especialmente las turberas, son capaces de almacenar grandes cantidades de carbono, lo cual puede reducir las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera, gas responsable del calentamiento del planeta.

- Alta biodiversidad

Los humedales son lugares idóneos para que se desarrollen muchas especies animales y vegetales diferentes. Aunque sólo cubren un pequeño porcentaje de la superficie terrestre, los humedales albergan una enorme diversidad de tipos de hábitats y de especies de fauna y flora que no se encuentran en ningún otro lugar.

La gran riqueza y diversidad de los componentes bióticos y abióticos de los humedales hacen que se encuentren entre los ecosistemas más complejos y productivos del planeta. Poseen una gran variedad de biotopos y hábitats intermedios entre los ambientes terrestre y acuático, y juegan, por tanto, un importante papel en la conservación de la biodiversidad y en el desarrollo económico.

- Albergue de avifauna

Los humedales proporcionan un excelente hábitat para muchas especies vivas, entre ellas cabe destacar la avifauna. Representan zonas de nidificación y lugares importantes para el refugio y la invernada de muchas aves. Ecológicamente, los humedales cumplen una función especial, por su posición estratégica, como refugio para las aves durante sus rutas migratorias.

Sirven de corredores de dispersión y migración y de áreas de descanso y avituallamiento de muchas especies migratorias y favorecen, así, la colonización de nuevos hábitats y el intercambio genético que mantiene poblaciones viables de peces y aves acuáticas.

- Mantenimiento del microclima

Los ciclos hidrológicos, de nutrientes y de materia, y los flujos de energía de los humedales, pueden estabilizar las condiciones climáticas locales, en particular las precipitaciones y las temperaturas. Se ha demostrado que una proporción de la precipitación continental es resultado de la evaporación in situ, por lo que la evaporación de agua del humedal puede provocar precipitaciones en las cercanías.

De hecho se cree que la destrucción de los humedales ocasiona una disminución de las precipitaciones pluviales en la zona afectada, con efectos adversos, entre otros, en el rendimiento de los cultivos. En los valles de la región sudoccidental de Uganda, la pérdida de los humedales alteró el microclima local, esto fue el factor determinante para prohibir su supresión.

Además de su relevancia en el mantenimiento del microclima, contribuyen en la captación y emisión de carbono, proceso muy importante para atenuar el efecto invernadero, causante, entre otros, del cambio climático global del planeta.

- Actividades económicas asociadas

Gracias a todas estas funciones, productos y atributos los humedales tienen un considerable valor tanto en términos naturales y culturales como económicos. Hasta muy recientemente los valores o beneficios, especialmente los valores económicos, no se han considerado, y su pérdida no se ha tenido en cuenta en los planes de transformación de los humedales.

Los humedales son sistemas que ofrecen una gran riqueza de especies de fauna y flora utilizables por el hombre, tanto silvestres (peces, aves, plantas) como domésticas (arroz, ganado, carrizo, etc.). Además de esta producción propia, los nutrientes son transportados por los cursos de agua, la escorrentía o la recarga de acuíferos hasta otros ambientes acuáticos o marinos donde entran en la cadena trófica y también son aprovechados.

Los humedales proporcionan recursos para muchos intereses y agentes como apoyo a actividades humanas:

- Los humedales suponen a menudo una fuente de agua directa o indirecta para el consumo humano, el riego, la cría de animales o para la industria. Además, numerosas poblaciones se abastecen de acuíferos a través de pozos, manantiales y fuentes que se recargan gracias a humedales cercanos.
- Muchas de las especies comerciales de peces, moluscos y crustáceos de la costa dependen de las zonas húmedas en alguna etapa de su vida, ya que proporcionan refugio y abundante alimento. El hecho de que exista una red inalterada de humedales entre las lagunas y estuarios costeros y las zonas de reproducción aguas arriba es vital para el mantenimiento de pesquerías comerciales.
- Desde antiguo, los humedales han sido explotados por el hombre para extraer plantas y productos vegetales con fines muy diversos, como la construcción, la elaboración de utensilios, la fabricación de muebles, la alimentación, la fabricación de productos químicos, medicinas o como combustible.
- Tradicionalmente, la agricultura se ha establecido en llanuras aluviales, deltas, albuferas y en la periferia de lagunas y otros humedales, aprovechando la fertilidad de los suelos. Por otro lado, algunos humedales también tienen un gran valor para la conservación de determinadas razas y variedades autóctonas

- Algunos humedales que contienen extensas praderas tienen una gran importancia como zonas de pastoreo para el ganado, especialmente vacuno y equino, que obtienen su alimento en grandes extensiones de humedal.
- La principal explotación minera relacionada con los humedales es la sal; muchos humedales costeros fueron transformados, ya en tiempos romanos, para extraer sal mediante la evaporación del agua de mar. Otro recurso mineral relacionado con ambientes acuáticos son las gravas, cuya extracción puede, en ocasiones, causar la degradación de los lechos de ríos y, en otras, la creación de nuevos ambientes acuáticos.
- Las extensiones de aguas libres en los humedales han servido desde antiguo como medio para el transporte de bienes y de pasajeros.
- Aportan importantes recursos turísticos, ya que ofrecen grandes espacios para actividades recreativas como el paseo, la observación de pájaros, la fotografía, la caza, la pesca, la natación y la navegación.
- Además, los humedales tienen también un elevado valor científico para conocer como eran los sistemas naturales pasados, ya que conservan registros polínicos de gran importancia.

1.3. Funcionamiento de las zonas húmedas andaluzas

Las zonas húmedas andaluzas están dominadas por lagos poco profundos o lagunas y humedales someros con vegetación emergente.

- Hidrología
- Estacionalidad

La gran mayoría de las lagunas y humedales presentes en Andalucía son hábitats temporales, ya que está bajo la influencia del clima mediterráneo, caracterizado por la alternancia de estaciones de lluvias abundantes con otras de sequías prolongadas.

Esta fuerte estacionalidad provoca la fluctuación de la lámina de agua y condiciona la existencia de organismos con ciclos biológicos adaptados a secuencias anuales o bianuales de inundación-deseccación.

- Estratificación térmica

Puesto que los humedales andaluces son someros (las aguas tienen poca profundidad) no se produce en verano la estratificación térmica que separa y aísla la parte superior más caliente de la inferior más fría, pudiéndose mezclar las aguas por la simple acción del viento.

- Flujo de nutrientes

El estrecho contacto entre los sedimentos del fondo y la masa de agua provoca un rápido reciclaje de sus nutrientes y una mayor productividad.

La acción del viento sobre cubetas poco profundas y la actividad de peces bentónicos favorecen la suspensión de sedimentos y el aumento de la turbidez.

Por otra parte, los procesos ecológicos se producen con gran rapidez, puesto que las condiciones de vida óptimas para cada especie se mantienen durante muy poco tiempo y, en consecuencia, los ciclos biológicos son muy cortos.

- Generación de alta biodiversidad

En los humedales someros se da una abundante producción de organismos y una alta diversidad de especies diferentes, adaptadas a las distintas situaciones específicas que se dan en cada fase de su evolución.

Gracias a la situación de Andalucía, entre dos continentes, y a su variabilidad geográfica, los humedales mantienen una concentración espectacular de vida silvestre, tanto animal como vegetal, destacando en cuanto al número de especies las aves, los peces y los invertebrados.

1.4. Ciclo anual / Ciclo interanual

(Pendiente de redactar)

1.5. Biocenosis acuáticas

- Organización general de las comunidades acuáticas

Los humedales someros son unos sistemas muy cambiantes donde el flujo de nutrientes es rápido, existe vegetación acuática, hay una alta producción de invertebrados acuáticos y se da una importante interacción entre las comunidades fijadas al fondo (bentónicas) y las que viven en las aguas libres (planctónicas).

Como en los humedales andaluces domina la vegetación acuática se establecen interacciones alimenticias diferentes y más complejas, ya que las plantas se constituyen en un hábitat y fuente de recursos fundamental para una gran cantidad de organismos.

Las comunidades de organismos acuáticos que colonizan las cubetas de los humedales mediterráneos son generalmente de carácter anual o bianual, muriendo con la desecación y perpetuándose sexualmente con estructuras de resistencia: semillas y esporas las plantas acuáticas y huevos en el caso del zooplancton. Estas permanecen en los sedimentos en estado de latencia hasta que se produce un nuevo periodo de lluvias (en lo que se denomina “banco de semillas y huevos de resistencia” característicos de las lagunas temporales).

(Esquema con dibujos del ciclo de materia y energía en una laguna)

- Comunidades microbianas

Los microorganismos, como las bacterias y hongos, desempeñan el papel fundamental de transformar los restos orgánicos de la materia muerta en sustancias minerales que pueden ser utilizados como nutrientes por las plantas y el fitoplancton.

Cuando la materia orgánica está aún poco degradada o en partículas más gruesas, los hongos tienen mayor protagonismo, pero conforme esta se hace más pequeña la actividad de las bacterias es mayor. En los sedimentos de los humedales, donde las condiciones salinas son cambiantes y hay falta de oxígeno, las bacterias son los organismos más abundantes y activos.

Durante la época estival se produce una gran actividad de bacterias que provocan la mineralización del sustrato.

- Fitoplancton y zooplancton

A los minúsculos organismos que viven flotando en las aguas se les llama plancton, fitoplancton si son vegetales y zooplancton si son animales. Estos pequeños pero importantísimos organismos deben adaptarse a las fluctuantes condiciones ambientales que se dan en los humedales andaluces. Puesto que las condiciones de vida óptimas para ellos se

mantienen durante periodos muy cortos de tiempo, son capaces de colonizar muy rápidamente el agua, se reproducen con celeridad y son capaces de superar los periodos de sequía bajo formas muy resistentes.

- Flora y vegetación

Uno de los aspectos más característicos e importantes de los humedales mediterráneos (andaluces) es la existencia de abundante vegetación sumergida. Esto es posible merced a las altas temperaturas y a la poca profundidad de las aguas.

Se pueden distinguir dos grandes grupos de vegetación acuática o hidrófilos: de hojas sumergidas (limnófitos) y de hojas flotantes (anfífitos). Toda esta vegetación proporciona cobijo y alimento a una gran cantidad y variedad de organismos vivos (hongos, zooplancton, insectos acuáticos, crustáceos, moluscos y peces)

Lógicamente, las plantas acuáticas condicionan las propiedades físico-químicas del agua y la estructura de otras comunidades vivas como el zooplancton (compuesto principalmente por rotíferos y crustáceos) y peces.

- Fauna más significativa

La fauna más representativa y abundante en los humedales andaluces está representada por las aves acuáticas. Estas encuentran aquí un lugar ideal donde alimentarse, descansar o reproducirse. Muchas especies sólo vienen en invierno, unas pocas en verano, si el humedal no se seca, algunas hacen sus nidos en primavera para criar a sus pollos, otras solo se paran un tiempo para descansar y alimentarse durante su viajes migratorios, incluso las hay que se quedan todo el año si éste ha sido lluvioso y el agua no escasea.

Las lagunas y humedales mediterráneos están más aislados de otras masas de agua superficiales, por lo que tiene especial importancia el papel de las aves acuáticas para la dispersión de los organismos.

Los peces sólo se encuentran en humedales de aguas permanentes y éstos pertenecen a especies autóctonas adaptadas a vivir en ambientes con importantes limitaciones de oxígeno.

En los humedales temporales las comunidades de anfibios y macroinvertebrados tienen una gran importancia puesto que ocupan los niveles tróficos superiores por ausencia de peces y abundancia de vegetación.

- Estrategias de supervivencia: la dormancia y la migración

1.6. Los humedales andaluces en el contexto mediterráneo

- Problemática histórica

Durante siglos los humedales mediterráneos han sufrido el efecto de las actividades desarrolladas por el hombre. Históricamente, los humedales han sido considerados zonas insalubres, focos de enfermedades como el paludismo o la malaria, por lo que fueron objeto de políticas y programas de desecación y saneamiento.

En los dos últimos siglos la conversión de humedales en tierras agrícolas o suelos urbanos fue generalizada en toda España. La intensificación de la agricultura ha sido la causa primaria de la pérdida de los humedales en el Mediterráneo, donde se han eliminado más del 50% de los humedales originales.

Pese a que en los últimos tiempos se han producido cambios en el concepto que se tiene de estas zonas, valorando sus enormes beneficios, aún muchas siguen amenazadas por diversos factores como la alteración de sus cuencas hidrográficas, diferentes tipos de vertidos, la explotación intensiva de las aguas subterráneas de los acuíferos asociados, etc.

- “Evaluación cualitativa del estado de los humedales mediterráneos”, 2004

Hoy por hoy, los humedales son uno de los ecosistemas y paisajes más amenazados a causa del drenaje, la roturación, la contaminación y la sobreexplotación de sus recursos. Se calcula que, desde principios de siglo XX, dos terceras partes de los humedales europeos han desaparecido.

Aunque el estado de algunos humedales mediterráneos ha mejorado en los últimos años, muchos otros se han deteriorado. Se considera que hay actualmente más humedales mediterráneos que se están deteriorando que durante los últimos 13 años.

Siguen existiendo muchas acciones distintas que deterioran la situación de los humedales, tales como el desarrollo de infraestructuras urbanas, la contaminación urbana e industrial, el turismo, la extracción de agua, el aumento de la agricultura intensiva, los desagües agrícolas y la caza. Los humedales costeros se han degradado más que los continentales por la intensificación de estas acciones.

Ante esta situación es necesario seguir desarrollando programas encaminados a la conservación de estos espacios, la concienciación de las comunidades locales y el reconocimiento de los valores culturales.

- Actividades antropogénicas y proceso de degradación

El drenaje o la desviación de aguas de zonas húmedas con fines agrícolas, produce efectos sobre la calidad del agua, el drenaje de la tierra, la erosión de los suelos, además de introducir sustancias tóxicas procedentes de fertilizantes y biocidas y de provocar la destrucción y degradación de hábitats.

El crecimiento de la población y su concentración en las franjas costeras junto con la industrialización de las ciudades, produce una fuerte presión ambiental sobre los humedales. Sus principales efectos son la ocupación del espacio, contaminación por vertidos urbanos e industriales, acumulación de desechos y sobreexplotación de los recursos hídricos.

El turismo ha influido drásticamente en la degradación y pérdida de los humedales mediterráneos. Esta actividad implica desarrollo de infraestructuras, extracción de caudales, descarga de vertidos incontrolados, molestias para la fauna, introducción de especies invasoras.

La pesca ha dejado de ser una de las actividades desarrolladas de forma habitual en los humedales, en parte debido a la degradación de los hábitats, la contaminación y eutrofización de las aguas, a la sobreexplotación y la introducción de especies foráneas. Por otro lado, las piscifactorías tienen el peligro de la eutrofización, vertido de sustancias tóxicas e introducción de especies alóctonas.

La caza puede llegar a ser una actividad tan intensa en muchos humedales mediterráneos que contribuye a su degradación por molestias a la fauna, contaminación de plomo y eliminación de aves acuáticas.

Todas estas actividades provocan cambios en las características ecológicas de los humedales. Estas alteraciones pueden afectar a la estructura del humedal, el régimen hidrológico, en la calidad del agua y/o en la estructura de las poblaciones y comunidades biológicas.

La estructura del humedal puede sufrir cambios de maneras muy diversas como por ejemplo por aterramiento, urbanización o acumulación de escombros y residuos sólidos.

El régimen hidrológico puede alterarse por la sobreexplotación de los recursos hídricos tanto en superficie como subterráneos, la canalización y derivación de caudales.

La alteración de la calidad del agua puede deberse a la salinización de aguas superficiales y subterráneas, contaminación por vertidos urbanos, industriales, agrícolas o ganaderos o la eutrofización.

[La eutrofización se presenta como uno de los problemas más comunes y difíciles de controlar en los humedales mediterráneos. Este proceso degradativo se ve originado por el aumento de nutrientes en el agua, especialmente de nitrógeno y fósforo, lo que fomenta el crecimiento acelerado de algas y especies vegetales superiores (helófitos emergente), aumentando la turbidez de las aguas. Estos aportes pueden deberse a la alteración de la cubierta vegetal natural, el abuso de fertilizantes en prácticas agrícolas, la ganadería intensiva o sobrecarga ganadera y los vertidos de aguas residuales urbanas o industriales.

Pueden existir distintos tipos de lagunas en función del dominio de uno u otro productor primario: algas microscópicas o fitoplancton, plantas sumergidas o plantas flotantes. Las lagunas y humedales pueden pasar de un estado de aguas transparentes, dominado por la vegetación, a un estado de aguas turbias sin vegetación, dominado por el crecimiento excesivo de algas filamentosas cuando se encuentran sometidos a un proceso de eutrofización. Sin embargo, aunque la eutrofización aumente puede mantenerse el estado de las aguas transparentes si existe un adecuado control de nutrientes, existen plantas que limitan la luz al fitoplancton y dan cobijo al zooplancton.

Así las lagunas pueden estar en uno u otro estado dependiendo de un gran número de variables que permitan o no el mantenimiento de la vegetación. Aunque el incremento de nutrientes es la principal causa de la desaparición de la vegetación, existen otras causas que pueden provocar el cambio brusco a una fase turbia, aún con concentración de nutrientes relativamente bajas: desbrozado mecánico, el aumento de salinidad, aumento de profundidad del agua, presencia de pesticidas que eliminan zooplancton y vegetación, el herbivorismo causado por especies alóctonas (cangrejo rojo americano, carpa y gambusia), el exceso de aves acuáticas.

La turbidez de las aguas afecta a su valor ecológico, por lo que conviene potenciar estrategias encaminadas a reducirla, como por ejemplo la aplicación de técnicas de biomanipulación o modificación de la red trófica (p.e.: eliminación de peces bentónicos, eliminación de peces que comen zooplancton o introducción de especies zooplanctónicas grandes (*Daphnia magna*).]

La alteración de las comunidades biológicas se debe a una sobre explotación de los recursos (caza, pesca, acuicultura, sobrecarga ganadera, exceso de uso público recreativo o turístico, extracción de recursos minerales) o la introducción de especies exóticas.

- Manejo de la conservación, concienciación de las comunidades locales y valoración de los aspectos culturales

No siempre se han valorado positivamente los beneficios que ofrecen estos espacios tan singulares, más bien durante mucho tiempo se han considerado lugares poco productivos, sin ningún valor económico y foco de enfermedades y epidemias.

Numerosos humedales tienen una gran importancia como parte del patrimonio cultural, ya que muchos de ellos están estrechamente ligados a tradiciones y leyendas, a manifestaciones culturales o religiosas o incluso a la literatura.

El desconocimiento de la importancia de los humedales en todos los estratos de la sociedad ha contribuido enormemente a la pérdida de humedales.

La conservación de los humedales pasa por cambiar esta visión negativa que pueda tener la población del entorno. Es necesario hacer comprender la importancia que tienen los humedales como agentes diversificadores del paisaje, como reservas inestimables de agua y como cobijo de una extensa fauna y flora.

Al margen, de los beneficios económicos que puedan obtenerse de los humedales, éstos poseen un valor intrínseco no cuantificable como patrimonio cultural. Desde el punto de vista social, a lo largo de la historia y aún hoy, los humedales han estado asociados a una gran diversidad de cultura y pueblos que dependen de ellos para subsistir.

- Problemáticas de humedales costeros y continentales

Los humedales costeros se han deteriorado más que los humedales continentales, y en la actualidad se encuentran en peor estado, debido a la intensificación de acciones tales como los desarrollos urbanos, industriales y de infraestructura, entre los que figura el turismo, la contaminación urbana e industrial, la agricultura intensiva y los desagües agrícolas.

Aunque actualmente los humedales continentales en su conjunto están en mejores condiciones que los humedales costeros, continúan las presiones derivadas de la extracción de agua, los desarrollos urbanos y de infraestructuras, la contaminación urbana e industrial, la caza y la agricultura intensiva.

1.7. El inventario andaluz de humedales

Andalucía posee el patrimonio natural de humedales más rico, variado y mejor conservado de España y de la Unión Europea. Los humedales andaluces presentan una gran diversidad de tipos ecológicos y constituyen sin duda áreas fundamentales para la conservación de la biodiversidad.

[A los efectos del Inventario de Humedales de Andalucía, se considera humedal un ecosistema o unidad funcional, natural o artificial, interior o litoral, de carácter predominantemente acuático, que constituye, en el espacio y en el tiempo, una anomalía hídrica positiva. Son zonas con condiciones recurrentes de inundación con aguas someras, permanentes, estacionales o erráticas y/o condiciones de saturación cerca o en la superficie del terreno por la presencia de aguas subterráneas. Sus principales características son la presencia de suelos hídricos y comunidades vegetales hidrófilas y/o higrófilas, así como unos singulares valores ambientales que los hacen merecedores de un especial interés.]

No todos los humedales son iguales, pueden ser naturales o artificiales, continentales o litorales, permanentes o estacionales, someros o profundos, dulces, salados o salobres, alimentados por aguas de escorrentía, mar, acuífero o mixtos, con aguas estancadas o corrientes.

El Inventario Andaluz de Humedales pretende recoger, catalogada y sistemáticamente, todos los humedales existentes en esta Comunidad Autónoma que tengan un especial valor con arreglo a criterios como la presencia de especies amenazadas, la rareza y singularidad o el interés geológico, geomorfológico, biogeoquímico o cultural, ofreciendo dicha información a las personas interesadas en conocer sus características.

Mientras el patrimonio de humedales de las provincias de Sevilla, Córdoba, Jaén, Granada y Málaga es de tipo continental, el de las provincias de Almería y Huelva es fundamentalmente litoral. Por otro lado, Cádiz posee el conjunto de humedales más variado, al contar con una importante representación de ambos tipos, continental y litoral. En contraste con esta diversidad de paisajes, la provincia de Granada cuenta casi exclusivamente con humedales de alta montaña de Sierra Nevada.

La mayoría de los humedales continentales son de pequeño tamaño a excepción de las lagunas de Fuente de Piedra (Málaga) y Medina (Cádiz) que son las más grandes de Andalucía. Con menor superficie, pero también destacable, están la laguna de las Madres (Huelva), lagunas de Zarracatín y Gosque (Sevilla) y las lagunas del Conde y Zóñar (Córdoba).

En cuanto a la profundidad, hay que destacar la laguna de Zóñar (Córdoba) que llega casi a los 16 metros y la laguna Grande de Archidona (Málaga) que ha llegado a registrar 13 metros de profundidad máxima, ambas tienen una dinámica lacustre.

Las provincias con mayor número de humedales catalogado son las de Cádiz, Málaga y Sevilla, mientras que el número más bajo corresponde a Jaén.

La mayoría de los humedales continentales están en zona de relieve muy llano o zonas deprimidas topográficamente en relación con la morfología del entorno. Se trata en general de cuencas endorreicas alimentadas fundamentalmente por la escorrentía superficial, si bien en muchos casos la cercanía del agua subterránea aumenta la persistencia de la inundación. Sólo en un número muy bajo de humedales continentales los aportes subterráneos tienen la entidad suficiente para mantener láminas de agua permanentes.

La gran parte de los humedales son someros, por lo que son muy sensibles a los cambios ambientales, y sus aguas son salobres o salinas, siendo muy escasos los de agua dulce.

Comentario: es complicado hacer una clasificación simplificada que permita definir a cada grupo con características claramente diferenciadas y particulares, puesto que sea cual sean los criterios escogidos los límites entre las categorías son siempre muy difusos, existe una gran heterogeneidad de humedales y se dan múltiples situaciones intermedia entre dos extremos (p.e: hay humedales con grados de salinidad muy diversos, los aportes de agua casi siempre son de varias fuentes y no de una sola, etc.). Quizás, en este apartado, sería más interesante transmitir la idea de la gran variabilidad de humedales y hacer una breve caracterización de algunos de los humedales más representativos de Andalucía: Marismas del Guadalquivir (Doñana), Marismas del Odiel, Marismas del Río Piedras, Marismas de Sancti-Petri, Marismas de Isla Cristina, Laguna de Fuente de Piedra, Laguna de Zóñar, Salinas de Cabo de Gata, Cola del Embalse de Bornos, Embalse de Cordobilla, Laguna de Tarelo o Laguna de la Dehesa de Abajo...

En el inventario se clasifican los humedales según criterios muy diversos: cuenca a la que pertenecen, tipo de alimentación de agua, génesis de la cubeta, morfología, composición y estructura de las comunidades vivas, hidrología, hidroquímica, etc.

1.7.1. Marismas mareales

- Características generales

Son humedales costeros constituidos por amplias extensiones de tierras bajas inundadas periódicamente por agua de mar. En ellos se da una amplia variedad de organismos adaptados al ciclo mareal.

- Ejemplos más significativos

Marismas de Sancti Petri (Paraje Natural)

Marismas de la Algaída (Parque Natural de Doñana)

Marismas de Barbate

Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido (Paraje Natural)

Marismas de Isla Cristina (paraje Natural)

Marismas del Odiel (Paraje Natural)

- Papel ecológico

Las marismas mareales son unos de los ecosistemas más productivos del mundo, que mantienen una elevada biodiversidad y poseen una importante función hidrológica y de mantenimiento de la calidad del agua.

Al ser un ecosistema frontera entre los medios continentales y marino, desempeña una importante función como lugar de desove y alevinaje de muchos moluscos, crustáceos y peces, y como lugar de descanso de peces migradores (salmones y anguilas). También, constituye un hábitat de primer orden para otros organismos acuáticos y aves.

Además, cumplen otras funciones de gran interés como la protección de la erosión, la estabilización de sedimentos, el ciclo de nutrientes, y el mantenimiento de las complejas cadenas tróficas del estuario.

1.7.2. Marismas fluviales

- Características generales

Las marismas fluviales o llanuras de inundación son superficies adyacentes a río o riachuelos, sujetas a inundaciones recurrentes. Por tanto, son zonas sometidas a periódicos episodios de sedimentación y lixiviado.

Muchos humedales costeros se alimentan principalmente de agua de escorrentía superficial (ríos, arroyos o arroyada difusa).

- Ejemplos más significativos

Marismas del Guadalquivir

Ribera del Guadiamar

Madre de las Marismas (Doñana)

- Papel ecológico

En estos espacios de transición se producen dinámicas interactivas esenciales para los ecosistemas fluviales, siendo particularmente importante en su labor de estabilización de los márgenes, así como de regulación y acumulación lateral de los flujos de agua, de nutrientes y de sedimentos.

Son también importantes porque constituyen el biotopo sobre el que se desarrollan los bosques de ribera.

1.7.3. Lagunas y complejos endorreicos

- Características generales

Las lagunas mediterráneas presentan peculiaridades únicas y un funcionamiento significativamente diferente a las del resto de Europa. Tienen tamaños más pequeños, mayor aislamiento, fuertes oscilaciones de la lámina de agua, mayor productividad y ausencia de ciertos grupos tróficos. Estas características tienen importantes implicaciones en la dinámica de sus poblaciones y en la estructura y funcionamiento de las comunidades.

Las lagunas costeras son cuerpos de agua someros y salobres, separados del ambiente costero por una barrera de arena, que en su día aislaron una porción de mar dentro del dominio terrestre. La salinidad es variable dependiendo de su comunicación con el mar, los aportes de ríos y la magnitud de los acuíferos terrestres vinculados a la laguna.

Humedales costeros y de interior (continentales), se pueden alimentar por aportes superficiales de agua (lluvia, nieve, hielo, niebla), por escorrentía superficial (ríos, arroyos o arroyada difusa), por agua subterránea o mixta.

- Ejemplos más significativos

Laguna de Fuente de Piedra (Málaga)

Laguna de la Caldera (Sierra Nevada)

Turbera de Padul (Granada)

Laguna del Gosque (Sevilla)

Laguna de Zóñar (Córdoba)

Lagunas del Sur de Córdoba

Laguna del Portil (Huelva)

- Papel ecológico

Dependiendo del grado de salinidad se asentarán comunidades vegetales diferentes.

1.7.4. Salinas

- Características generales

Se incluyen entre los humedales artificiales o modificados y son fruto de la gestión ancestral, bien de manantiales continentales asociados a suelos salinos o bien de aguas marinas, para la obtención de sal. Muchas de ellas, sobre todo las litorales, se asientan sobre cubetas de origen natural.

- Ejemplos más significativos

Salinas de Cabo de Gata

Salinas de Bahía de Cádiz

Salinas de Cerrillos (Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar)

- Papel ecológico

Tienen un gran valor ecológico y cultural, por ello se han denominado a las salinas litorales y continentales andaluzas Humedales Culturales. El peculiar manejo realizado durante siglos ha creado, en un reducido espacio, un gradiente de salinidad que permite mantener una gran diversidad de poblaciones de organismos superiores y comunidades microbianas de gran valor por su capacidad de adaptación a ambientes muy salinos. Además, en estos lugares tienen lugar procesos de cristalización salina y biogeoquímicos de gran singularidad y valor por su rareza y representatividad.

1.7.5. Embalses

2. LA GESTIÓN DE LOS HUMEDALES

- La cuenca hidrográfica como marco para la gestión
- Numerosas experiencias

Desde finales del siglo XX se han sucedido distintas experiencias encaminadas a la conservación y recuperación de humedales degradados: llanura aluvial de Logone (Camerún), turbera de Hestur (islandia), Oasis de Azraq (Jordania), Lago Karla (Grecia), río Skjern (Dinamarca)...

- Herramienta de gestión y estrategia de conservación

Determinados factores antrópicos producen modificaciones en el sistema que, en algunos casos, pueden producir la degradación y desequilibrio del ecosistema acuático. Por tanto la obtención de información actualizada sobre el estado de conservación de los humedales con la aplicación de criterios de valoración es fundamental para la gestión de estos espacios.

La cuenca hidrográfica de un humedal es el marco de referencia para su gestión. Esta debe estar basada en un programa de seguimiento a largo plazo de los recursos hídricos, parámetros biológicos y usos, y debe tener por objeto el mantenimiento de su ciclo hidrológico natural. Esta gestión precisa de criterios de carácter multidisciplinar dada la gran variabilidad de factores que determinan el funcionamiento de estos medios fluctuantes.

La gestión de los humedales se fundamenta en el conocimiento científico del funcionamiento del sistema y, tomando como referencia el seguimiento a largo plazo de los parámetros hidrológicos y biológicos, tiene como objetivo el mantener un equilibrio entre la conservación de este ecosistema y el desarrollo de las actividades en su área de influencia.

El uso y manejo van dirigidos a efectos de asegurar la conservación de sus valores más característicos, posibilitar el desarrollo de las actuaciones de uso público e investigación, y compatibilizar los aprovechamientos productivos con los objetivos de conservación.

Los humedales son sistemas dinámicos que cambian en respuesta al ambiente que los rodean, por tanto, una gestión eficaz implica conocer aquellas medidas y acciones necesarias para que el espacio sea sostenible.

Los procesos de gestión de una zona húmeda esteparia y endorreica constan de tres fases fundamentales: caracterización de los humedales presentes en la zona, análisis de factores de tensión y acciones de conservación y recuperación.

- Necesidad urgente de restauración

A pesar de su valor, la degradación y desaparición de zonas húmedas a causa de las actividades humanas es un fenómeno ampliamente extendido. Según los datos disponibles, se han perdido aproximadamente dos terceras partes de todos los humedales europeos que había a principios de siglo.

En la Unión Europea se han perdido grandes superficies de los tipos de zonas húmedas siguientes:

Los ríos y llanuras de inundación han pagado un alto precio por las obras hidráulicas de protección.

Las praderas húmedas, los pastos inundados y las marismas temporales de agua dulce han desaparecido de forma extendida a causa de la construcción de presas, el drenaje y su transformación en pastos secos y tierras de cultivo.

Las marismas salinas han sufrido un proceso de transformación en superficies agrarias o industriales.

Las turberas se han destruido considerablemente por culpa de una extracción insostenible de turba y de la plantación de masas forestales.

Los humedales mediterráneos siguen sufriendo un proceso de degradación, como consecuencia del desarrollo de actividades antropogénicas. Este proceso es más acusado en los humedales costeros que en los continentales.

Cada vez son más frecuentes las actuaciones de restauración llevada a cabo en los humedales mediterráneos, puesto que cuando se implementan de forma efectiva, mediante una adecuada planificación y medidas de seguimiento y evaluación, se consigue restablecer las funciones perdidas o al menos mejorar la situación de degradación en que se encuentra el humedal.

Los planes de restauración son métodos complementarios de gestión, que siempre que se realicen adecuadamente, permitirán la mejora de las condiciones de los humedales. Estos planes deben identificar adecuadamente las causas generadoras de la degradación.

La necesidad de hacer retroceder la degradación de los humedales, además del reconocimiento de los beneficios asociados a su restauración, ha dado lugar a la puesta en marcha de numerosos proyectos de restauración en todo el mundo. La restauración y la rehabilitación de los humedales figuran de forma notable en los programas de los países del Mediterráneo, y ello es debido tanto al aumento del conocimiento y sensibilización del público

y las instituciones hacia los problemas derivados de la alteración de los ecosistemas, como a la presión que los efectos de dicha alteración ejercen sobre todos.

La existencia numerosas experiencias de restauración llevadas a cabo con éxito, ha despertado un interés creciente en el empleo de este tipo de proyectos. En la actualidad se considera una herramienta de gestión de los recursos naturales y una estrategia en el ámbito de la conservación.

Sin embargo, hay que tener cuidado a la hora de planificar la estrategia de restauración, ya que en muchas ocasiones el desconocimiento, planeamientos erróneos o cierta ligereza han desembocado en fracasos o resultados insatisfactorios.

En cualquier caso, el mantenimiento y la conservación de los humedales existentes es siempre preferible y más económico que su restauración ulterior" y que "los planes de restauración no han de debilitar los empeños por conservar los sistemas naturales existentes". La experiencia demuestra claramente que las técnicas de restauración actualmente disponibles no conducen casi nunca a condiciones equiparables a las de ecosistemas naturales intactos.

2.1. Principios y directrices

- Establecimiento de programas y directrices nacionales y regionales

La restauración ecológica es la intervención en ambientes degradados para recuperar unas condiciones similares a las iniciales de forma que se compensen los daños causados. Para llevar a cabo esta acción es necesario establecer un programa y prioridades nacionales de restauración de humedales, basados en un inventario nacional de humedales restaurables como componente de la política, plan o estrategia nacional de humedales.

Por otro lado, se destaca la importancia de lograr la participación de todos los grupos sociales implicados. Un programa de restauración requiere de un gran compromiso de quienes lo realizan, tanto en el detalle de los trabajos como en su seguimiento.

- Inventario de humedales restaurables

Distintos humedales están siendo recuperados con la aplicación de técnicas de restauración, tales como: marismas de la Algaida, lagunas costeras de Aiguamolls de l'Empurdà, laguna de la Nava, laguna de Gallocanta, Albufera de Adra, etc.

- Análisis de la situación de partida

Una planificación detallada requiere de un buen conocimiento del medio, su funcionamiento e interacción con los ecosistemas adyacentes y de las condiciones reinantes.

En cualquier caso, antes de desarrollar un plan de restauración, es necesario analizar si la situación en la que se encuentra el humedal demanda realmente un plan de restauración. En ocasiones, permitir la regeneración natural del ecosistema puede ser más beneficioso que aplicar un trabajo de restauración.

La restauración de un sistema debería realizarse en aquellos casos en que la alteración ha llegado a tal punto que el ecosistema no puede renovarse o depurarse por sí mismo. Por tanto, es fundamental determinar previamente las causas que impiden la recuperación natural.

Puesto que cada humedal tiene unas características propias, los proyectos de restauración deben contemplar cada uno de los aspectos que intervienen en su funcionamiento y dinámica natural.

2.2. Fases del proceso de gestión y restauración

La restauración aborda un amplio rango de disciplinas como ecología, biología acuática, hidrología e hidráulica, geomorfología, ingeniería, paisajismo, etc. Por tanto, es fundamental que en la planificación e implementación del proyecto participen personas con experiencia en dichas disciplinas.

- Planificación

El primer paso para la realización de un proyecto de restauración consiste en realizar una planificación adecuada. El diseño inicial del proyecto es, sin lugar a dudas, la etapa más importante y decisiva.

La planificación debe iniciarse delimitando y definiendo el área de trabajo, después deberá recopilarse toda la información existente para caracterizar el área y evaluar el estado actual de la zona. Desde este momento se estará en disposición de definir los objetivos generales que marcarán las líneas de actuación. A continuación, se definirán los distintos factores (factores de influencia) que inciden en el humedal y determinan su dinámica, para poder establecer unos objetivos más específicos (objetivos operacionales) a partir de los cuales se definirán las actuaciones concretas: proyectos, programas y tareas.

La planificación también debe contemplar el diseño de un plan continuo de seguimiento de las actuaciones y la evolución del sistema y revisión de los progresos realizados.

- Implantación (Implementación)

Una vez determinados los cambios que son necesarios realizar en el medio, y decidido que métodos emplear para rectificar los daños, se pasa a la fase de poner en funcionamiento las medidas previstas.

La implementación consiste en el proceso físico de llevar a cabo el proyecto de restauración, de acuerdo al diseño desarrollado en la etapa previa.

En esta fase se consigue, por un lado, iniciar las labores de restauración y, por otro, potenciar la divulgación y concienciación medioambiental de la población, fomentando la colaboración y el interés de la ciudadanía en las labores realizadas. Al ser la fase más visible debe contar con la participación del público para fomentar una conciencia medioambiental que contribuya a la conservación del entorno.

- Seguimiento

Durante la implementación, es necesario realizar un seguimiento que permita constatar que las medidas llevadas a cabo están teniendo los efectos pronosticados en la fase de planificación, para poder actuar según requiera la situación. El seguimiento va a permitir evaluar el grado de consecución de los objetivos propuestos.

Consiste en la identificación de cambios que puedan indicar el progreso del sistema para alcanzar los objetivos del proyecto. Un seguimiento eficaz debe incorporar los parámetros

capaces de detectar la adecuación de las actuaciones realizadas antes de que se registren daños ambientales de consideración.

- Evaluación

Los humedales son complejos ecosistemas y, aún cuando se disponga de información detallada del lugar, la respuesta de éste a los cambios introducidos puede ser impredecible. Es por ello, que el proceso de evaluación debe ser continuo para poder reaccionar ante cambios inesperados o eventos no previstos y tomar decisiones que permitan dirigir los resultados a buen término.

2.3. Proyectos vinculados a la gestión de humedales en Andalucía

Los Proyectos Life son unos instrumentos financieros creados por la Unión Europea en 1992 para la conservación y protección del medio ambiente. Existen tres tipos de Proyectos Life: Naturaleza, Medio-Ambiente y Terceros países. El objetivo principal de los Life Naturaleza, es contribuir a la conservación de la naturaleza para mantener y mejorar los hábitat naturales, y/o las especies animales y vegetales de los espacios designados dentro de la Red Natura 2000 -una selección de espacios de interés comunitario para preservar la diversidad biológica de la flora y fauna silvestre dentro del territorio de la Unión Europea.

Dentro del proyecto Life Naturaleza se incluye una línea de actuaciones que pretende restaurar tres zonas húmedas representativas del variado conjunto de humedales andaluces y con importancia reconocida a escala internacional. Se han seleccionado tres humedales emblemáticos considerados Zonas de Especial Protección para la Aves (ZEPAs) e incluidos en el listado de humedales andaluces acogidos al convenio de RAMSAR.

Estos lugares son la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra, la Reserva Natural Lagunas del Sur de Córdoba y el Paraje Natural y Reserva de la Biosfera de las Marismas del Odiel. Los dos primeros son humedales de tipo endorreico mientras que el último es de tipo marisma mareal. Se pretende así tener una representación tanto de humedales continentales como de humedales costeros.

Otro factor tenido en cuenta a la hora de su elección ha sido la variabilidad en el tipo de amenazas que presentaban estos humedales para su conservación, lo que unido a sus características ecológicas particulares, los hacía susceptibles de realizar un amplio conjunto de experiencias que pudieran ser trasladadas a otros humedales en el futuro, tanto en Andalucía como en el resto de la Unión Europea. El análisis comparado de estas experiencias

junto con otras que se han llevado a cabo en otros humedales andaluces, permitirá la elaboración de un Manual Técnico de Restauración de Humedales a cargo de este mismo proyecto Life Naturaleza.

Proyecto LIFE-Naturaleza “Conservación y restauración de humedales andaluces” LIFE03 NAT/E/000055

3. LA LAGUNA DE FUENTE DE PIEDRA

La Laguna de Fuente de Piedra destaca como una de las principales zonas húmedas del ámbito nacional e internacional.

3.1. Localización

Situada en el término municipal que lleva su nombre, a un kilómetro de la localidad, al norte de la provincia de Málaga y muy cerca de la de Sevilla. Las coordenadas geográficas del punto medio de la laguna son: 37° 6' de latitud norte y 4° 46' de longitud oeste.

Su ámbito geográfico está enmarcado por la cuenca del Genil al norte, las Sierras de la Camorra y Mollina al Noreste, Sierra de Humilladero al Este, cuencas del Guadalhorce al sur y sierra de los caballos al oeste.

Hay que resaltar que el humedal de La Laguna de Fuente de Piedra no sólo lo constituye la laguna, propiamente dicha, sino que también por parte de la cuenca hidrográfica que la rodea y que temporal u ocasionalmente se inunda.

La laguna de Fuente de Piedra junto a las zonas húmedas de Campillos, formado por seis lagunas, y la laguna de la Ratosa (Alameda) constituyen un complejo lagunar de características similares en cuanto a su origen y comunidades vivas. Dada su proximidad, cada una de ellas actúa como elemento complementario del complejo, para el mantenimiento de la comunidad de aves acuáticas.

3.2. Caracterización ambiental de la laguna

La laguna de Fuente de Piedra es singular por su gran tamaño, la escasa profundidad de sus aguas, su enclave geográfico, la elevada salinidad de sus aguas y su singularidad geomorfológica. Todo ello le confiere una especial relevancia desde el punto de vista ecológico, cultural, didáctico y científico.

El valor de la laguna se refuerza al formar parte, junto a otros espacios de la Comunidad Autónoma, de una red o sistema que permite la conexión entre distintas áreas naturales, contribuyendo a la preservación, proliferación y dispersión de especies.

Tiene forma elíptica casi arriñonada y una extensión aproximada de unos 13 Km² (1.354 ha.), con una longitud de 6,8 km. en sentido NNE a SSO, 2,6 km. de anchura y un perímetro de 18

km., lo que la hace la segunda de las lagunas esteparias de España, después de la de Gallocanta (Teruel-Zaragoza). Tiene un volumen máximo de 5.000.000 de metros cúbicos y la profundidad máxima es de 1,5 m.

- Geología, hidrología y climatología

Dentro del contexto regional, la cuenca de Fuente de Piedra se encuentra en las Cordilleras Béticas, en la zona de la divisoria de aguas entre la cuenca del río Guadalquivir (vertiente Atlántica) por el norte y la cuenca del río Guadalhorce (vertiente mediterránea) por el sur.

La laguna tiene sus orígenes hace unos 5 millones de años, en el Plioceno. Como consecuencia del hundimiento de la cuenca o el aumento del nivel del mar se depositaron materiales marinos en el fondo. Más tarde estos materiales se plegaron dando origen a unos relieves más o menos pronunciados que paulatinamente la erosión se encargó de ir rellenando con materiales sedimentarios. Consecuentemente, aparecen una serie de arroyos que fueron convergiendo en las partes más deprimidas de la zona, formándose una pequeña laguna al no encontrar las aguas ninguna otra salida. La cuenca se denomina “endorreica” porque atrapa tanto el agua como los materiales que esta transporta. Con el tiempo la cuenca se fue erosionando y los relieves se hicieron más suaves.

Todos los materiales geológicos de la zona son de origen sedimentario y han dado lugar a suelos calcáreos o calizos poco profundos, alcanzan sólo de 50 a 80 cm.

Actualmente, su entorno tiene pendientes muy suaves con altitudes que oscilan entre los 434 m. de máxima y los 410 m. sobre el nivel del mar.

El nivel de agua de la laguna está muy determinado por las condiciones climáticas reinantes en cada momento. Puesto que el clima mediterráneo se caracteriza por la estacionalidad de las lluvias y éstas no son muy abundantes (precipitación media anual es de 460 mm), la laguna sufre periodos más o menos largos de desecación. Además, hay también una gran variación en distribución interanual de las precipitaciones de manera que algunos años se superan los 700 mm. y en otros apenas se alcanzan los 200 mm.

Esta laguna endorreica se sitúa en una amplia depresión que permite el acceso a los vientos húmedos del Atlántico que, canalizados a través del Guadalquivir, suavizan las altas temperaturas propias de la zona. Este viento dominante, que se llama “solano”, es el que trae las lluvias. El valor medio de temperatura es de 17° C, correspondiendo el mes más frío a enero (9,6° C) y el más caluroso a agosto (26,2° C).

La laguna de Fuente de Piedra se nutre de aguas de lluvia directa, de las aguas de escorrentía o aguas superficiales aportadas por los diferentes arroyos que confluyen en ella y de la

descarga subterránea de los acuíferos del entorno. La salida natural de agua se produce por evaporación. En superficie recibe aguas de los arroyos de Santillán y Mari Fernández por el norte, arroyo de Humilladero o Charcón por el este y el arroyo Arenales por el oeste.

Si bien la laguna tiene una alimentación mixta de aguas superficiales y subterráneas, en años secos estas últimas son las que representan el aporte fundamental.

En las áreas periféricas a la laguna existen algunas zonas que en los ciclos húmedos pueden quedar inundados. Tal es el caso de la laguna Dulce de Fuente de Piedra o lagunilla del Pueblo, situada al noroeste cerca del cauce del arroyo Santillán, y la laguna de Lagunetos o Cantarranas, situada al suroeste.

La salinidad de la laguna se debe a la disolución de las abundantes sales existentes en algunos de los materiales más antiguos, y de naturaleza arcillosa, que componen el terreno donde se asienta. Cuando tierra y agua se mezclan, la primera le trasfiere las sales y la saliniza. Cuando esa agua se evapora los minerales se hacen sólidos, en forma de pequeños cristales, y quedan en la superficie.

3.3. Unidades ambientales

En este paisaje, aparentemente uniforme, se encuentra una gran variedad de ambientes ocupados por distintos seres vivos.

- Usos del suelo y estado de conservación

La laguna de Fuente de Piedra se localiza en un marco paisajístico típicamente rural de clara vocación agrícola. La economía de la zona se sustenta principalmente en la agricultura, a la que se asocian pequeñas industrias de transformación que dependen, en gran medida, de la ubicación de los recursos hídricos subterráneos de la cuenca.

La explotación agrícola, practicada desde muy antiguo, ha alterado las zonas encharcables y lagunas temporales del entorno, mediante el cultivo de sus vasos y la construcción de drenajes, sin llegar a ocasionar perjuicios graves al vaso principal de la laguna.

Los aprovechamientos ganaderos no están excesivamente desarrollados, existiendo ganadería caprina en algunas parcelas de titularidad privada, tanto en la Reserva Natural como en la Zona Periférica de Protección, y ganadería porcina en dos explotaciones incluidas en la Zona Periférica de Protección.

La actividad cinegética se desarrolla en seis cotos de caza menor situados en la Zona Periférica de Protección.

A lo largo del tiempo la laguna ha sufrido una serie de alteraciones y modificaciones a causa de los aprovechamientos salineros y los intentos de desecación realizados en los años 1928 y 1969 porque se la asociaba con la expansión de las epidemias ocurridas estos años de sequía. Como consecuencia de las transformaciones salineras quedó un canal perimetral, que retiene aguas dulces y favorece el desarrollo de vegetación de rambla, y diques cuyos restos conforman islotes de gran importancia para las comunidades vegetales y animales.

Así, a la complejidad natural de este humedal se suma la existencia de una serie de construcciones humanas asociadas a la explotación salinera, actualmente en desuso o ruina, que propician la aparición de hábitats de agua dulce que contrastan fuertemente con el carácter salino y estacional de la laguna.

El carácter somero de la laguna determina una gran sensibilidad a los cambios ambientales, ya sean de origen natural o humano.

- La evolución del territorio

3.3.1. La Laguna (Reserva Natural)

- Localización en el contexto del espacio protegido

(Mapa de situación)

- Características generales

La laguna es un sistema enormemente dinámico, de una variabilidad, tanto anual como interanual, extrema. Dependiendo de las características climáticas de cada año se puede comportar como una laguna temporal o como una laguna permanente y puede alcanzar mayores o menores grados de salinidad. Por tanto, sus ciclos anuales son impredecibles, irrepetibles y únicos.

Este espacio se caracteriza por ser una laguna extensa pero poco profunda, por lo que su dinámica está muy condicionada por las condiciones climáticas. Las precipitaciones, las temperaturas y el régimen de vientos determinan el grado de permanencia del agua en la cubeta lagunar, el grado de salinidad y, en consecuencia, el desarrollo de las comunidades vivas.

Durante los veranos se produce en el fondo de la laguna un fenómeno muy peculiar y de gran incidencia en la dinámica global de la misma. Las arcillas y limos del fondo son transportados por acción del viento y depositados formando pequeños montículos alargados y paralelos a la dirección del viento que se llaman “canchones”. Estas elevaciones tienen gran importancia para la vegetación y la fauna, ya que constituyen islas en el interior de la laguna en los años húmedos que el nivel de agua es elevado. Además, proporcionan una mayor diversidad de ambientes a la laguna. Un papel similar desempeñan los restos de muros de canales y estanques construidos durante la antigua explotación salinera.

- Biocenosis y especies más significativas

Las condiciones ambientales tan severas de la laguna condicionan la existencia de comunidades de seres vivos singulares adaptadas a este ambiente fluctuante.

Puesto que este humedal tiene la particularidad de que la mayor parte del agua es salobre, las especies vegetales, además de estar adaptadas a un mayor o menor grado de inundación, soportan distintos grados de salinidad del suelo (plantas halófitas), mediante una serie de adaptaciones específicas para evitar el envenenamiento por el exceso de sales (p.e. Juncos maritimus acumula las sales en las hojas y tallos que muy pronto se secan y se desprenden para dar paso a otras nuevas).

Los distintos niveles de encharcamiento y grados de salinidad del agua determinan comunidades vegetales de características y composición diferentes:

- Comunidades que no soportan bien la sal:

Estas se desarrollan en el canal perimetral que circunda la laguna donde se acumula agua dulce proveniente de las precipitaciones y de escorrentía, antes de ingresar en el vaso lagunar. En años de abundantes lluvias estas comunidades pueden adentrarse, de forma transitoria, hacia el interior de la laguna por aquellos lugares donde hay fuerte intrusión de agua dulce. Estas comunidades están constituidas por botón de agua (*Ranunculus peltatus*), hierba lagunera (*Ranunculus trichophyllus*), junco (*Scirpus maritimus*), llantén de agua (*Potamogeton pectinatus*), aneas (*Thypha angustifolia* y *T. latifolia*) y carrizo (*Phragmites australis*). En ocasiones estas formaciones son tan densas que constituyen un buen refugio para una fauna diversa.

- Comunidades que viven en agua salobre:

También denominada “cama de rana”. Viven especies tales como rupias (*Ruppia maritima*, *R. drenapensis*), (*Riella helicophylla*), (*Althenia orientalis*), esta última catalogada como especie vulnerable en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. Si el agua tiene menos salubridad aparecen (*Zannichellia palustris*), llantén de agua (*Potamogeton pectinatus*), ranunculos (*Ranunculus aquatilis*, *R. peltatus* y *R. trichophyllus*) o algas (*Chara vulgaris*; *Ch. aspera*, *Ch. galioides*, *Ch. canescens*, *Ch. imperfecta*, *Tolypella hispanica* y *Lamprothamnium papulosum*).

- Comunidades que viven en suelos temporalmente inundados:

Viven en los límites entre el canal perimetral y se adentran hacia el vaso de la laguna, donde los suelos son más salinos. Se componen de tarajales que se acompañan de cicutares y juncos. Tarajes (*Tamarix gallica*, *T. africana* y *T. canariensis*), cicuta (*Conium maculatum*), amor de hortelano (*Galium aparine*), juncos (*Juncus maritimus* y *J. subulatus*) o blanquilla (*Sonchus crassifolii*)..... altabaca (*Dittrichia viscosa*), hierba fina (*Agrostis stolonifera*) centaurea (*Centaurea calcitrapa*), espiguilla (*Hordeum murinum*). Si los suelos se secan al menos durante un mes al año aparecen plantas como *Puccinellia distans*, *Puccinellia*

fasciculata o los cominillos (*Spergularia media*) que forman un tapiz denso y verde durante gran parte del año muy apetecible para el ganado.

- Comunidades sobre suelos salinos:

Lo constituyen plantas halófilas capaces de soportar condiciones extremas de sequía y salinidad. Colonizan las aguas salinas de la laguna, el perímetro inundable de la misma y los suelos muy salobres algo más elevados (canchones, diques e islotes). Destacan especialmente los almajos o sosas (*Sarcocornia perennis*, *Arthrocnemum macrostachyum* y *Suaeda vera*). Acompañando a este matorral aparecen otras especies de pastizal como el tomillo salsero (*Frankenia pulverulenta*), alguna gramínea (*Parapholis incurva*) y los denominados cominillos (*Spergularia nicaeensis*). Más cercano al agua aparece un tipo de vegetación denominada “barrillar”, con las que antiguamente se elaboraba la sosa o potasa cáustica, tales como sagradilla (*Suaeda splendens*), sosa (*Salicornia ramosissima*) y una gramínea que está catalogada como vulnerable en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (*Halopeplis amplexicaulis*)..... Corregüela del mar (*Polygonum maritimum*), verdolaga marina (*Halimione portulacoides*). También se incluyen en este grupo algunas pequeñas hierbas que se secan durante el verano.

Son muchas las especies animales que están estrechamente ligadas al medio acuático, bien porque encuentra abundante alimento o porque es un lugar ideal para la reproducción por el cobijo y protección que proporciona la densa vegetación.

Debido a las características de este medio, las comunidades de anfibios, reptiles y mamíferos están escasamente representados. Los vertebrados mejor adaptados a este medio efímero e impredecible son las aves acuáticas.

En la actualidad, constituye el enclave más importante de España donde se reproduce con regularidad el flamenco común (*Phoenicopterus ruber roseus*), siendo la colonia nidificante, junto con la existente en la Camargue (Francia), la más relevante de Europa y del Mediterráneo occidental.

Rata de agua (*Arvicola sapidus*), culebra de agua (*Natrix maura*, *N. natrix*), gallipato, sapillo pintojo (*Discoglossus jeanneae*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*), sapo común (*Bufo bufo*), sapo corredor (*Bufo calamita*), rana común (*Rana ridibunda*), rana verde (*Hyla meridionalis*), galápago europeo (*Mauremys caspica*). Los reptiles y anfibios no se encuentran en el vaso lagunar debido al alto grado de salinidad.

La avifauna acuática de la laguna es fluctuante, tanto en efectivos como en especies, ya que está muy condicionada por el nivel de agua, la salinidad y la duración del periodo de encharcamiento. En años secos en nivel de agua es bajo y se forman playas que favorecen la

presencia de limícolas. Por el contrario, en los años más húmedos aumenta la presencia de patos nadadores y si el nivel de agua es alto, proliferan las especies buceadoras.

Chorlitejo grande, chorlitejo chico, chorlitejo patinegro, archibebe común, andarríos grande, agachadiza común, correlimos común, tarro blanco, ánade real, ánade rabudo, ánade silbón, ánade friso, pato cuchara, ánsar común, pato colorado, malvasía cabeciblanca, zampullín chico, zampullín cuellinegro, somormujo lavanco, gallineta común, focha, garceta común, avetoro, cigüeña común, garza real flamenco, cigüeñuela, avoceta, gaviota sombría, gaviota reidora, fumarel común, pagaza piconegra, buitrón, carricero común, collalba gris, bisbita común, bisbita campestre, lavandera blanca, lavandera cascadeña, aguilucho pálido, aguilucho lagunero.

Este espacio acuático puede ser explorado por otras especies carnívoras, pero aunque obtengan alimento aquí, sus madrigueras suelen estar alejadas del agua; tal sería el caso de zorros y tejones.

3.3.2. Biotopos Palustres (Zonas húmedas del entorno de la laguna)

- Localización en el contexto del espacio protegido

(Mapa de situación)

- Características generales

Son aquellos lugares donde se producen afloramientos de capa freática o donde antiguamente hubo algún curso de agua dulce o arroyo (como del arroyo Santillán). El agua tiene un bajo contenido en sales.

En las áreas periféricas a la laguna existen algunas zonas que en los ciclos húmedos pueden quedar inundados. Tal es el caso de la laguna Dulce de Fuente de Piedra o lagunilla del Pueblo, situada al noroeste cerca del cauce del arroyo Santillán, y la laguna de Lagunetos o Cantarranas, situada al suroeste.

- Biocenosis y especies más significativas

Aparecen algunos olmos (*Ulmus minor*), álamos blancos (*Populus alba*), rabiacanes (*Arum italicum*), adelfas (*Nerium olenader*), tarajes (*Tamarix gallica*) juncos (*Scirpus holoschoenus*, *Juncus acutus*), cardos (*Cirsium sp.*), carrizos (*Phragmites australis*), aneas (*Typha latifolia*),

juncias (*Cyperus longus*); y algunos pastizales con treboles (*Trifolium sp.*), gramas (*Polypogon viridis*, *Poa sp.*).

3.3.3. Terrenos incultos, herrizas y bosquetes

- Localización en el contexto del espacio protegido

(Mapa de situación)

- Características generales

Se trata de terrenos pedregosos situados en las zonas más elevadas y de espacios muy nitrófilos.

- Biocenosis y especies más significativas

Se cubren de pastizales terófitos o pastizales efímeros que permanecen verdes desde que empiezan las lluvias otoñales hasta comienzos de verano. Las especies más frecuentes de estos pastizales son: llantén (*Plantago lagopus*, *P. serraria*), trébol estrellado (*Trifolium stellatum*), cominillo de pluma (*Lagoecia cuminoides*), carretón (*Medicago minima*), lino de lagartija (*Asterolinon linum-stellatum*), (*Cerastium pumilum*), lechetreznilla (*Euphorbia exigua*), blanquilla (*Micropus supinus*), etc.

También se desarrolla otro tipo de pastizal que dura dos o varios años y que se caracteriza porque su actividad metabólica sufre un detenimiento durante los meses de verano, cuando hay escasez de agua. Entre las especies más significativas cabría destacar: hierba garbancera (*Ononis pubescens*), llantén blanco (*Plantago albicans*), rompesacos (*Taeniatherum caput-medusae*), trébol (*Trifolium scabrum*, *T. angustifolium*), carretón (*Medicago polymorpha*), cervero (*Brachypodium retusum*), espejo de venus (*Ophrys speculum*), abejera amarilla (*Ophrys lutea*), gamón (*Asphodelus aestivus*), higuera (*Bituminaria bituminosa*), (*Astragalus epiglottis*)...

- Características generales (bosquetes)

Esta vegetación depende exclusivamente de los aportes de agua de lluvia. Los bosques que antaño cubrían estos suelos estaban compuestos, principalmente, de encinas, coscojas, acebuches y alcornoques, especies muy bien adaptadas al clima de la región mediterránea. Con el paso del tiempo se produjo una profunda deforestación; en unos casos los árboles fueron talados para abastecer las necesidades de las guerras, en otros fueron quemados para abrirse paso hacia los territorios conquistados o bien para poner los terrenos en cultivo.

- Biocenosis y especies más significativas (bosquetes)

Hoy sólo quedan en la zona algunos pies de encina (*Q. ilex* subsp. *ballota*) y acebuches (*Olea europea* var. *Sylvestris*) que se acompañan de espárragos (*Asparagus acutifolius*), enebros (*Juniperus oxycedrus*), madreselvas (*Lonicera implexa*, *L. etrusca*), olivillas (*Phyllirea angustifolia*), rosal o tapacubos (*Rosa canina*), torvisco (*Daphne gnidium*), zarzaparrilla (*Smilax aspera*) y amor del hortelano (*Rubia peregrina*). Como consecuencia de la degradación de estos bosques también encontramos algunas manchas de maquis o matorral de porte elevado constituido por abundantes especies de matas, por lianas y plantas trepadoras: lentiscos (*Pistacia lentiscos*), coscoja (*Quercus coccifera*), majoleto (*Crataegus monogyna*), espárragos (*A. stipularis*, *A. albus*), clemátide o hierba del pordiosero (*Clematis flammula*; *C. vitalba*), torvisco o matapollo (*Daphne gnidium*), lechetreznilla (*Euphorbia charachias*), espinillo prieto o negro (*Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*), erguenes (*Calicotome villosa*), aristoloquia o candiles (*Aristolochia baetica*), , jara blanca (*Cistus albidus*), romero, retama (*Retama sphaerocarpa*), etc. (las heladas de invierno impiden la existencia de palmito). Como una fase más avanzada de la degradación del bosque nos encontramos con zonas de garriga o matorral de menor cobertura y más bajo que el maquis, aunque en este caso está representado por las mismas especies. En un estado aún más avanzado de la degradación del bosque aparece el tomillar, bastante representado en la zona y compuesto por tomillo andaluz (*Thymus capitatus*), tomillo aceitunero (*Thymus zygis*), zamarrilla (*Teucrium polium*), jarilla (*Helianthemum hirtum*), matagallo (*Phlomis purpurea*), zahareña (*Sideritis hirsuta*), té silvestre (*Satureja graeca*), alegrías (*Asperula hirsuta*), mercurial blanco (*Mercuriales tomentosa*), lirio (*Iris planifolia*), bolina (*Genista umbellata*), hinojo bravío (*Distichoselinum tenuifolium*) y juagarzo o jaguarzo negro (*Cistus monspeliensis*).

Entre las especies animales que pueden encontrarse se pueden citar:

Liebre (*Lepus capensis*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*), lirón careto (*Eliomys quercinus*), ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), Rata de campo (*Rattus rattus*), rata común (*Rattus*

norvegicus), ratón casero (*Mus musculus*), erizo (*Erinaceus europaeus*), musaraña (*Suncus etruscus*), murciélago (*Pipistrellus pipistrellus*), zorro, gineta, tejón, turón, comadreja.

Salamanquesa (*T. mauritanica*), culebrilla ciega, lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), lagartija colilarga (*Psammodromus hispanicus*), lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*), eslizón (*Chalcides chalcides*), Culebra de herradura (*Hemorrhois hippocrepsis*), culebra de escalera, culebra bastarda.

Perdiz, codorniz, grulla, avefría, alcaraván, tórtola, cuco, chotacabras, ruiseñor, mosquitero común, curruca capirota, curruca rabilarga, estronino pinto, petirrojo, tarabilla común, zorzal común, zarzal alirrojo, carbonero común, estornino negro, alcaudón real, curruca cabecinegra, curruca tomillera, alcaudón común, herrerillo común, colirrojo tizón, milano real, milano negro, halcón peregrino, cernicalo primilla, ratonero, cernicalo vulgar, lechuza, mochuelo, buitres leonados, alimoche, cuervo, corneja.

3.3.4. Estepas salinas

- Localización en el contexto del espacio protegido

(Mapa de situación)

- Características generales

No he podido encontrar ninguna referencia explícita de esta unidad ambiental. Se supone que esta unidad entraría dentro de La Laguna (Reserva Natural). Tampoco he encontrado ningún dato sobre la existencia del género *Limonium*, característico de estos ambientes:

“Estepas salinas: comunidades vegetales ricas en especies halófilas (adaptadas a la salinidad) entre las que destacan las del género *Limonium*, que ocupan suelos temporalmente encharcados por aguas salinas y eventualmente sujetos a desecación durante el verano. Dentro de las estepas salinas se encuentran un gran número de endemismos esteparios del país ya que son taxones con una gran especialización en estos ambientes extremos. Estas plantas presentan algunas adaptaciones como la suculencia (plantas crasas), que les permite absorber agua aumentando la concentración salina de las células y alcanzando así, la fuerza de succión necesaria para vencer la presión osmótica que provoca la sal en el suelo. Las especies del género *Limonium*, sin embargo, se deshacen de la sal segregándola a través de glándulas epidérmicas. Algunas de las plantas halófilas suelen vivir en zonas endorreicas en las que tienen acceso al agua durante ciertas épocas.”

- Biocenosis y especies más significativas

3.3.5. Cultivos

- Localización en el contexto del espacio protegido

Ocupan el lugar por el que antes se extendía el bosque mediterráneo, cuya desaparición casi total se produjo a mediados del siglo XVIII.

(mapa de situación)

- Características generales

Cuando los cultivos son de secano los aportes de agua proceden sólo de la lluvia

- Biocenosis y especies más significativas

Los cultivos de mayor importancia corresponden a los de olivar en secano (34%), los cultivos herbáceos en secano (34%), cereal (trigo, cebada y otros) y girasol, y olivar en regadío (34%).

La flora silvestre que acompaña a los cultivos se llama arvense o mesícola, llamadas popularmente “malas hierbas”. Estas especies se han adaptado a los ciclos agrícolas y este nuevo equilibrio artificial. Se pueden encontrar especies anuales, bianuales y perennes. Anuales: avena local (*Avena sterilis*), zurrón del pastor (*Capsella bursa-pastoris*), mostaza silvestre (*Sinapis arvensis*, *S. alba*), murajes (*Anagallis arvensis*), bleado o cenizo (*Chenopodium album*), etc.

Bianuales: llantén (*Plantago lanceolata*), diente de león (*Taraxacum officinale*), acederilla (*Rumex acetosella*), etc.

Perennes: juncias (*Cyperus rotundus*, *C. esculentus*), cañota (*Sorghum halepense*), ranúnculos (*Ranunculus sp.*), ajos-puerros (*Allium sp.*), patatas (*Solanum tuberosum*) correhuela (*Convolvulus arvensis*), grama (*Cynodon dactylon*), etc.

Muchas de las especies que pueden encontrarse merodeando por los cultivos son las mismas que se podemos encontrar en los bosques y matorrales mediterráneos, pero además pueden observarse estas otras:

Musaraña (*Crocidura russula*), topillo común (*Pitymys duodecimcostatus*), verderón, jilguero, gorrión común, calandria, terrera común, cogujada común (cujal), alondra común, triguero, pardilla común (camacho), verdecillo (chamariz), vencejo común, golondrina común, avión común, abejaruco común, abubilla.

4. LA LAGUNA DE FUENTE DE PIEDRA. ASPECTOS HISTÓRICOS

- La influencia del ser humano en la organización y transformación del territorio

La configuración actual de la laguna de Fuente de Piedra es un reflejo de las distintas actuaciones que el hombre ha llevado a cabo a lo largo de la historia, unas veces para aprovechar su sal y otras para tratar de desecarla.

Sin duda, las transformaciones más drásticas tuvieron lugar en el último tercio del siglo XIX con la realización de canales y diques artificiales para el mejor aprovechamiento salinero. Entonces, se delimitó el vaso con la realización de un canal que circundaba todo el perímetro de la laguna, reduciendo el tamaño de ésta al eliminar las zonas inundables que quedaban por fuera. Actualmente el canal perimetral se encuentra colmatado debido a la retención de los sedimentos erosionados por las precipitaciones en los cultivos del entorno.

En cualquier caso, puede afirmarse que los restos de la antigua explotación salinera han diversificado la extensa planicie del vaso lagunar, dando lugar a islotes, depresiones y canales de agua dulce. Estas estructuras artificiales han generado heterogeneidad ambiental que ha permitido el asentamiento de especies vegetales y animales diferentes.

- Los romanos en Fuente de Piedra: sal y flamencos

El nombre de la localidad y, por tanto de la laguna, está relacionado con la existencia de una fuente de agua a la que se atribuía propiedades curativas para el mal de piedra y el estómago. Ya en tiempo de la ocupación romana se conocía las propiedades curativas de dicha fuente a la que Lucio Postumio Satulio la denominó “Divina” en una inscripción que realizó sobre una piedra (Ara) que colocó en el lugar para declarar su excelencia y celestial virtud (“Lucio Postumio Satulio, por voto que tenía hecho, dio y dedicó este ara a esta divina fuente”). Así, los romanos bautizaron el lugar con el nombre de “Fons Divinus” o “Fuente Divina”.

Hace casi dos mil años, Trajano, nacido en Itálica, uno de los grandes emperadores que Hispania dio a Roma, se hizo llevar a la capital del imperio agua de esta fuente para curar su mal de piedra (cálculos renales).

Los numerosos yacimientos romanos encontrados en los alrededores de la Laguna ponen de relieve la explotación que hicieron de las salinas. La sal era una fuente de riqueza de primer orden, hasta el punto de usarla como moneda de pago. Hoy aún seguimos utilizando el vocablo salario (del latín Salarium). También obtenían de la laguna otro bien muy preciado en su gastronomía, el flamenco. Los romanos consideraban a esta zancuda como un extraordinario regalo culinario, especialmente por su lengua a la que incluían entre sus platos más exquisitos.

Posteriormente, se asentarían en este lugar los visigodos en la que al parecer denominaron la Villa de la Fuente, aunque no existen datos de sus actividades vinculadas a la existencia de la laguna.

- Musulmanes y cristianos

Durante la época musulmana hubo una activa explotación salinera de la laguna, puesto que la alta calidad de la sal creó una fuerte demanda y el establecimiento de una importante red comercial. Para facilitar su distribución se realizaron una serie de vías que circundaban todo el perímetro de la laguna y conectaban con las principales vías que comunicaban con Hispalis, Corduba, Antikaria, Malaka y otras.

En el siglo XV, tras la conquista cristiana, la pequeña población musulmana desapareció y eran los antequeranos quienes se beneficiaban de la sal de la laguna.

Durante más de tres cuartos de siglo (85 años) el lugar no fue habitado por razones desconocidas, posibles epidemias, abandono o destrucción. La antigua localidad desapareció con la Edad Media, pero el interés de sus aguas propició la construcción de una aldea sobre las cenizas de poblados anteriores. Ésta nace en 1547 con la Edad Moderna y ampliándose

continuadamente se verá perpetuada en el tiempo hasta nuestros días consolidando el municipio que hoy conocemos como Fuente de Piedra.

- Las propiedades curativas de las aguas de Fuente de Piedra

Durante 85 años el lugar estuvo despoblado pero tras los choques armados entre moros y cristianos, inválidos y demás enfermos encontrarían en las bondadosas aguas de la fuente solución a sus males. Poco a poco las aguas irían adquiriendo renombre, tras los oscuros años de la Alta Edad Media, en que se llegó a perder casi totalmente su celebridad. La continua afluencia de gente dio lugar a la creación de una aldea en 1547 que fue bautizada con el nombre de Fuente la Piedra, en referencia al célebre venero. Fue tal la fama de estas aguas que incluso se llegó a exportar al nuevo continente recién descubierto, América.

A las aguas que manaban de la fuente se les atribuía la propiedad de curar el mal de la piedra, esto es, de disolver los cálculos renales y los de la vejiga. Pero el agua no fue la única singularidad del lugar, una flor, la saxifragia, poseía las mismas propiedades que el líquido y fue utilizada tanto para la litiasis urinaria como certificado de garantía y procedencia en las aguas que se comercializaban. Con varios racimos de esta planta se confeccionaba una corona abierta que los aguadores colgaban de sus cuellos, de esta manera se certificaba la procedencia de las aguas ya que dicha flor sólo nacía alrededor del venero. Durante mucho tiempo se la consideró la más insigne de todas las fuentes de España. El nombre de la planta es sin duda el más apropiado pues procede del latín Saxi = piedra y Fragia = romper, deshacero o quebrantar; si bien localmente se la denominó "canibano" en referencia al hueco de su tallo.

En 1697 el médico D. Alfonso Limón Montero describe en unos legajos que tituló "Espejo Cristalino de las Aguas" como distintos doctores y personajes relevantes de Archidona y Antequera coincidían en que era un agua muy dulce y fría en verano y que, por su singularísima virtud de curar toda enfermedad de piedra en los riñones y vejiga y de confortar el estómago, la habían llevado a Italia y hasta las Indias. Añadían que otras virtudes eran la de desopilar poderosamente a las mujeres en sus faltas de evacuaciones menstruas, abrir las obstrucciones de los hipocóndrios, hígado y bazo, páncreas, mesenterio y madre (útero), advirtiendo que no había enfermo de estas dolencias que tras tomarla no hubiese sanado perfectamente o tenido considerable mejoría.

- La explotación salinera

Tradicionalmente, la laguna estuvo vinculada a la explotación salinera dado su carácter estacional y el alto contenido en cloruro sódico de sus aguas.

Ya bajo la dominación cristiana Juan II de Castilla, siglo XV, donó las salinas al pueblo de Antequera y se creó un Concejo que controlaba las extracciones. Los Propios de Antequera se beneficiaron de esta explotación durante algo más de 200 años, hasta que Felipe IV las incorporó a la Corona, en su política general de sufragar los enormes gastos generados por las guerras.

En 1828 se intentó desecar la laguna, incluso se constituyó una empresa destinada a tal fin pero el ayuntamiento de Antequera recurrió al rey para paralizar el proyecto. Al recurso se acompañó un dictamen de los médicos de Antequera para demostrar la salubridad de la sal obtenida, ya que se había difundido, de forma interesada, el bulo de que la sal obtenida en la laguna era nociva para la salud. Aunque se logró paralizar dicho proyecto y, pese a que los análisis realizados demostraban que la sal no era perjudicial para la salud, se prohibió la extracción de ésta.

En 1876 se iniciaron una serie de obras para mantener el nivel de agua y evitar el arrastre de las sales con las aguas dulces de escorrentía, favoreciendo la explotación de las salinas. Se circundó la periferia de la laguna con un canal de unos 2 o 3 metros de ancho para contener las aguas que se introducían en la laguna por escorrentía de las lluvias caídas sobre los terrenos próximos. También, se construyó un túnel de desagüe de un kilómetro de longitud, en la dirección del eje mayor de la laguna, para recoger las aguas de los arroyos periféricos y conducirlos al arroyo de las Tinajas, evitando así que disolviesen el sustrato salino. Por otro lado, se dividió el vaso lagunar mediante diques, canales y estanque de evaporación (condensadores y cristalizadores) creando las estructuras propias de una explotación salinera. Todas estas acciones estaban encaminadas a favorecer la concentración salina del agua de la laguna con vistas a la producción de sal. En este periodo la laguna podía producir 20.000 m³ anuales de sal.

En 1892 se hizo cargo de la explotación una sociedad francesa (Badel-Freres et Cie) por seis años prorrogables. Durante el tiempo que estuvo regentado por los galos se produjo el hundimiento del túnel de desagüe y, puesto que los destrozos fueron muy grandes, no se hizo nada por repararlo.

En 1930 esta compañía vendió la laguna a la Sociedad Agrícola Ganadera que continuó explotando la sal hasta 1951, fecha en la que cesaron las extracciones porque dejaron de ser rentables.

- Refugio Nacional de Caza

En los últimos tiempos que se explotaron las salinas hubo una encarnizada persecución hacia el flamenco por considerarlo perjudicial para la cristalización de la sal. Para evitar que removieran los fondos con sus patas y se acumularan sus excrementos, los guardas tenían orden de dispararles y desbaratar sus nidos. Pese a ello las zancudas seguían acudiendo a su hábitat y, afortunadamente, esta persecución cesó con el cierre de las salinas.

Desde 1958 distintos científicos, Jose Antonio Valverde a la cabeza, hicieron diferentes observaciones y estudios sobre la colonia nidificante de flamencos. En 1962, en la Primera Conferencia Internacional sobre las Marismas (MAR) a instancias de la UICN se incluyó la Laguna de Fuente de Piedra en la lista de las zonas húmedas a proteger y se intentó cambiar el criterio vigente de que las zonas encharcadas y pantanosas eran focos de infección que debían desecarse. Por el contrario, se definieron estas zonas como los ecosistemas con mayor variedad de especies y mayor productividad de todos los existentes en el planeta Tierra. Estas recomendaciones no surtieron efecto hasta mucho tiempo después, de hecho en el año 1969 el ayuntamiento del municipio formuló una petición para su desagüe, en 1970 se tanteó la posibilidad de crear un complejo turístico en la laguna y en 1977 un proyecto de ingeniería proponía la desatinada idea de desecar la laguna canalizando sus aguas hasta el pantano del Guadalhorce.

Tras diversos años de sequía, en la que la laguna estuvo prácticamente seca, se alcanzó un punto crítico para el equilibrio ecológico del sistema y la continuidad de la colonia de flamencos. Esta situación despertó el interés del Estado que adquirió los terrenos de la laguna y una franja alrededor de la misma por 43 millones de pesetas, declarándolos Refugio Nacional de Caza por Real Decreto 1.740/82 de 18 de junio, haciéndose cargo de su gestión el Instituto para la Conservación de la Naturaleza (ICONA).

- La declaración de la Reserva Natural

Desde entonces la laguna no estuvo exenta de problemas, en unos casos por el vertido y acumulación de residuos de alpechines altamente contaminantes y, en otros, por la escasez de agua debida a la sequía. Durante los años ochenta fueron muchos los organismos, organizaciones y colectivos que se interesaron por la conservación y protección de este humedal. En 1983 fue incluida entre los Humedales de Importancia Internacional (Convenio Ramsar) y el 9 de enero de 1984 fue declarada Reserva Integral por el Parlamento de Andalucía (Ley 1/1984), pasando a denominarse Reserva Natural tras su inclusión en el Inventario de Espacios Naturales protegidos de Andalucía (Ley 2/1989, de 18 de julio).

En 1988 entró a formar parte de las Zonas Especiales de Protección para las Aves (ZEPA), código ES0000033, con arreglo a la Directiva del Consejo de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres (79/409/CEE). En 1977 fue propuesta por la Comunidad Autónoma de Andalucía como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) para su inclusión en la Red Natura 2000.

La Reserva Natural comprende la propia laguna y unos cien metros más allá de su periferia, ocupando un total de 1.554 Has. Alrededor de este espacio está declarada una Zona Periférica de Protección que tiene una extensión de 6.689 Ha.

- Monumentos más significativos y sitios de interés

Al noroeste de la laguna, en el municipio de Humilladero, se encuentra La Villa de La Graniza que es un edificio agropecuario de la época romana. Al suroeste de la Reserva Natural, en el término municipal de Campillos, se encuentra la Ermita de San Benito y la iglesia barroca de Santa María del Reposo.

5. EL FLAMENCO COMÚN (ENFOQUE ECOLÓGICO Y DINÁMICA DE LA POBLACIÓN)

En el Viejo Mundo existe el mito de un animal que lleva 10 millones de años sobre la Tierra buscando su paraíso; un animal cuya vida sigue siendo una interrogación, hasta el punto de que incluso su cuerpo tiene forma de ella.

Las primeras referencias de esta ave datan de hace 7.000 años, cuando una artista prehistórico la pintó en una cueva llamada el Tajo de las Figuras (Cádiz). Es la única pintura rupestre de esta ave, lo que demuestra que los antiguos pueblos mediterráneos repararon en ella. Para una vieja tradición judía, el flamenco era el único animal del Edén que resistió la tentación de la serpiente y conservó la vida eterna. Los egipcios le llamaron fénix por su capacidad de renacer a partir de sus propias cenizas. Para todos estos pueblos representaba el culto al sol, la resurrección y la inmortalidad del alma.

5.1. Características generales de la especie

El flamenco integra un grupo antiguo de aves cuyo registro fósil se remonta al Mioceno (unos 10 millones de años) y cuyo origen es aún incierto. Su pelvis y costillas lo aproximan a las cigüeñas, los piojos de sus plumas recuerdan a los de los ánsares, las proteínas de las claras de sus huevos los acercan a las garzas y recientes estudios de ADN apuntan su evolución a partir de los ibises, pelícanos y buitres. Su planta, su perfil y su forma de moverse la hacen diferente, podría decirse que es un “bicho raro”. Algunos pueblos del Lejano Oriente le llaman “los camellos del mar”.

El flamenco rosado del Viejo Mundo o flamenco grande, el mayor de las cinco especies de flamencos de todo el mundo, mide 1,30 m de longitud y 1,70 de envergadura. Su plumaje es blanco, con reflejos rosas en el dorso y la cola, rojo vivo en las coberturas superiores e inferiores de las alas, y negras las remeras. Ave de patas y cuello muy largos, con pico mayor que la cabeza, curvada en ángulo recto hacia abajo.

Se alimentan de pequeños moluscos, crustáceos, insectos, peces y sustancias vegetales suspendidos en el agua de una manera muy particular. Con los pies remueve el fondo fangoso de la laguna para favorecer la suspensión de los organismos en el agua y después sumerge su pico en el agua cenagosa, aprovechando su largo cuello. Una vez el agua en la boca la empuja con la lengua gruesa y carnosa hacia la parte superior del pico en donde tiene numerosos pelillos o laminillas filtrantes que retienen los organismos disueltos.

Son animales que viven siempre en grupos numerosos (muy gregarios) y también son muy asustadizos. En el grupo los individuos se relevan para realizar tareas que benefician a toda la colonia, como el cuidado de los inmaduros y la vigilancia ante posibles amenazas o peligros.

Todas las rarezas anatómicas y de comportamiento de este animal, son adaptaciones especializadas para explotar un medio inhóspito al que ningún otro vertebrado saca tanto partido: las lagunas hipersalinas y poco profundas. Su pico, por ejemplo, está modelado para filtrar diminutos organismos de humedales poco profundos y sus patas están cubiertas de una especie de “medias de cuero” protectoras que les permiten permanecer sumergidas tanto tiempo en un agua tan cáustica.

Los pollos tienen un tono grisáceo en su plumaje y a los tres meses de vida pueden volar perfectamente. Tardan de 5 a 6 años en alcanzar la madurez y puede llegar a vivir hasta 80 años.

5.2. Distribución

Se encuentra en humedales de poca profundidad de África, Asia y la parte meridional de Europa, ocupando en el viejo continente el litoral mediterráneo y el sudeste atlántico. Anida en Kenia, India Occidental y en diversos puntos de las orillas del mediterráneo hasta las estepas de kirghizes.

En España se distribuye de manera muy localizada en puntos del este y sur de la Península: Laguna de Fuente de Piedra (Málaga), Marismas del Guadalquivir (Huelva, Sevilla y Cádiz), Delta del Ebro (Tarragona), Salinas de Santa Pola y El Hondo (Alicante), laguna de Pétrola (Albacete), Cabo de Gata (Almería), marismas del Odiel (Huelva), Bahía de Cádiz, Salins de Torre Vieja (Murcia), Laguna larga de Villacañas (Toledo) y laguna de Manjavacas (Ciudad Real)

Cuenta a nivel mundial con una población de unos 700.000 individuos, de los cuales unos 80.000 integran el núcleo que vive a caballo de Europa y el norte de África, en torno al Mediterráneo occidental

5.3. La laguna de Fuente de Piedra en el ciclo biológico de la población de flamencos del Mediterráneo y NW de África

Los humedales mediterráneos pueden desaparecer con rapidez y los flamencos deben de estar siempre dispuestos a viajar cuando el alimento se agota. Los lugares donde comer son escasos para ellos, pero mucho más complicado les resulta encontrar la localización adecuada para instalar una gran colonia de cría, por eso buscan durante toda su vida esos paraísos salados. No se puede considerar un animal migratorio, puesto que no realiza itinerarios fijos de ida y vuelta; sino divagante o nómada, ya que van donde las condiciones les sean favorables. Tan pronto llegan como se vuelven a ir.

Se desplazan durante la noche pudiendo recorrer en una de ellas una media de 600 km., de manera que una mañana cualquiera puede aparecer en una laguna somera un gran grupo de flamencos donde el día anterior no había ninguno.

En enero todos los años los flamencos se reúnen en grandes bandos antes de emprender viaje a los lugares de cría. En España el sitio de reunión preferido son las marismas del Guadalquivir, donde en esas fechas hay agua y comida abundantes. Desde aquí cada noche pequeños grupos realizan prospecciones a lo largo de la costa occidental mediterránea buscando lugares apropiados para la cría. Aunque en esta región hay bastantes humedales potencialmente idóneos para la alimentación y nidificación del flamenco, la elección dependerá de las particulares condiciones climáticas de cada año y, cada vez más, del comportamiento del hombre. Fuente de Piedra es el punto más interior y más alto en el que crían los flamencos.

El hecho de que sean tan escasos los lugares escogidos por esta especie para su reproducción es debido a las condiciones tan particulares que necesita para vivir y reproducirse: aguas salinas someras, abundante alimento, islotes para el establecimiento de la colonia y ausencia de perturbaciones.

Si un lugar reúne las condiciones adecuadas para la cría se inician los bailes de cortejo y las parejas formadas se disponen a realizar los nidos. Las primeras, que suelen ser las parejas consolidadas y con amplia experiencia en la cría, escogerán los sitios mejores, los más apartados de la orilla. Cuando uno de estos humedales se completa, los últimos en llegar, casi siempre los más jóvenes, deberán arriesgarse a crear nuevas colonias en lugares menos seguros. Sitios como las Marismas del Guadalquivir, el Hondo de Elche y Santa Pola en Alicante, el Delta del Ebro en Tarragona o las salinas de Cabo de Gata en Almería, vienen acogiendo habitualmente pequeñas colonias de flamencos.

Cuando el otoño se acerca, la población de flamencos en España disminuye espectacularmente, debido a que se secan muchos humedales y, consecuentemente, escasea el alimento. Muchos de los grandes bandos que incluyen entre sus efectivos pollos del año nacidos en Fuente de Piedra se van a África, en humedales de Marruecos y Túnez principalmente. Así los máximos poblacionales en este periodo postnupcial se dan en lugares donde se mantiene el nivel hídrico, como en Santa Pola (Alicante) o el Delta del Ebro (Tarragona). Estos reciben incluso pollos de La Camarga francesa y el norte de África.

5.4. La colonia de flamenco común en Fuente de Piedra

En la actualidad, constituye el único y más importante enclave de España donde se reproduce con regularidad el flamenco común (*Phoenicopterus ruber roseus*), siendo, junto con la existente en la Camargue (Francia), la colonia nidificante más relevante de Europa y del Mediterráneo occidental.

El número de flamencos en Fuente de Piedra varía cada año como consecuencia de la fuerte estacionalidad. En los años húmedos se produce una gran concentración de flamencos entre los meses de febrero y julio, realizando la cría durante los meses de abril a junio. Nidifica sobre bancos de fango y cuando el nivel de agua es muy elevado, lo hace sobre los diques y “canchones” que sobresalen del agua a modo de islotes.

El flamenco encuentra en Fuente de Piedra un humedal con islotes inaccesibles y suficiente tranquilidad como para hacer sus nidos. Sin embargo, en años secos el alimento escasea al secarse la laguna antes de finalizar la cría de pollos. En estos casos, el flamenco es capaz de desplazarse cada noche hasta las marismas del Odiel, Doñana o la Bahía de Cádiz en busca de alimento y regresar para cebar a su pollo (puede hacer entre 300-350 km. cada noche). Este viaje casi diario constituye un fenómeno único que sólo ocurre en algunas colonias de Kenia y Asia.

En ciclos de sequía prolongados el flamenco deja de criar algún año en la laguna y los pocos individuos presentes se marchan con el inicio del verano.

Para el mantenimiento de las colonias reproductoras de aves, durante el periodo de estiaje se aporta artificialmente agua a la laguna desde pozos cercanos. Estos aportes son especialmente importantes para el flamenco ya que se encuentran en pleno periodo reproductivo.

Entrado enero, los flamencos comienzan a adquirir una tonalidad rosa más intensa y llamativa, iniciándose el cortejo. Durante esta fase los flamencos extienden sus alas y estiran el cuello en el llamado “saludo de ala”, y también abren y cierran con rapidez las alas, mostrando sus vivos colores a ráfagas que estimulan a toda la colonia en la llamada “conducta de ostentación colectiva”. El color rosa se debe a pigmentos que desarrollan a partir de su alimentación, por tanto una mayor intensidad de color indica una mejor alimentación y, en consecuencia, mayores posibilidades de reproducción. También el color rosa les permite informarse sobre la idoneidad de un lugar para intentar la cría: los bandos nómadas que vuelan de noche pueden distinguir el color rosa de sus congéneres sobre las aguas oscuras de un humedal.

Tras los bailes de celo se forman las parejas y, en marzo, ambos individuos se emplean en la construcción de sus nidos con barro, en forma de cráter y altura variable según el lugar y el

nivel de agua. Utilizan sus cuellos para establecer la distancia mínima a la que podrá estar el nido contiguo; aún así, la masificación suele provocar frecuentes peleas.

La hembra pone generalmente un solo huevo y se turna en la incubación con el macho cada 6 o 7 días, mientras el otro se alimenta. A los 28 días nacen los pollos que permanecen en los nidos 4 o 5 días hasta que se endurecen sus patas.

Los adultos alimentan a las crías con una sustancia que ellos mismos elaboran “la leche de flamenco”. Se trata de una sustancia de color rojo vivo que segregan las glándulas del buche, y que sólo ellos y las palomas son capaces de fabricar. Está compuesto de proteínas, grasa, pocos hidratos de carbono y glóbulos rojos del adulto. La leche del flamenco la producen tanto los machos como las hembras y puede decirse que es un producto con auténtica “denominación de origen”.

A los diez días, los pequeños se agrupan entre ellos como hordas grises muy inquietas vigiladas por unos pocos adultos en auténticas guarderías, mientras los padres, que han pasado hambre durante la incubación, se dedican a comer.

A finales de julio, con unos 50 días de vida, las crías ya tienen el característico pico curvado y toman parte de su alimento a solas, aunque los padres las siguen atendiendo. Avanzado agosto los pollos ya tienen todas sus plumas desarrolladas y vuelan con suficiente seguridad como para salir del extremo calor que hace en la laguna.

Puede decirse que los flamencos se comportan como las parejas modernas (según Manuel Rendón): trabajan los dos, tienen un solo hijo, usan la guardería y hacen horas extra.

[Se ha descubierto un comportamiento extraordinario en el flamenco de Fuente de Piedra. Cuando se acerca el anochecer, en lugares determinados de la laguna, se van reuniendo grupos de entre varias decenas y unos 300 ejemplares, según el año. Se atusan las plumas de las alas y “calientan motores” con gestos característicos. Finalizado este ritual, se quedan todos inmóviles mirando hacia el mismo lugar del horizonte, hasta que de pronto, como si alguien diera la salida, salen volando todos a la vez y se pierden en el ocaso rojo. Cada grupo sale en una dirección y a una hora diferente cada día, con una puntualidad asombrosa (la “Terminal Doñana” sale exactamente a las 20,45 h). Una vez más resulta increíble el comportamiento de los fénix y su compleja comunicación intraespecífica, aún por descubrir.]

El Programa de Anillamiento de flamencos en Fuente de Piedra

El anillamiento permite el seguimiento de diferentes aspectos de esta especie como la dispersión de la población del Mediterráneo occidental, el uso de las diversas zonas húmedas o el comportamiento reproductor. Esta información resulta imprescindible para la correcta

gestión de esta colonia de reproducción y para evaluar el uso que esta especie realiza de los humedales de los que dependen para su alimentación y que se incluyen en la Red de Humedales de Andalucía. Así, se ha puesto de manifiesto como los flamencos reproductores en Fuente de Piedra se desplazan regularmente para alimentarse a humedales que distan hasta 200 km. (Marismas del Guadalquivir, Odiel, Bahía de Cádiz, salinas de Cabo de Gata y otras lagunas de la provincia de Córdoba y Málaga).

Desde 1986, 10% de los pollos nacidos cada año, se les coloca en las patas unas anillas numeradas que permiten identificar a cada individuo. La lectura y análisis posterior de esas anillas permite obtener información sobre la supervivencia y los movimientos de los flamencos, así como sobre la dinámica y estructura de la población del Mediterráneo occidental.

6. LA LAGUNA DE FUENTE DE PIEDRA EN EL CONTEXTO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE: PERSPECTIVAS DE FUTURO

Las principales directrices de su gestión, uso y manejo se refieren al control de la cantidad y calidad de las aguas de la cuenca, mantenimiento óptimo de las poblaciones animales y vegetales apoyado en diversos proyectos de investigación tanto de la propia CMA como de otros estamentos, así como su utilización con fines científicos, educativos y culturales.

[Algunas medidas de gestión aplicadas para la conservación:

- Tanto la ganadería como la actividad cinegética tuvieron cierta repercusión en la laguna hasta principios de los ochenta, cesando estas actividades con la declaración de la Reserva Natural. No obstante, al ofrecer buenas zonas de refugio, se produjo un incremento notable de conejos que afectan a la vegetación natural y a los cultivos colindantes. Las medidas de gestión adoptadas van dirigidas al control de la población de conejos e indemnizaciones por los daños producidos.
- La mayoría de las vías de comunicación (carretera Sevilla-Antequera y Fuente de Piedra- Sierra de Yeguas y línea férrea Córdoba-Bobadilla) fueron construidas antes de la declaración de Reserva Natural, originando cambios en la red de drenaje superficial de la cuenca. Además estas actuaciones favorecieron la apertura de canteras y el vertido de los excedentes. Las actuaciones en infraestructuras de transportes realizadas en los últimos años se han realizado con un escrupuloso seguimiento para evitar relleno de áreas encharcadizas. Los excedentes de la A-92 fueron utilizados para sellar el vertedero de residuos sólidos urbanos y la restauración de las canteras de la zona del Cerro del Palo, donde se construyó después el centro de Visitantes de la Reserva. Medidas de gestión adoptadas:
 - Elección de los trazados más acordes con la conservación del sistema hidrológico.
 - Adopción de medidas correctoras y compensatorias.
 - Establecimiento de zonas de vertido en antiguas canteras degradadas.
 - Clausura de vertidos incontrolados.
- Restauración de enclaves de los antiguos diques como territorios de reproducción de aves acuáticas coloniales.
- Se acometerá la compra de cinco fincas de titularidad privada que representan una superficie total de 59,11 hectáreas como condición previa e imprescindible para poder abordar las acciones de regeneración de hábitats contempladas dentro del Proyecto Life en Fuente de Piedra. En general sólo los terrenos de titularidad pública de la zona de Reserva Natural, mantienen en la actualidad la orla perlagunar de vegetación natural. El resto de las fincas de la Reserva Natural y casi la totalidad de la Zona Periférica de Protección están dedicadas a la agricultura.
- Incluida en el proyecto LIFE03 NAT/E/000055 Conservación y restauración de humedales andaluces]

6.1. El uso sostenible de los recursos hídricos

El aumento de extracciones de agua para el abastecimiento urbano y los usos agrícolas incide en la desecación del humedal. Además, decrece la calidad de las aguas debido a los vertidos urbanos, industriales (alpechines) y agrícolas (abonos y pesticidas) que se realizan en los arroyos que desembocan en la laguna. Además, recientes estudios revelan un pobre desarrollo de la vegetación subacuática, lo que podría indicar una tendencia a la eutrofia, con la consiguiente pérdida de biodiversidad.

La gestión hídrica del humedal se fundamenta en el conocimiento a partir de una buena red de observación y evitar las ideas preconcebidas. Este seguimiento a largo plazo de la laguna y su acuífero asociado lo realiza el Instituto Tecnológico Geominero de España en colaboración con la Consejería de Medio Ambiente. Las medidas de protección para el acuífero asociado a la laguna y el control de vertidos corresponden a la Confederación Hidrográfica del Sur, que asume los informes del Patronato de la Reserva en la tramitación de nuevas captaciones de agua en la cuenca.

Los tres principales aportes de agua a la laguna proceden de las precipitaciones, la escorrentía superficial y la descarga subterránea. Por el contrario, las salidas principales se producen por evaporación y por los aprovechamientos hídricos para regadío y abastecimiento urbano, que se realizan mediante extracción del acuífero.

Así, para mantener este equilibrio es importante hacer un seguimiento y control de los aportes y extracciones.

Algunas de las acciones realizadas en la gestión de los recursos hídricos se resumen en los siguientes puntos:

- Seguimiento a largo plazo de parámetros hidrológicos y climatológicos.
- Informe del Patronato para nuevas captaciones.
- Aportes de agua a la laguna en estiaje.
- Construcción de sistemas de depuración de aguas residuales procedentes de los núcleos urbanos de Fuente de Piedra y Humilladero para mejorar la calidad de las aguas residuales que vierten a la laguna mediante los arroyos Santillán y El Charcón.
- Mantenimiento de los vertidos depurados a la laguna.
- Prohibición de vertidos de alpechines.

6.2. Agricultura sostenible (Red Natura 2000)

Uno de los principales impactos que sufre la laguna está relacionado con las prácticas agrícolas. Así, la extracción de agua subterránea para los cultivos agrícolas influye en la desecación de la laguna. Debido a la estrecha relación existente entre la laguna y los acuíferos, resulta de especial importancia mantener el control de la evolución de éstos. Por otro lado, la agricultura acelera el proceso de colmatación del vaso lagunar, la pérdida o transformación de áreas encharcables, la alteración o eliminación de la vegetación natural del entorno y la alteración de la calidad de las aguas por el uso de abonos y fitosanitarios.

La explotación de los recursos agrícolas de manera rentable y no agresiva con el medio precisa de la adopción de medidas agroambientales que compatibilicen los usos agrarios con los fines de conservación.

Algunas de las acciones realizadas en la gestión:

- Repoblación y regeneración de la cubierta vegetal en áreas de titularidad pública.
- Acondicionamiento del canal perimetral como trampas de sedimentos.
- Adquisición y restauración de humedales periféricos.
- Medidas agroambientales que implican la adopción de técnicas agronómicas de gestión sostenible de los recursos (Cursos para los agricultores, difusión de las técnicas, modelos de participación activa de agricultores en la gestión del territorio, etc.)

6.3. La recuperación del Laguneto (¿la Laguna Dulce de Fuente de Piedra o Lagunilla del Pueblo?). Existe una gran contradicción en la denominación de el Laguneto y la laguna de Cantarranas entre todos los documento consultados, habría que aclarar este punto.

El Laguneto del Pueblo es un humedal de agua dulce de unas 2,8 ha de extensión, situado al noreste de la Reserva, que fue drenado para un uso agrícola y que, posteriormente, lo adquirió la Consejería de Medio Ambiente para su restauración. Tiene aguas dulces que se evaporan totalmente durante la época estival y está comunicada con el canal periférico de Fuente de Piedra por medio de un pequeño desagüe. Recibe los vertidos procedentes de la depuradora de Fuente de Piedra desde son canalizados directamente hasta la Laguna de Fuente de Piedra sin posibilidad de controlar el caudal, con los consiguientes problemas de contaminación debidos a fallos en los sistemas de depuración.

Con este proyecto se recuperará el Laguneto y se conseguirá aumentar la superficie inundable mediante la construcción y limpieza de canales de las inmediaciones que encharcarán las

zonas aledañas, sirviendo así además de filtro verde de las aguas antes de su desembocadura en la Laguna de Fuente de Piedra. El incremento en la disponibilidad de agua dulce permitirá incrementar la biodiversidad de la zona, así como el número de ejemplares de numerosas especies de aves.

6.4. La recuperación de la Laguna de Cantarranas (¿o de Lagunetos?)

Es otra de las charcas de aguas dulces aledañas a la laguna. Se localiza suroeste de ésta, tiene un tamaño menor que el Laguneto y en los meses más calurosos también se seca.

La Laguna de Cantarranas presentaba una situación de amenaza continua debido a su carácter privado y a la explotación agrícola de los terrenos que la circundan. Estos terrenos estaban sometidos a drenaje mediante zanjas artificiales lo hacía que la laguna sólo presentara agua durante algunos meses al año, a pesar de que sus características permitirían que fuera posible una inundación continua a lo largo de todo el año. Además, se había perdido la vegetación perlagunar y existía un elevado riesgo de colmatación por la existencia de cultivos en todo su entorno.

Mediante esta actuación se mejora la conservación de la Laguna de Cantarranas y se restauran más de 25 ha. de terrenos de cultivo, aumentando la superficie susceptible de inundación. Las repoblaciones de los terrenos aledaños a esta laguna disminuirá la erosión en los mismos y en consecuencia el aporte de sedimentos reduciéndose así considerablemente el riesgo de colmatación.

Por otro lado, también se ha aprovechado para sellar un pozo existente lo cual supondrá una reducción de las extracciones de agua con fines agrícolas y, por tanto, se incrementará la disponibilidad de agua de este humedal. Además, la regeneración de la vegetación halófila, tras el encharcamiento de estos terrenos, servirá de filtro verde y mejorará la calidad de las aguas que vierten a la laguna, reduciendo la entrada de productos fitosanitarios.

La tierra sobrante ha sido llevada hasta el límite oeste de la propiedad pública y servirá de sustento a los futuros equipamientos de uso público con los que se pretende dotar a esta laguna

6.5. El acondicionamiento de los arroyos de Santillán y Mari Fernández

Los arroyos de Santillán y Mari Fernández vierten aguas cargadas de sedimento y residuos producto de diversos de tratamientos agrícolas en el entorno directamente a la Laguna de Fuente de Piedra. Para controlar la entrada de estas aguas contaminadas se actuará sobre los terrenos perilagunares, mediante la limpieza de los cauces y la eliminación de los muros laterales de los mismos para que el agua pueda encharcar los terrenos circundantes antes de su desembocadura en la laguna, lo que permitirá un filtrado natural de las aguas.

Este acondicionamiento de los arroyos contribuirá a que la vegetación de *Phragmites australis* pueda actuar como filtro verde reduciendo la entrada de contaminantes, favoreciendo además la sedimentación de las partículas más finas, y aumentando de esta forma la superficie de zonas húmedas que se habían reducido por usos agrícolas.

6.6. La restauración de islotes de nidificación

Los restos de las estructuras creadas durante el siglo XIX para facilitar la explotación salinera de la laguna constituyen los lugares de nidificación más adecuados para numerosas especies de aves protegidas, entre ellas el flamenco, la pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*) y la gaviota picofina (*Larus genei*). Esto es debido a que dichas estructuras están parcialmente derruidas y constituyen islotes que resultan inaccesibles a los depredadores terrestres. No obstante, la intensa acción erosiva del agua y del viento sobre estos islotes ha provocado la continua reducción de su superficie y de su cota, con lo que buena parte de ellos se encuentra inundada habitualmente durante la primavera, con la consecuente reducción de su capacidad de albergar nidos.

Así pues mediante esta acción se acometerá la restauración de tres islotes utilizados asiduamente por las aves para su reproducción mediante la elevación de su cota y su protección frente a los agentes erosivos y, por otro, lado a la creación de dos islotes flotantes que incrementen la superficie útil de nidificación y permitan la cría en condiciones de seguridad de las aves acuáticas en un humedal de niveles hídricos muy fluctuantes, como es el caso de la Laguna de Fuente de Piedra.

6.7. El uso público en Fuente de Piedra

En los últimos años la laguna y, en particular, la colonia de reproducción de flamencos se está convirtiendo en un importante atractivo turístico, lo que está generando expectativas entre los habitantes del entorno. La explotación de los recursos de manera sostenible permitirá mantener el necesario equilibrio entre desarrollo y conservación.

El turismo bien gestionado puede ser compatible con la conservación y proporcionar beneficios para las comunidades locales.

El plan de uso público se basa en la planificación de actividades y provisión de instalaciones que permitan el conocimiento y difusión de los valores de la Reserva. Asimismo, adquiere la responsabilidad de establecer la normativa que regulariza el acceso de visitantes.

Se contempla mejorar el acceso a pie a los nuevos humedales restaurados, se favorecer las condiciones de observación de la avifauna e implantar recursos interpretativos en la zona, permitiendo al público conocer su problemática y obtener un mayor conocimiento de los hábitats, la vegetación y avifauna existentes en la zona.

Para ello se construirán dos senderos, los cuales partirán desde el mirador del Centro de Visitantes. El primero de ellos conectará con el Laguneto del Pueblo y sus pequeñas lagunas anexas, mientras el segundo descenderá hasta la curva de La Vicaría.

Por otro lado, se dotará la zona con dos observatorios cerrados y otros dos abiertos, así como un mirador en las inmediaciones del aparcamiento de la Laguna de Cantarranas.

Todo ello se complementará con la colocación de paneles interpretativos y señales de uso público que faciliten tanto la orientación de los usuarios hacia los senderos y observatorios como el conocimiento de la avifauna de la zona.

ANEXOS

- I Resumen dotaciones**
- II Guión de contenidos para la dotación interpretativa**
- III Contenidos científicos para la dotación interpretativa**
- IV Criterios de aplicación en la zona RENPA**
- V Principios de aplicación al diseño artístico**
- VI Especificaciones del diseño expositivo y funcional**
- VII Especificaciones del diseño gráfico**

PRINCIPIOS DE APLICACIÓN AL DISEÑO ARTÍSTICO DE LA EXHIBICIÓN INTERPRETATIVA

En toda exhibición interpretativa el diseño artístico es una cuestión que no se debe olvidar. Existen varios conceptos básicos a tener en cuenta en el diseño de este tipo de medio a fin de conseguir una mayor efectividad en la transmisión del mensaje y que a continuación se desarrollan brevemente.

UNIDAD

Lo habitual es que las exhibiciones estén constituidas por un conjunto más o menos dispar de elementos: títulos, textos, dibujos, fotografías, objetos, etc. A pesar de todo ello, es fundamental establecer una serie de criterios en el diseño que permitan al espectador contemplar el conjunto como una unidad. Entre los factores que favorecen esta unidad se encuentran los siguientes:

ESTILOS DE LETRA

Es recomendable limitar el número de estilos de letra a dos como máximo, siendo recomendable recurrir a tipos sencillos y reconocibles por el público, como los que aparecen habitualmente en los periódicos: entre los estilos recomendados se encuentran Times, Helvética y Gills. Una vez decidida la “fuente”, es posible jugar con el tamaño de las mismas para los títulos o partes que deseen resaltarse.

COLOR

Es preferible a este respecto recurrir a un color predominante que unifique toda la exhibición y, en todo caso, combinarlo con otros, a ser posible, pocos.

FORMAS

En general, las formas deben ser consistentes, sean regulares o irregulares, y mantener un criterio racional a la hora de organizarlas. La única razón para mezclarlas es que se intente destacar algún elemento en concreto dentro del conjunto expositivo.

LÍNEAS Y ÁNGULOS

Toda exhibición contiene numerosas líneas y ángulos invisibles. Los diseños con unidad precisan que ambos se complementen lejos de competir entre sí. Así, repetir los ángulos predominantes y las líneas en el diseño ayudan a dar una identidad visual a la exhibición.

ILUSTRACIONES

Mezclar diferentes tipos de ilustraciones puede, en determinadas situaciones, ser interesante pero ésta no es la tónica general. De hecho, esta situación debe evitarse y, en el caso de que no quede otro remedio, es fundamental establecer algún tipo de separación entre ellas para evitar la competencia.

ÉNFASIS

Evidentemente todo elemento que, por una u otra razón, destaque dentro de un conjunto expositivo por lógica llamará la atención. Esto se debe a que ese énfasis tiende a llamar especialmente la atención, adjudicando una importancia especial a las cosas.

Entre las estrategias que favorecen el énfasis destacan el juego con el tamaño, la forma y el color. Dos estrategias específicas para dar énfasis a determinadas partes de la exhibición son la separación o aislamiento dentro del conjunto y la señalización específica.

En general, no es necesario resaltar demasiadas cosas y, de hecho, nunca está de más recordar que enfatizarlo todo es igual que no enfatizar nada.

EQUILIBRIO

El equilibrio es un aspecto fundamental a tener en cuenta en el diseño de las exhibiciones. Su importancia radica en que es el factor que proporciona la estabilidad al diseño.

En general, el criterio básico que siguen los diferentes autores para establecer el equilibrio de una presentación es el del principio de la balanza visual. Según éste, el peso visual de un determinado elemento viene dado por lo interesante o importante que parezca al espectador. Al igual que en una balanza, es posible equilibrar el conjunto organizando y distribuyendo los elementos en torno a un eje central.

Básicamente, se distinguen dos tipos principales de equilibrio horizontal: formal e informal. El equilibrio formal o simétrico es el más sencillo; en él los elementos se repiten de una manera idéntica a derecha e izquierda de un eje imaginario que divide por la mitad el espacio expositivo. Por el contrario, el equilibrio informal o asimétrico se logra organizando los elementos en torno al eje imaginario de manera que los pesos visuales estén compensados dando al espectador una sensación de armonía.

COLOR

En un proceso de comunicación, el color no es sólo un efecto visual de superficie. Habrán de considerarse otros aspectos como la psicología y el simbolismo y será necesario tener cierto conocimiento de la ciencia del color si se quieren presentar los verdaderos valores del color.

El esquema cromático es el conjunto de colores que se han seleccionado para hacer más atractiva una exhibición y para comunicar su tema más efectivamente. Consta generalmente de un color principal y dos o tres colores que armonizan con él o, por el contrario, crean énfasis. En realidad, no existe ninguna regla fija que indique cómo debe ser un esquema cromático, aunque éstas son algunas recomendaciones para su selección:

Se debe planificar el esquema cromático en función del primer color. Para decidir el color principal, puede recurrirse a las siguientes estrategias:

- Colores relacionados con el tópico (como el verde para una exhibición sobre el bosque).
- Colores basados en el ambiente en el que se encuentra la exhibición.
- Colores de los propios materiales de la exhibición.

Usar el círculo cromático para seleccionar los colores restantes. En este sentido, lo mejor es recurrir a colores adyacentes y colores opuestos, ya que los colores que están ampliamente separados en el círculo cromático, aunque sin ser opuestos, no armonizan bien.

Recurrir a la temperatura y el valor del color para producir efectos especiales. Por lo general, los contrastes más atractivos se logran jugando con el valor del color mejor que con la temperatura.

TEXTOS Y ESTILOS DE LETRA

Para facilitar la lectura es importante que exista un alto contraste entre letras y fondo.

En la medida de lo posible debe huirse del uso sistemático de las letras mayúsculas. Los textos escritos con letras mayúsculas reducen la comprensión entre un 10 un 25 por ciento aproximadamente, y aumentan considerablemente el espacio necesario para escribir el texto. Por esta razón, el uso de letras mayúsculas debe limitarse exclusivamente a títulos y subtítulos.

Los tamaños definitivos de las letras que se usen vendrán sugeridos por las características del espacio expositivo, la distancia de lectura y la iluminación.

En cuanto al número de caracteres por línea, los diferentes autores recomiendan entre 50 y 65. La longitud óptima de una línea es aquella que incluye entre 10 y 12 palabras, es decir, entre 60 y 70 caracteres. Renglones más largos aumentarán significativamente la fatiga del espectador durante la lectura.

El espaciado entre las palabras debe ser uniforme, es decir, sin justificación a la derecha. Aunque en apariencia pueda parecer demasiado informal frente a la forma justificada a ambos lados, ahí precisamente radica su importancia, ya que el justificado sólo a la izquierda invita más a la lectura.

Otra cuestión de fundamental importancia es la que se refiere a la ubicación de los textos: el plano en el que se encuentran situados debería formar un ángulo recto con la línea de visión del espectador. Esto es debido a que el rango de movimientos cómodos con la cabeza es limitado. En la medida en que aumente el esfuerzo necesario para acceder a la información, mayor rechazo obtendrá por parte del visitante. La gente se encuentra más cómoda y pasa más tiempo mirando y leyendo cuando los textos y elementos se encuentran situados en torno al nivel del ojo. De hecho, el campo de visión en los adultos se sitúa unos 40 grados por encima y por debajo del nivel del ojo.

Realizando una síntesis de las aportaciones de los diferentes autores podemos considerar como recomendables las siguientes alturas:

- 215 cm. Altura máxima de los elementos que componen la exhibición.
- 195 cm. Límite superior para la colocación de títulos y subtítulos.
- 160 cm. Altura media del ojo. Los textos pueden localizarse unos 35 cm. por encima y por debajo de este nivel (125 a 195 cm.)
- 60 cm. Límite inferior del conjunto expositivo. No debería existir ningún objeto por debajo de este nivel.

ILUSTRACIONES

En general el hecho de incluir ilustraciones de diferente tipología tiene como objeto apoyar y facilitar la interpretación a través de reconstrucción visual de diferentes elementos o situaciones. Además, un buen sistema de esquemas y gráficos propiciarán una mayor comprensión y, a veces, una reducción considerable en la cantidad de texto.

ILUMINACIÓN

La luz y las diferentes modalidades de iluminación son, en gran medida, responsables del ambiente de la sala de exhibiciones y por tanto constituyen un aspecto fundamental a considerar en las primeras fases del proyecto. De hecho, la iluminación es un medio de comunicación y valorización de los elementos expuestos.

Por lo general es aconsejable que en la exhibición exista un único tipo de iluminación y que presente un amplio espectro. A pesar de los condicionantes arquitectónicos del Centro, es preferible recurrir a la luz artificial, ya que de esta forma estará controlada, ejerciendo el papel que el diseñador le haya asignado. No hay que olvidar que un control adecuado de la iluminación es fundamental para el desarrollo escénico del conjunto expositivo.

EL ESPACIO EXPOSITIVO

Las personas (en función del ámbito cultural del que procedan) necesitan unas distancias mínimas en las que moverse libremente sin llegar a contactar físicamente con otros usuarios. Cuando ese espacio personal es invadido las reacciones suelen ser de rechazo, propiciándose la aparición de sentimientos negativos.

Hay que evitar poner obstáculos en la circulación del público: una repartición adecuada entre espacio ocupado por las exhibiciones y el espacio de paso (2/3 frente a 1/3) evitará las aglomeraciones delante de aparatos audiovisuales y otros elementos.

ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO EXPOSITIVO Y FUNCIONAL

Dado que el edificio ha recibido una reestructuración funcional y constructiva para adaptarse mejor a las nuevas exigencias del uso público del espacio natural protegido, hemos organizado la recepción en tres zonas fácilmente reconocibles. Así se desarrolla la zona de atención personal al visitante, la tienda y la zona de atención infantil y un espacio de descanso y avituallamiento mediante máquinas expendedoras de bebidas y sólidos.

La zona de atención al visitante en concreto se desarrolla mediante un mostrador diseñado ad hoc, que se enfrenta al acceso y posee tres espacios bien definidos: atención de pie, atención sentado o para discapacitados físicos y caja de la tienda. El conjunto se completa con un tablón de anuncios que contiene portafolletos, mesa para escritura y buzón de sugerencias. Por detrás del mostrador se desarrolla una gráfica coherente con la bienvenida e identificación de la Reserva Natural.

En forma paralela a la recepción se desarrolla un espacio de similares dimensiones destinado a la exhibición interpretativa. Su acceso se produce a la izquierda de la recepción y cuenta con un plano inclinado generoso para recibir los créditos y títulos de la exhibición. Este espacio se divide en dos salas desiguales (1/3 y 2/3), la primera acoge todos aquellos contenidos sobre los humedales en general y como contexto de la segunda sala, donde se interpretan los valores de la Laguna Fuente de Piedra y de la Reserva Natural. Esta segunda parte se ve presidida en forma central por un diorama realista de este animal, el cual se apoya en un plano vertical que sirve para subdividir mejor espacialmente la exhibición entre lo que corresponde a la Laguna y lo que corresponde al flamenco común.

En esta sala se abre, sobre el muro exterior de la izquierda, un gran mirador consistente en un plano acristalado de piso a techo, retirado de la línea de muro aproximadamente un metro hacia el exterior. Se genera así un remanso fuera de la circulación general desde donde el visitante tiene la oportunidad de contemplar el paisaje exterior. Dada la ubicación del edificio es difícil la observación de las aves del vaso lagunar desde este elemento, actuando sobre todo como reclamo mediante el cuál que se indica al visitante que gran parte de su objeto de visita se encuentra fuera del centro.

A la derecha del mirador y en correspondencia con un espacio destinado al acceso a la sala de usos múltiples, se ubican una serie de paneles volumétricos en los cuales pensamos instalar un monitor de generosas dimensiones donde el visitante podrá ver lo que no se puede desde el

mirador. Reproducido en tiempo real, el visitante podrá ver a los flamencos en su hábitat natural, aprovechando las cámaras con potente objetivos que se utilizan para la observación de la colonia con fines investigadores. El visitante tendrá acceso fácilmente a la vida y el bullicio de lo que sucede en el centro de la laguna. Este espectáculo mediático, lo completaremos con contenidos interpretativos mediante paneles gráficos que amplíen la experiencia del observador. En este espacio trataremos de atenuar la luz que entre por la ventana del mirador mediante el laminado de ésta.

En el lado opuesto, y frente a este módulo interpretativo, se ubica una puerta de salida alternativa a la de la sala de usos múltiples, que comunica al visitante directamente con la zona de descanso y avituallamiento. Esta puerta permite el uso alternativo de la exhibición y del audiovisual ubicado en la sala de usos múltiples, ya sea de forma coordinada y cumpliendo funciones de diversificación de la oferta como de control de grupos numerosos. Éstos podrán ser orientados por el personal informador hacia uno de los tres sectores en forma simultánea: exhibición, proyección del audiovisual en la sala de usos múltiples o zona de descanso y tienda. En cualquier caso se instalarán rótulos luminosos programables que permitan avisar al visitante cuando se vaya a proyectar un audiovisual.

Completaremos los cierres y sectores específicos no comprendidos por el proyecto arquitectónico de reforma del edificio, mediante paramentos de placas de cartón yeso (tipo *Pladur*). Este sistema, flexible, fácil de montar y que simula perfectamente la mampostería principal, permite un acabado pintado, la configuración de sectores y oquedades en los muros de forma tal que se pueda enmarcar diferentes módulos expositivos a la vez que acoger las instalaciones de datos y electricidad para los correspondientes ordenadores y pantallas.

Sobre esta estructura básica diferenciada solo por los colores de cada tema, se incorporarán los paneles gráficos realizados en placas sándwich de aluminio y goma (tipo Alucobon o similar), conformando una serie de planos con espesores virtuales de 50 en 50 mm superpuestos. Este sistema permite jerarquizar los contenidos por planos, destacar o retrasar contenidos, servir de contenedor para las pantallas o simplemente abrir recuadros para enmarcar y señalar mejor un determinado aspecto de los contenidos.

Estas placas de aluminio se presentan en aluminio común sin pintar o bien en acabado semimate en variados colores. Esta versatilidad se utilizará para diferenciar niveles en un mismo módulo, e integrar elementos comunes dentro de una misma sala.

El conjunto se completa con una pequeña tarima de 70 a 100 mm de espesor, terminado con una superficie brillante y pulida (vidrio de seguridad con vinilo inferior de color o similar) que servirá para separar al visitante de los paneles y ser el sitio donde se coloquen muebles o mesas interpretativas para experiencias interactivas, maquetas, réplicas o dioramas de tamaño reducido.

Este mismo sistema se empleará para las zonas RENPA y RENPANET, materializada esta última por dos puestos de ordenadores ubicados de forma tal que tengan acceso tanto de pie como sentado (discapacitados).

En cuanto a la recepción y la tienda, se materializarán mediante un mobiliario expresamente diseñado, respondiendo a las características y exigencias similares a los demás centros de visitantes de la RENPA. Se trata de módulos bajos y altos de dimensiones flexibles pero prefijadas, construidos en paneles aglomerados con enchapados de madera natural según las exigencias de diseño para cada sitio.

El conjunto se completa con mobiliario estándar, procedente de una selección de catálogos comerciales habituales. Como ya se comentó en la memoria constará de mesas y sillas para la zona de descanso, mobiliario infantil remarcado por un cambio de solado mediante tarima flotante.

Finalmente, la sala de usos múltiples ya comentada, con capacidad para 50 personas sentadas, contará con sistemas expositivos flexibles para exposiciones temporales, equipos informáticos auxiliar para conferencias, sillas y mesas y tarima para presidir actos públicos, reuniones o conferencias de manera alternativa. La sala se acondicionará para la reducir los problemas acústicos y de exceso de luz.

Las especificaciones aquí recogidos se ajustan a:

- “Criterios para el Diseño de la Dotación y el Interiorismo de los Centros de Visitantes de la RENPA”.
- “Criterios para el diseño de la Dotación y el Interiorismo del Área Infantil de los Centros de Visitantes de la RENPA”.

ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO GRÁFICO

Las soluciones gráfica y expositiva conducen a los contenidos interpretativos, generando en el visitante el rechazo o aceptación de lo expuesto, atrapando en este caso su atención y predisponiéndolo sensorialmente.

El diseño gráfico no se antepone, sin embargo, en espectacularidad o importancia al mensaje en sí, pero lo dota de la suficiente belleza y atractivo como para atraer la atención del visitante.

Así el diseño gráfico no es un ejercicio artístico ni intuitivo, sino proyectual y creativo, donde se ordenan una serie de elementos y herramientas comunicativas tales como: tipografías, colores, ilustraciones, fotografías, esquemas gráficos, etc., dotándolos de unidad, creando un lenguaje visual coherente, y por lo tanto, generando identidad.

Si comenzamos con las tipografías, la jerarquía de contenidos se establece en cuatro niveles de lectura, a semejanza con la jerarquía interpretativa:

- Idea principal (título-tema).
- Ideas sistemáticas que apoyan la principal (entradas o subtítulos-temas).
- Desarrollo de las ideas principales (cuerpo de texto).
- Información complementaria y utilización del nuevo conocimiento.

Estos cuatro niveles se presentan de manera ordenada de forma que el visitante pueda elegir el nivel de profundidad al que quiera llegar.

La elección de las tipografías en todos estos niveles atienden a unas premisas básicas en comunicación: sencillez, comprensión y facilidad de lectura. Para ello se rechazan aquellas familias tipográficas con una fuerte carga ornamental, y se eligen de entre las más legibles y sólidas, para los niveles 2, 3 y 4, la **Frutiger Bold**. Tipografía **Sin Serif**, de palo recto, sin florituras, y una de las tipografías contemporáneas más claras y bien resueltas, del famoso tipógrafo Suizo Adrian Frutiger.

Para el primer nivel de lectura (títulos) se ha elegido la **Cg Quórum Condensed**. Ahora una **Serif**, pero ligera y sobria. El gran tamaño con que se dibujan estos títulos (cuerpo 250) y el reducido número de caracteres, nos permite usar esta tipografía, de un estilo más personalizado, que nos recuerda la ligereza y elegancia del flamenco.

Esquemáticamente las tipografías a emplear son:

- Nivel 1. **Cg Quórum Condensed**. Cuerpo 250, interlineado 290 puntos.
- Nivel 2. **Frutiger Bold**. Cuerpo 110, interlineado 150 puntos.
- Nivel 3. **Frutiger Bold**. Cuerpo 40, interlineado 60 puntos.
- Nivel 4. **Frutiger Bold**. Cuerpo 33, interlineado 50 puntos.

Para todos los niveles se utilizará la caja baja o las minúsculas. Los textos se justificarán sólo a la izquierda, en bandera, permitiendo conservar intacto el justo espacio entre caracteres, *track*, y facilitando por tanto la lectura. Se consigue con ello también suavizar la sensación de “ladrillo” en el conjunto de columnas de textos, poniendo al lector en buena disposición para acometer la “tarea” de leer.

En cuanto al color de los textos, en los niveles 2, 3 y 4 será negro, asegurando el contraste con los fondos (se describen adelante). Para los títulos, azules o verdes oscuros.

El grueso de los textos, salvo los títulos, se sitúa a partir de un eje horizontal a la altura media del ojo (160 cm.), creando una franja de 70 cm. (35 cm. por encima y 35 cm. por debajo de esta línea horizontal imaginaria). La distancia al suelo de esta franja es de 125 cm. por el límite inferior, y de 195 cm. por el superior. Todos los textos (niveles 2, 3 y 4) están dentro de esta franja. Los títulos no superan los 215 cm. de altura.

El resto de elemento gráficos, se encuentran en una franja cuyo límite superior no sobrepasa los 215 cm. y el inferior arranca a 60 cm. del suelo.

En cuanto a los colores generales, los dos tonos principales elegidos se inspiran, por un lado, en los colores del flamenco: rosa, blanco y negro, y por otro, en la gran lámina de agua: azul.

La cenefa corrida superior que va recorriendo todo el centro es rosa, a excepción de la primera sala expositiva, en donde cambia a azul para crear un corte y diferenciarla de la zona de recepción.

Esta primera sala, más pequeña, y en donde se explican las zonas húmedas en general, se diferencia con una tonalidad global verde oscuro, fresca y acogedora.

El plinto o escalón que recorre toda la exposición a nivel de suelo, se mantiene azul en la superficie horizontal (huella), simulando una lámina de agua, y negro en la tabica, ayudando a señalar el mismo.

Al entrar en la sala segunda, la cenefa superior cambia de nuevo al rosa y el escalón se mantiene azul. Esta sala tiene un aspecto muy luminoso, los fondos de tonos neutros, grises claros cálidos y blancos, resaltan el plinto azul y la cenefa rosa.

Para los paneles expositivos realizados en sándwich de aluminio, se respeta el color propio del material, de tonos suaves metalizados, grises, verdes y azules claros, presentado vista la textura de éste. Esto condiciona los materiales gráficos a emplear y el modo de transferencia al soporte, ya que han de permitir la visión de éste en las superficies libres de contenidos.

Para ello, los textos serán serigrafiados sobre el aluminio, o bien impresión en vinilo de recorte de alta resistencia y adherido al aluminio. Esta solución evita que los fondos y huecos de los caracteres oculten el metal. Este mismo tratamiento se emplea con las siluetas planas que se distribuyen por estos paneles.

Las ilustraciones, gráficos y fotografías serán los únicos elementos cubrientes. Estos son impresos y encapsulados sobre otro soporte, cubriendo los perfiles, y adheridos posteriormente al panel.

El conjunto de imágenes tendrá una puesta en escena serena y limpia, sin gritos. Su frecuencia y mancha no será excesiva y se mantendrá en toda la exposición la idea inicial de claridad y sencillez.

Todas estas características generales, uso y combinación del color, tratamiento gráfico, tipografías e incluso estilos y calidades de acabados, se harán extensivas a las zonas principales del edificio: zona RENPA, recepción, zonas de descanso y tienda, reforzando así la identidad y homogeneidad del conjunto.

Las especificaciones aquí recogidas se ajustan a los “Principios de aplicación al diseño artístico de la exhibición interpretativa” y las “Indicaciones generales para el diseño de las exhibiciones interpretativas” incluidos en los anexos.

GUIÓN DE CONTENIDOS PARA LA DOTACIÓN INTERPRETATIVA

1. LOS HUMEDALES ANDALUCES

1.1. Características propias de una zona húmeda

- El agua como personaje principal
- Enorme diversidad en función de origen, localización, régimen acuático, características del suelo y vegetación dominante
- Temporalidad del régimen hídrico: Ciclo anual / Ciclo interanual

1.2. Funciones e importancia de los humedales

- Humedales: diversificadores de paisaje
- Reservas de agua
- Control de flujos de agua y de la calidad ambiental
- Alta biodiversidad
- Albergue de avifauna
- Mantenimiento del microclima
- Actividades económicas asociadas

1.3. Funcionamiento de las zonas húmedas andaluzas

- Hidrología
- Estacionalidad
- Estratificación térmica
- Flujo de nutrientes
- Generación de alta biodiversidad

1.4. Ciclo anual / Ciclo interanual

- Otoño
- Invierno
- Primavera

- Verano
- Periodos secos / Periodos húmedos

1.5. Biocenosis acuáticas

- Organización general de las comunidades acuáticas
- Comunidades microbianas
- Fitoplancton y zooplancton
- Flora y vegetación
- Fauna más significativa
- Estrategias de supervivencia: la dormancia y la migración

1.6. Los humedales andaluces en el contexto mediterráneo

- Problemática histórica
- “Evaluación cualitativa del estado de los humedales mediterráneos”, 2004
- Actividades antropogénicas y proceso de degradación
- Manejo de la conservación, concienciación de las comunidades locales y valoración de los aspectos culturales
- Problemáticas de humedales costeros y continentales

1.7. El inventario andaluz de humedales

1.7.1. Marismas mareales

- Características generales
- Ejemplos más significativos
- Papel ecológico

1.7.2. Marismas fluviales

- Características generales

- Ejemplos más significativos
- Papel ecológico

1.7.3. Lagunas y complejos endorreicos

- Características generales
- Ejemplos más significativos
- Papel ecológico

1.7.4. Salinas

- Características generales
- Ejemplos más significativos
- Papel ecológico

1.7.5. Embalses

- Características generales
- Ejemplos más significativos
- Papel ecológico

2. LA GESTIÓN DE LOS HUMEDALES

- La cuenca hidrográfica como marco para la gestión
- Numerosas experiencias
- Herramienta de gestión y estrategia de conservación
- Necesidad urgente de restauración

2.1. Principios y directrices de la gestión de humedales

- Establecimiento de programas y directrices nacionales y regionales
- Inventario de humedales restaurables
- Análisis de la situación de partida

2.2. Fases del proceso de gestión y restauración

- Planificación
- Implantación
- Seguimiento
- Evaluación

2.3. Proyectos vinculados a la gestión de humedales en Andalucía

- El proyecto LIFE Humedales
- Otros proyectos

3. LA LAGUNA DE FUENTE DE PIEDRA

3.1. Localización

- Contexto español
- Contexto mediterráneo
- Contexto andaluz

3.2. Caracterización ambiental de la laguna

- Geología, hidrología y climatología

3.3. Unidades ambientales

- Usos del suelo y estado de conservación
- La evolución del territorio

3.3.1. La Laguna (Reserva Natural)

- Localización en el contexto del espacio protegido
- Características generales
- Biocenosis y especies más significativas

3.3.2. Biotopos Palustres (Zonas húmedas del entorno de la laguna)

- Localización en el contexto del espacio protegido
- Características generales
- Biocenosis y especies más significativas

3.3.3. Terrenos incultos, herrizas y bosquetes

- Localización en el contexto del espacio protegido
- Características generales
- Biocenosis y especies más significativas

3.3.4. Estepas salinas

- Localización en el contexto del espacio protegido
- Características generales
- Biocenosis y especies más significativas

3.3.5. Cultivos

- Localización en el contexto del espacio protegido
- Características generales
- Biocenosis y especies más significativas

4. LA LAGUNA DE FUENTE DE PIEDRA. ASPECTOS HISTÓRICOS

- La influencia del ser humano en la organización y transformación del territorio
- Los romanos en Fuente de Piedra: sal y flamencos
- Musulmanes y cristianos
- Las propiedades curativas de las aguas de Fuente de Piedra
- La explotación salinera
- Refugio Nacional de Caza
- La declaración de la Reserva Natural
- Monumentos más significativos y sitios de interés

5. EL FLAMENCO COMÚN (ENFOQUE ECOLÓGICO Y DINÁMICA DE LA POBLACIÓN)

- 5.1. Características generales de la especie
- 5.2. Distribución
- 5.3. La laguna de Fuente de Piedra en el ciclo biológico de la población de flamencos del Mediterráneo y NW de África
- 5.4. La colonia de flamenco común en Fuente de Piedra
- 5.5. El Programa de Anillamiento de flamencos en Fuente de Piedra

6. LA LAGUNA DE FUENTE DE PIEDRA EN EL CONTEXTO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE: PERSPECTIVAS DE FUTURO

- 6.1. El uso sostenible de los recursos hídricos
- 6.2. Agricultura sostenible (Red Natura 2000)

[6.3. El uso público en Fuente de Piedra](#)

[6.3.1.6.3. La recuperación del Laguneto del Pueblo](#)

[6.3.2.6.4. La recuperación de la Laguna de Cantarranas](#)

[6.3.3.6.5. El Acondicionamiento de los arroyos de Santillán y Mari Fernández](#)

[6.3.4.6.6. La Restauración de islotes de nidificación](#)

6.7. [El uso público en Fuente de Piedra](#)

ÁMBITO	BLOQUE	MÓDULO	ELEMENTOS EXPOSITIVOS
I LOS HUMEDALES ANDALUCES	1 Los humedales andaluces	1.1 Características propias de una zona húmeda	Panel con textos interpretativos. Fotografías de diversos detalles.
		1.2 Funciones e importancia de los humedales	Panel con textos interpretativos. Ilustración idealizada de un humedal en el que se refleje su papel como diversificador del paisaje; reserva de agua; control de flujos de agua y de la calidad ambiental; mantenimiento de la biodiversidad y del microclima. Fotografías ejemplificando conceptos.
		1.3 Funcionamiento de las zonas húmedas andaluzas	Panel con textos interpretativos Infografía ilustrando los siguientes conceptos: estacionalidad, estratificación térmica; flujo de nutrientes y generación de alta biodiversidad.
		1.4 Ciclo anual / Ciclo interanual	Presentación multimedia o audiovisual que muestre la evolución de los indicadores más significativos de ambos ciclos. Apoyo de fotografías y gráficas que reflejen los cambios medios anuales y los periodos interanuales.
		1.5 Biocenosis acuáticas	Panel con textos interpretativos. Infografía (o dibujo idealizado) ilustrando la organización general de las comunidades acuáticas. La infografía podría realizarse en formato multimedia para facilitar la participación del público en el descubrimiento de las relaciones. Fotografías (o dibujos) ilustrando los ejemplos más significativos de comunidades microbianas; fitoplancton; zooplancton; flora y fauna superiores. Simulación de microscopio mostrando la actividad vital de comunidades microbianas, fitoplancton y zooplancton. Pantalla TFT reproduciendo las imágenes del microscopio. Reproducción de distintas especies de fauna superior.

ÁMBITO	BLOQUE	MÓDULO	ELEMENTOS EXPOSITIVOS
		1.6 Los humedales andaluces en el contexto mediterráneo	<p>Panel con textos interpretativos e imágenes de algunos de los modelos de humedales andaluces (lagos, embalses, lagunas, charcas, manantiales, ciénagas, estuarios, llanuras de inundación fluvial, deltas, esteros, fangales, marismas, salinas, oasis, turberas, albuferas o ramblas).</p> <p>Presentación multimedia (textos, fotografías, infografías, mapas...) de los modelos de humedales andaluces más significativos (marismas mareales, marismas fluviales y litorales, lagunas litorales salobres, salinas y albuferas) en la que se recojan los siguientes aspectos: características generales; localización; espacios naturales protegidos.</p>
		1.7 El inventario andaluz de humedales	<p>Panel con textos interpretativos.</p> <p>Mapa de Andalucía con el inventario de humedales en pantalla TFT.</p>
	2. La gestión de los humedales		<p>Panel con textos interpretativos</p> <p>Fotografías históricas de experiencias a nivel internacional. Si existiesen, comparación por pares de fotografías mostrando ejemplos de restauración/gestión.</p>
		2.1 Principios y directrices	Panel con textos interpretativos y fotografías.
		2.2 Fases del proceso de gestión y restauración	Panel con textos interpretativos, fotografías y esquema (flujograma) mostrando las diversas fases del proceso.
		2.3 Proyectos vinculados a la gestión de humedales en Andalucía	<p>Panel con textos interpretativos, mapa de Andalucía con los espacios implicados y fotos.</p> <p>TFT de gran tamaño: si existe, un vídeo al respecto, proyección sin fin del mismo, con sonido dirigido, que ilustren el proyecto.</p>

ÁMBITO	BLOQUE	MÓDULO	ELEMENTOS EXPOSITIVOS
II LA LAGUNA DE FUENTE DE PIEDRA	3. La laguna de Fuente de Piedra	3.1 Localización	Panel con textos interpretativos y mapa del espacio protegido.
		3.2 Caracterización ambiental de la laguna	Panel con textos interpretativos, mapas y esquemas.
		3.3 Unidades ambientales	Panel con textos interpretativos. Dos/tres pantallas TFT, con sonido individualizado, que ilustre mediante vídeo y fotografía las características generales y las especies más significativas de cada una de las unidades ambientales. También se representarán los aprovechamientos y usos actuales.
	4. La laguna de Fuente de Piedra. Aspectos históricos		Panel con textos interpretativos. Presentación tipo Flash combinando fotografías e ilustraciones (cómic) o simplemente ilustración tipo cómic que muestren la evolución histórica y los momentos más significativos. Reproducción de algunos objetos arqueológicos. Fotografías B/N de la antigua explotación salinera. Fotografías B/N José Antonio Valverde. Facsímile de la declaración de Reserva Natural.

ÁMBITO	BLOQUE	MÓDULO	ELEMENTOS EXPOSITIVOS
	5. El flamenco común (enfoque ecológico y dinámica de la población)		Diorama horizontal con representación de la colonia de flamencos (joven, adulto en agua, adulto despegando, adulto volando, nido vacío, nido con huevos, cigüeñuela, fumarel cariblanco en vuelo).
		5.1 Características generales de la especie	Panel con textos interpretativos. Fotografías o ilustraciones de ejemplares en distintos momentos de su desarrollo. Reproducción de cráneo de flamenco y dibujo en sección de la cabeza.
		5.2 Distribución	Panel con textos interpretativos. Mapas de Andalucía, España y la región circunmediterránea con las principales colonias y lugares de alimentación.
		5.3 La laguna de Fuente de Piedra en el ciclo biológico de la población de flamencos del Mediterráneo y NW de África	Panel con textos interpretativos. Presentación multimedia que muestre flamencos volando entre los principales lugares de cría y alimentación (sucesión temporal).
		5.4 La colonia de flamenco común en Fuente de Piedra	Panel con textos interpretativos. Fotografías de la colonia. Gráfica mostrando la evolución de la colonia. Pantalla TFT conectada a la WEB CAM mostrando la colonia de flamencos en directo. Pantalla TFT con proyección sin fin de imágenes de la colonia en distintos momentos del año y en diferentes fases vitales.

ÁMBITO	BLOQUE	MÓDULO	ELEMENTOS EXPOSITIVOS
		5.5 El Programa de Anillamiento de flamencos en Fuente de Piedra	Panel con textos interpretativos. Fotografías del anillamiento. Muestras de anillas y materiales para el anillamiento. Ilustraciones mostrando el historial de algunos casos significativos de flamencos anillados.
	6. La laguna de Fuente de Piedra en el contexto del desarrollo sostenible: perspectivas de futuro	6.1 El uso sostenible de los recursos hídricos	Panel con textos interpretativos. Fotografías de acciones significativas.
		6.2 Agricultura sostenible (Red Natura 2000)	Panel con textos interpretativos. Fotografías de ejemplos significativos.
		6.3 La recuperación del Laguneto	Panel con textos interpretativos. Fotografías del antes y el después. Esquema del proceso.
		6.4 La recuperación de la Laguna de Cantarranas	Panel con textos interpretativos. Fotografías del antes y el después. Esquema del proceso.
		6.5 El acondicionamiento de los arroyos de Santillán y Mari Fernández	Panel con textos interpretativos. Fotografías del antes y el después. Esquema del proceso.
		6.6 La restauración de islotes de nidificación	Panel con textos interpretativos. Fotografías del antes y el después. Esquema del proceso.

ÁMBITO	BLOQUE	MÓDULO	ELEMENTOS EXPOSITIVOS
		6.7 El uso público en Fuente de Piedra	Panel con textos interpretativos. Fotografías de equipamientos y servicios. Mapa de uso público. Ilustración, tipo cómic, indicando "qué queremos de usted".

INDICACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO DE EXHIBICIONES INTERPRETATIVAS

Se dotará al Equipamiento con una exhibición clara, sencilla y comprensible, atractiva y acogedora de tal forma que resulte útil para comunicar a los visitantes los mensajes que se presenten. Debe regirse por los principios y métodos de la Interpretación del Patrimonio, como disciplina de comunicación.

La Interpretación del Patrimonio puede definirse como “el “arte” de revelar in situ el significado del legado natural y cultural al público que visita esos lugares en su tiempo libre” (Asociación para la Interpretación del Patrimonio, 1995).

En los Espacios Naturales Protegidos la Interpretación del Patrimonio constituye una herramienta indispensable para la gestión, promueve la conservación y la puesta en valor del Espacio Protegido y contribuye a divulgar y comprender las políticas de gestión llevadas a cabo por la Administración

Se debe partir para su desarrollo de los principios propuestos por Freeman Tilden -considerado por muchos el padre de la Interpretación- quien establece la base doctrinal y filosófica de esta disciplina y que se sintetiza en seis principios rectores:

1. La Interpretación debe relacionar los objetos de divulgación con algo que se encuentre en la personalidad y la experiencia de las personas a las que va dirigida.
2. La información, como tal, no es interpretación. Esta es una forma de comunicación basada en la información, que debe tratar además con significados, interrelaciones, implicaciones e interrogantes.
3. La interpretación es un arte que hace uso de todos los sentidos para construir conceptos y conseguir reacciones en el individuo.
4. Es provocación. Debe despertar la curiosidad, resaltando lo que en apariencia es insignificante.
5. Debe ser una presentación del todo, y no de partes aisladas, los temas presentados deben estar interrelacionados dentro de un marco conceptual común.

6. Está dirigida al público general, pero debe tener en cuenta las características de cada tipo de público: niños/adultos, intereses, niveles de profundidad, etc.

Los Objetivos Interpretativos a formular son de tres tipos:

- **Objetivos cognoscitivos:** entregar información o elementos de juicio (qué queremos que la gente sepa).
- **Objetivos emocionales:** la información entregada debe provocar ciertas sensaciones y estados de ánimo en el público (qué queremos que la gente sienta).
- **Objetivos de actitudes y comportamiento:** el visitante debe entender el mensaje y sentir algo, por lo que se espera que actúe de una cierta forma (qué queremos que la gente haga).

La eficacia de la interpretación en los Centros de Visitantes depende en mayor medida de los contenidos que se ofrecen, el lenguaje utilizado y la ambientación general de la exhibición, que de la sofisticación de los medios utilizados. Se detallan a continuación algunas características que deben presentar tanto los contenidos como los medios interpretativos y que deben tenerse en cuenta como recomendaciones generales en el diseño de las exhibiciones interpretativas.

CONTENIDOS

Debe evitarse el exceso de información. Los mensajes en Interpretación deben ser claros y precisos, de fácil comprensión para el visitante evitando el uso de conceptos técnicos, o explicando su significado en caso de ser necesarios.

El público accede a los Centros de Visitantes de forma voluntaria y en su tiempo de ocio, la interpretación tiene que ser interesante, entretenida y comprensible. Las técnicas concretas que se relacionan, ayudan a conseguirlo:

- Alentar la participación.
- Provocar.
- Utilizar mensajes relevantes.
- Centrar la información alrededor de un tema.
- Utilizar métodos gráficos.
- Crear un clima adecuado.
- Usar el humor.
- Emplear el misterio.
- El desarrollo temático.

El mensaje principal que se quiere transmitir constituye el tema y para su elección hay que tener en cuenta que deben:

- Ser formulados en una oración corta, simple y completa.
- Contener solamente una idea.
- Revelar el propósito global de la exhibición.
- Ser específicos.
- Ser interesantes y motivadores.
- Responder al ¿y qué? del público.

Los contenidos de cada panel se organizarán en tres o cuatro niveles distintos. En el primer nivel se transmitirá la idea principal en el título-tema, en un segundo nivel se transmitirán las cuatro o cinco ideas principales que apoyan al título-tema, en un tercer nivel se presentará aquella información que ayude a explicar cada una de las ideas principales y, a lo sumo, en un cuarto nivel se sugerirán maneras para que los visitantes puedan utilizar los conocimientos nuevos transmitidos.

En general, se propone el reconocimiento de cuatro niveles de comunicación en las exhibiciones, presentándose los contenidos de forma ordenada y jerarquizada de manera que cada persona pueda elegir el nivel de profundización al que quiere llegar.¹

Nivel I: Conciencia sobre el tema.

Debe coincidir con el título-tema, ser muy breve y comunicar rápidamente la idea principal. Es fundamental la relevancia, ya que influirá en la atención que el público preste a este nivel y en el interés hacia los siguientes niveles.

Nivel II: Conciencia sobre los componentes del mensaje.

Sirve para hacer llegar al público las cinco, o menos, ideas principales que desarrollan el tema. Para ello, lo ideal es presentarlas en forma de subtítulos - tema.

Nivel III: Detalles selectos.

Información que desarrolla las ideas principales (subtítulos-tema) del nivel anterior. La extensión debe limitarse a 200-300 palabras como máximo, con un tiempo estimado de lectura entre 45 y 60 segundos.

Se corresponde con la "letra pequeña" pero no siempre deben ser textos, pudiéndose desarrollar mediante ilustraciones e incluso actividades.

Nivel IV: Utilización del nuevo conocimiento.

Destinado a realizar sugerencias al público: qué puede hacer ante un problema concreto y dónde obtener más información. Este nivel no siempre es necesario.

Como metodología general de elaboración de los mensajes se propone la secuencia siguiente:

- 1º. Inventario de Rasgos y Tópicos potenciales.
- 2º. Formulación de Objetivos Interpretativos.
- 3º. Selección de Rasgos a Interpretar.
- 4º. Selección de Tópicos a Interpretar.
- 5º. Elaboración de los Título temas y subtítulos.

¹ Ham, S., 1992; en Guerra, F.J., 2000.

6º. Elaboración del Guión literario o textos.

En la medida en que aumente el esfuerzo necesario para acceder a la información, mayor rechazo obtendrá por parte del visitante, para facilitar la lectura de los textos ha de tenerse en cuenta lo siguiente:

- Deben utilizarse estilos de letra sencillos y reconocibles por el público, limitando el uso de mayúsculas a títulos y subtítulos exclusivamente.
- La longitud óptima de una línea es aquella que incluye entre 10 y 12 palabras. Renglones más largos aumentarán significativamente la fatiga del espectador durante la lectura.
- El espaciado entre las palabras debe ser uniforme, es decir, sin justificación a la derecha, ya que el justificado sólo a la izquierda invita más a la lectura.
- La ubicación de los textos también es fundamental para facilitar su lectura, se consideran recomendables las siguientes alturas:
 - 215 cm. Altura máxima de los elementos que componen la exhibición.
 - 195 cm. Límite superior para la colocación de títulos y subtítulos.
 - 160 cm. Altura media del ojo. Los textos pueden localizarse unos 35 cm. por encima y por debajo de este nivel (125 a 195 cm.)
 - 60 cm. Límite inferior del conjunto expositivo. No debería existir ningún objeto por debajo de este nivel.

MEDIOS

Una vez elaborado el guión literario se pasará a determinar, diseñar, realizar e implantar los Medios Interpretativos. La selección de los medios es un proceso que requiere planificación, no puede limitarse a la instalación física de los mismos.

El diseño artístico de los medios de la exhibición tiene gran importancia para conseguir una mayor efectividad en la transmisión del mensaje, teniéndose en consideración cuatro características: unidad, énfasis, equilibrio y color.²

² Guerra, F.J., 2000.

Los mensajes deberán presentarse bajo formas y soportes variados, integrando los literarios con los gráficos. Con las ilustraciones se enriquece el mensaje, los esquemas y gráficos facilitan su comprensión y suelen reducir la cantidad de texto.

La Exhibición propuesta ha de fomentar el uso de los sentidos, se propondrán medios interactivos que impliquen la participación activa del público. La exhibición no puede realizarse simplemente para ser observada.

Es necesario facilitar el uso y disfrute de estos equipamientos al mayor número de personas posible, adaptando los medios interpretativos a las personas con discapacidad física, psíquica o sensorial

En el diseño se evitarán los medios sofisticados y costosos de mantenimiento y puesta a punto. La sencillez, fiabilidad y atractivo deberán ser sus valores añadidos.³

Los interactivos propuestos deben resistir el uso continuado por parte del público, y ser de fácil mantenimiento o reposición, en su caso. La presencia de medios defectuosos o fuera de uso ofrece muy mala imagen a los visitantes sobre el espacio que visitan y sobre la institución competente, provocando en el público reacciones adversas.

Se debe dimensionar la exhibición adecuadamente, en cuanto a espacio y tiempo, para facilitar un nivel aceptable de atención de los visitantes, estableciendo como promedio de atención ante un determinado elemento unos 45 segundos.

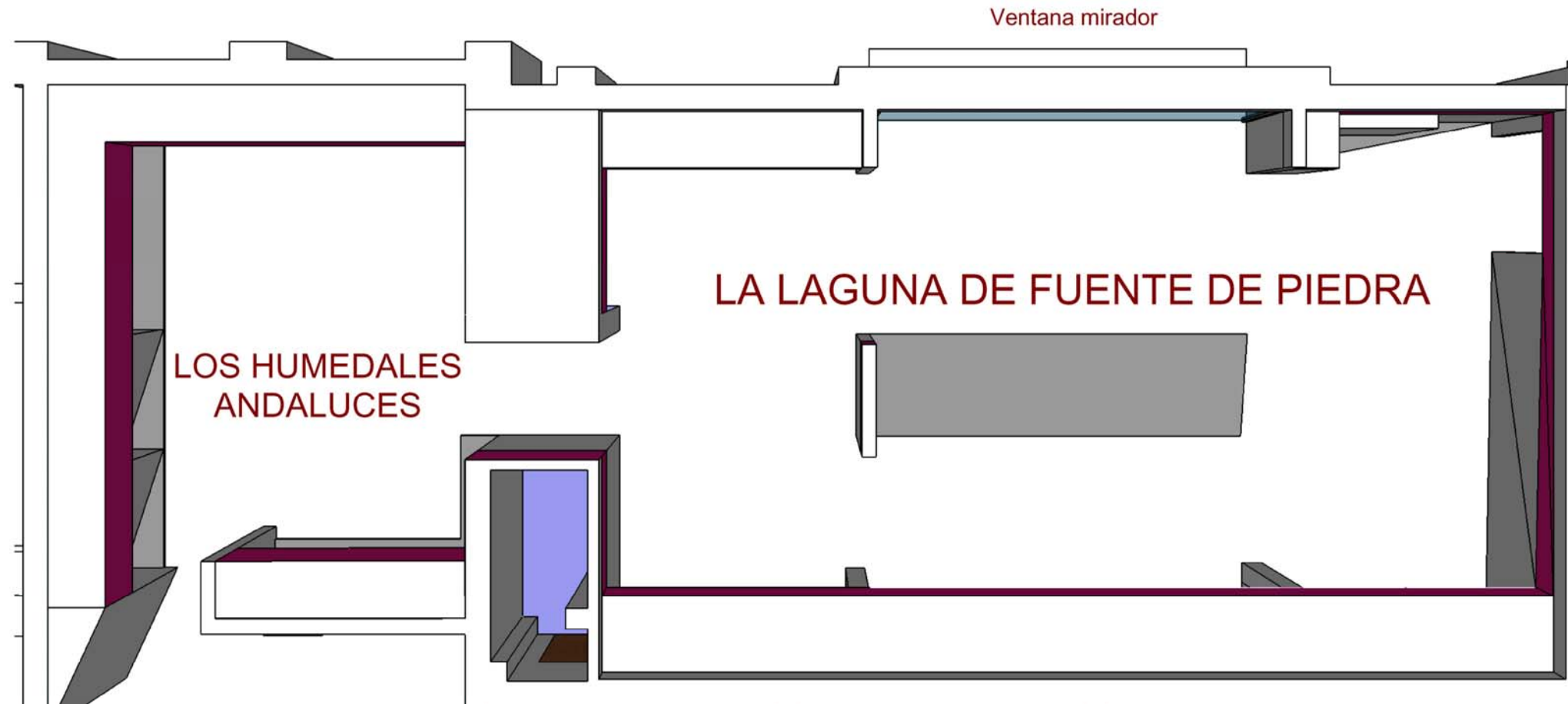
La disposición espacial de los Medios deberá intentar un cierto equilibrio entre establecer una secuencia y permitir la libre configuración personal del itinerario, contemplando las normas de accesibilidad vigentes.

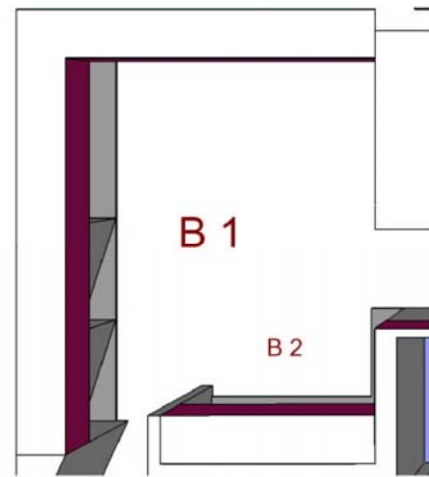
³ Fazio y Gilbert. 1986, Guerra, F.J., 2000

PLANOS

- 1 Localización centro de visitantes y equipamientos uso público
- 2 Componentes funcionales. Distribución
- 3 Contenidos exhibición interpretativa. Ámbitos
- 4 Contenidos exhibición interpretativa. Distribución
- 5 Recepción. Vistas 3D virtuales
- 6 Tienda. Vistas 3D virtuales
- 7 Zonas descanso e infantil. Vistas 3D virtuales
- 8 Salas expositivas y usos múltiples. Vistas 3D virtuales
- 9 Colores. Organización general
- 10 Gráfica expositiva
- 11 Gráfica y colores. Ámbito Los humedales andaluces
- 12 Gráfica y colores. Ámbito La laguna de Fuente de Piedra
- 13 Tipografía. Tipos de Letras
- 14 Tipografía. Cuerpo de títulos
- 15 Tipografía. Cuerpo de textos

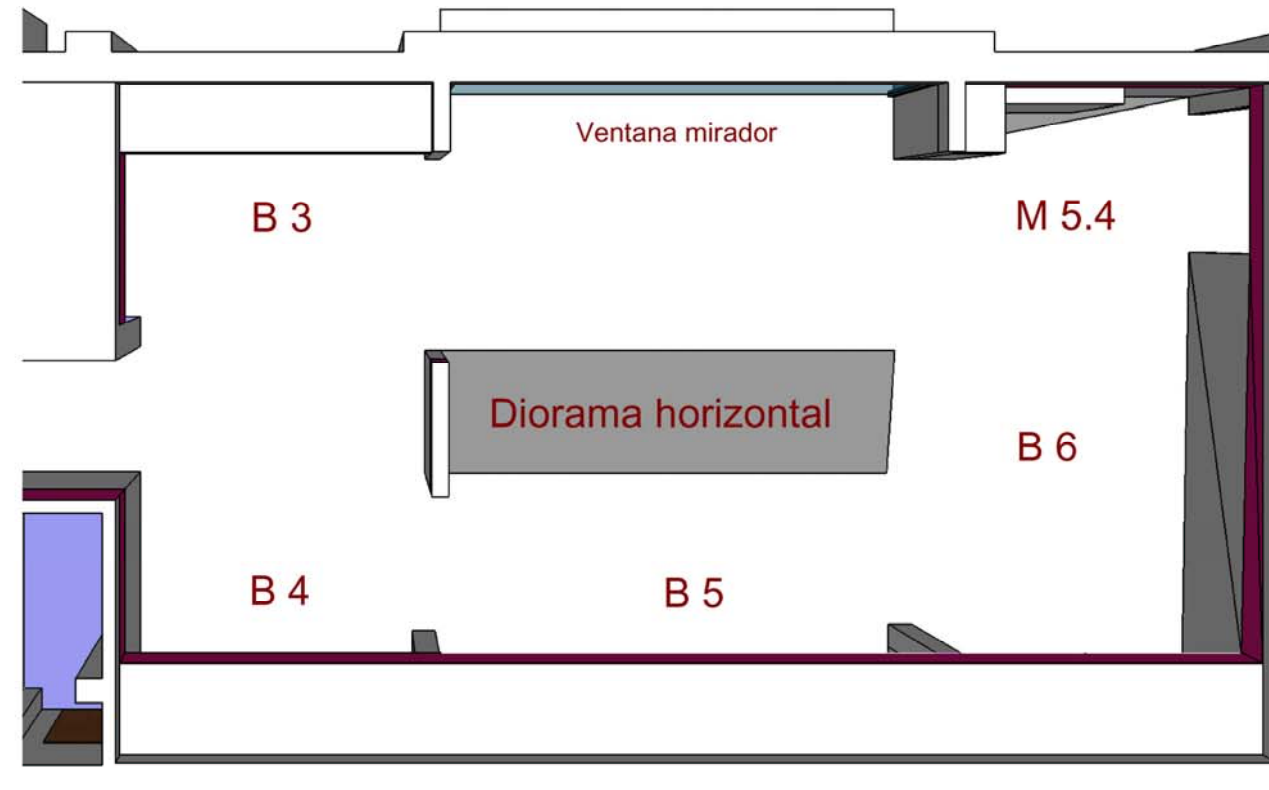






Ámbito I: LOS HUMEDALES ANDALUCES

- B 1: Los Humedales andaluces
- B 2: La gestión de los humedales



Ámbito II: LA LAGUNA DE FUENTE DE PIEDRA

- B 3: La laguna de Fuente de Piedra
- B 4: La laguna de Fuente de Piedra. Aspectos históricos
- B 5: El flamenco común (enfoque ecológico y dinámica de la población).
 - M 5.4: La colonia de flamenco común en Fuente de Piedra
- B 6: La laguna de Fuente de Piedra en el contexto del desarrollo sostenible: perspectivas de futuro



Esquema de módulo expositivo

M. 1.5 Los humedales andaluces

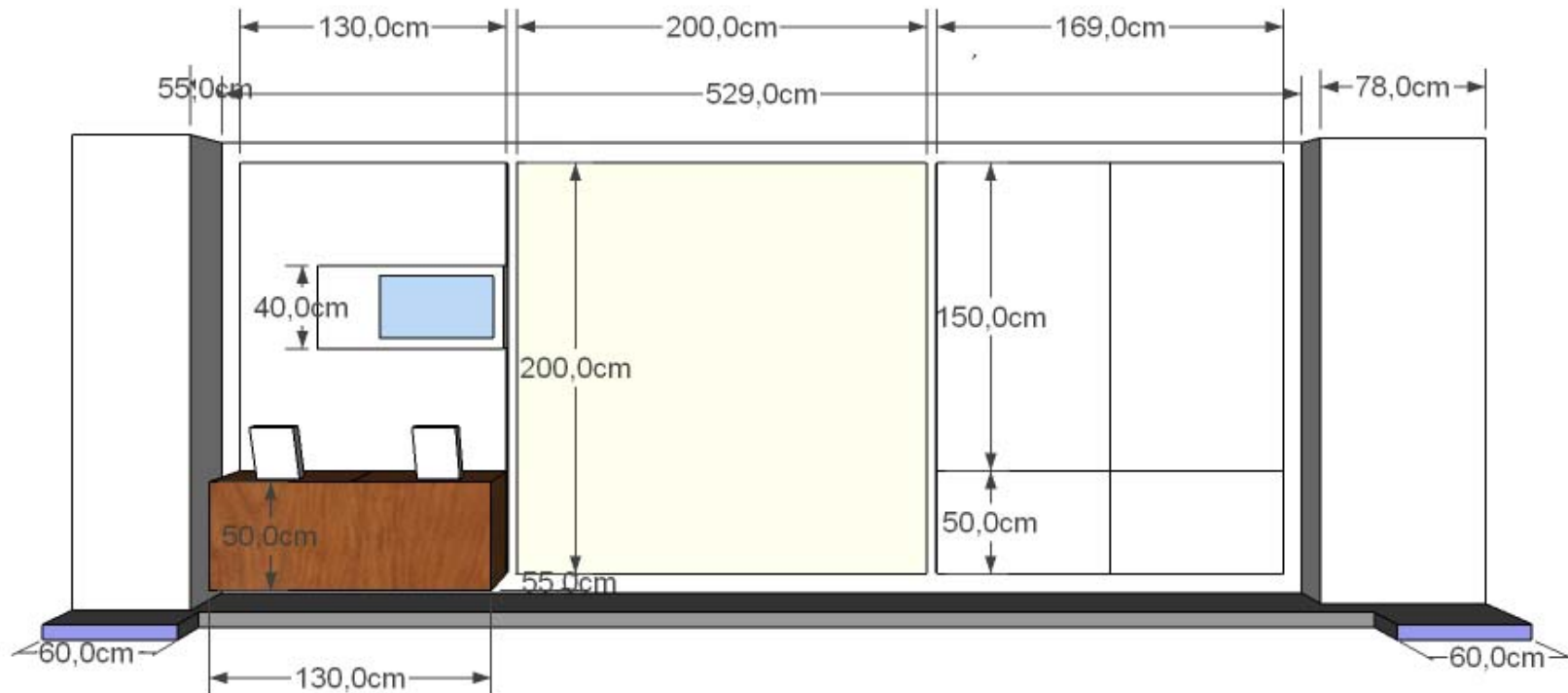
1.5. Biocenosis acuáticas

Panel central: ilustración idealizada de la organización de comunidades acuáticas. Mural integral con posibilidad de superposición de imágenes sobre poliéster.

Panel izquierda: vida microscópica

Módulos aluminio plegado ambos lados 5cm con un recuadro de aluminio con lados plegados 10cm. Mueble para simulación de microscopio

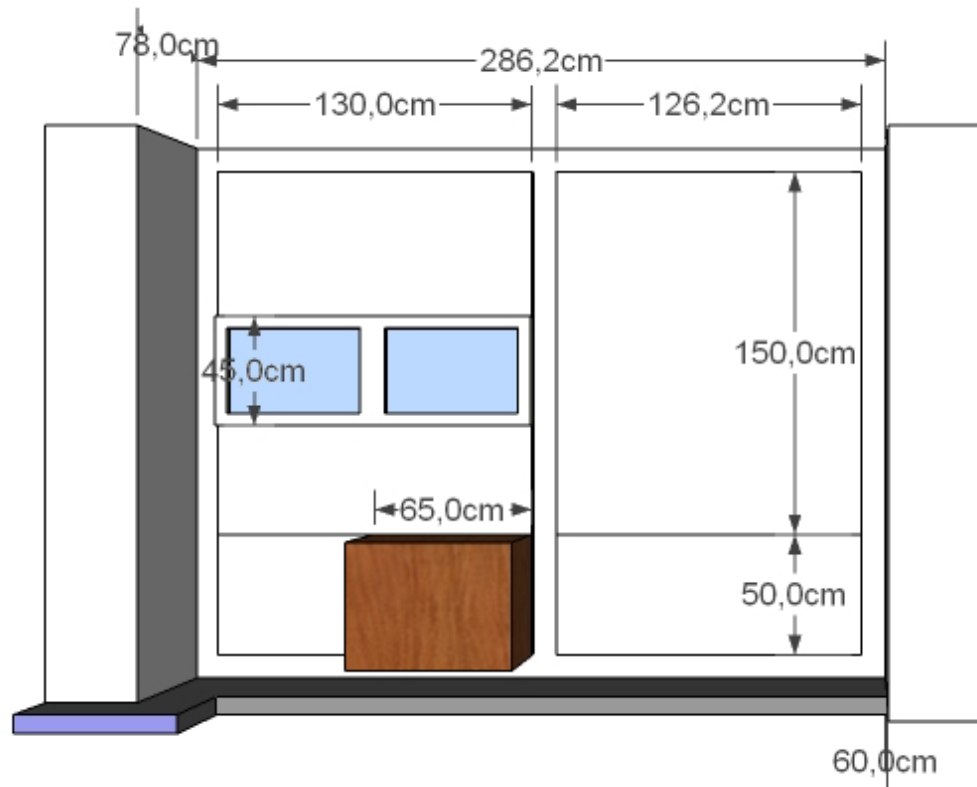
Panel Derecho: vida macroscópica, flora y fauna



Esquema de módulo expositivo

M. 1.6 y 1.7 Los humedales andaluces

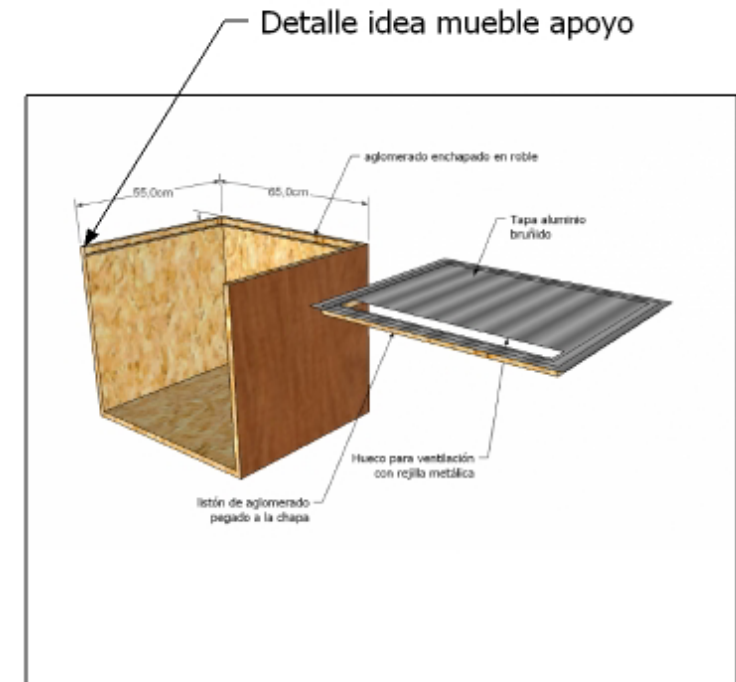
Primer módulo: Inventario de humedales de Andalucía (pantalla izquierda) Modelos de humedales andaluces (pantalla derecha)
Módulo aluminio plegado ambos lados 5cm con un recuadro de aluminio con lados plegados 10cm. Módulo mueble inferior para control de pantallas. Medidas máximas.



Segundo módulo: panel con textos interpretativos e imágenes de algunos de los modelos de humedales (lagunas, marismas, salinas y albuferas). Módulo aluminio plegado ambos lados 5cm .

Medidas máximas

Detalle de mueble inferior, fijado al panel de aluminio para contener CPU o reproductor DVD.



Esquema de módulo expositivo

M. 2 La gestión de los humedales

Primer módulo en pared contigua sin techo: 2. La gestión de los humedales

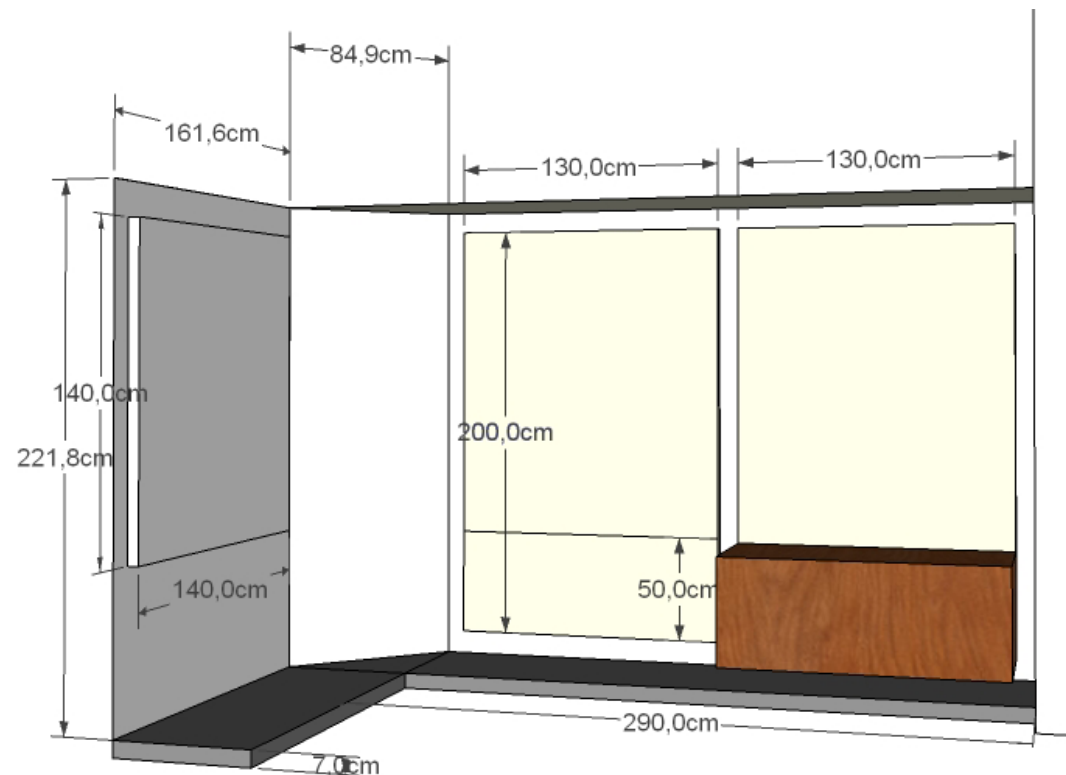
Módulo aluminio plegado ambos lados 5cm o panel tipo mural en DM una salida de plotter (definir y repetir en módulos 4 y 6).

Muro inclinado bajo techo: 2.1 principios y directrices. Panel tipo mural en DM, una salida de plotter (definir esta u otra posibilidad)

Segundo módulo: 2.2 fases del proceso de gestión y restauración. Módulo aluminio plegado ambos lados 5cm .

Tercer módulo: 2.3 Proyectos vinculados a la gestión de los humedales. Mapa Andalucía y fotos. Módulo aluminio plegado ambos lados 5cm con un posible recuadro de aluminio con lados plegados 10cm.

Medidas máximas. Detalle de mueble inferior, fijado al panel de aluminio para contener CPU o reproductor DVD.



Esquema de módulo expositivo M. 3 La laguna Fuente de Piedra

Primer módulo en pared izquierda: 3.1 y 3.2 Localización y caracterización ambiental de la laguna.

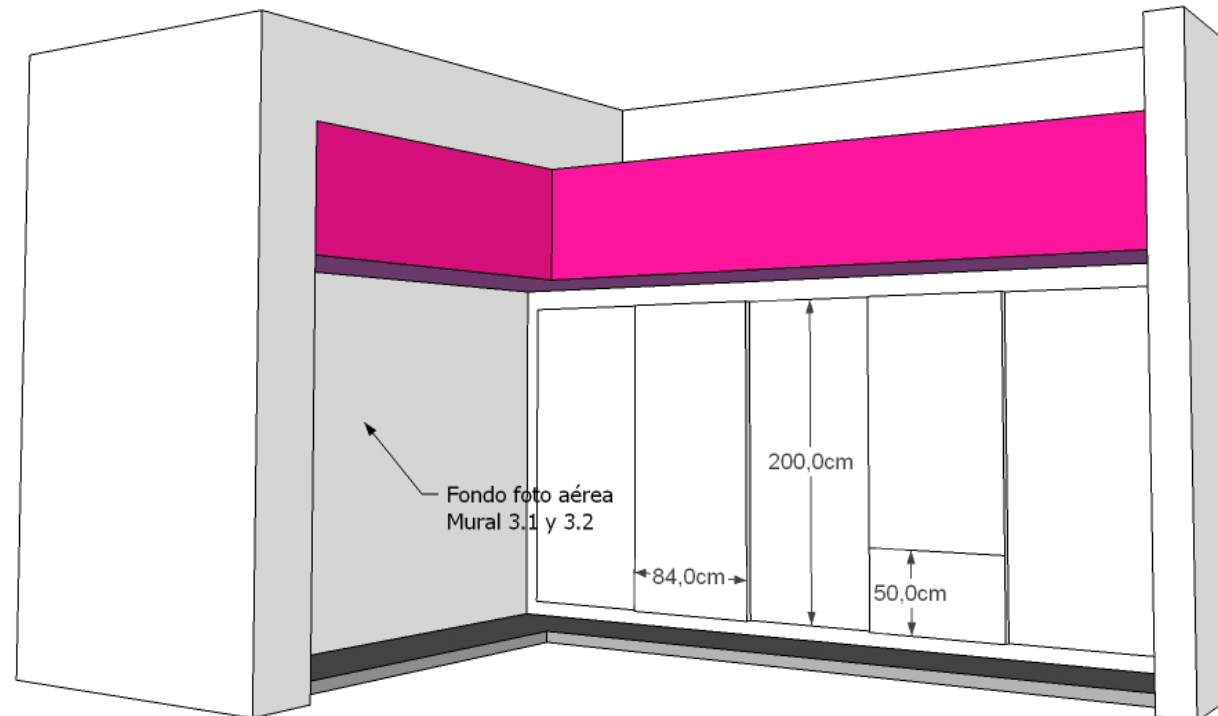
Panel tipo mural en DM, una salida de plotter, mapa del Espacio protegido, esquemas y fotos

Segundo módulo: 3.3 Unidades ambientales: biotopos palustres; terrenos incultos y herrizas; estepas salinas; cultivos, bosquetes (del viejo guión).

Módulo aluminio plegado ambos lados 5cm con un posible recuadro de aluminio con lados plegados 10cm.

Medidas máximas. Posibles muebles inferiores, fijado al panel de aluminio para contener CPU o reproductor DVD.

Rasgos significativos de la laguna.

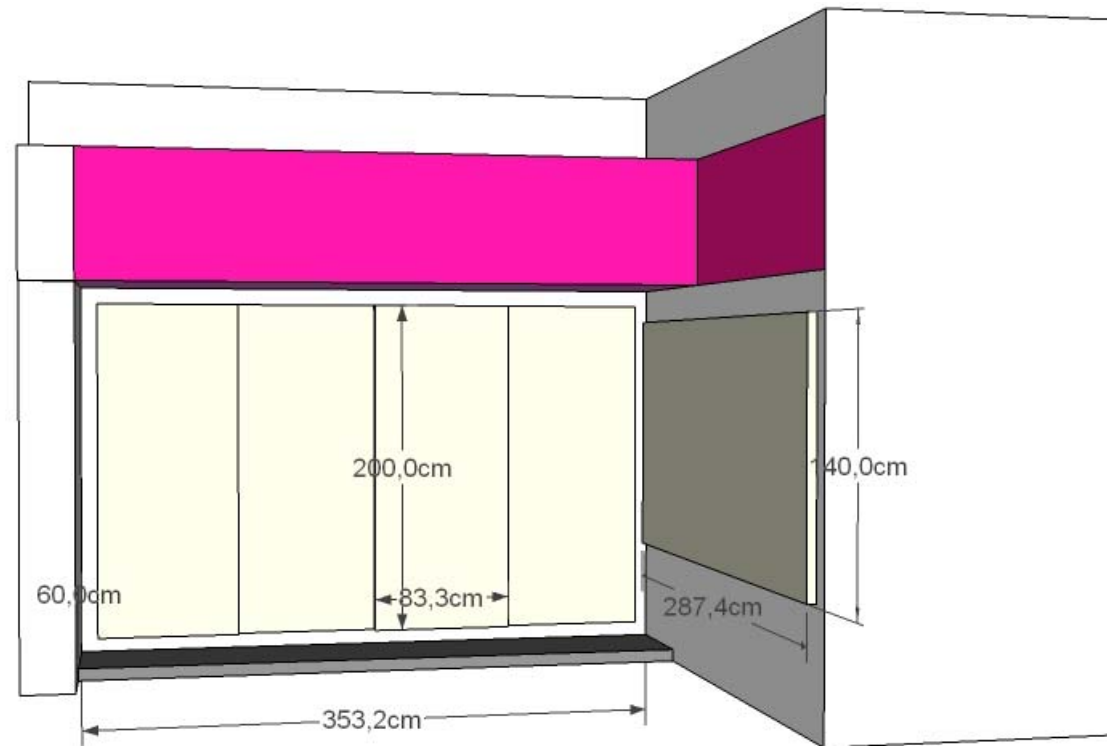


Esquema de módulo expositivo

M. 4 LFP Aspectos Históricos

Primer módulo en pared izquierda: Temas: Contexto histórico; arqueología; salinas; Valverde y declaración. 4 módulos expositivos. Módulo aluminio plegado ambos lados 5cm con un posible recuadro de aluminio con lados plegados 10cm. Medidas máximas. Posibles muebles inferiores, fijado al panel de aluminio para contener CPU o reproductor DVD.

Segundo módulo: Evolución histórica y momentos significativos, posibilidad de cómic. Panel tipo mural en DM, una salida plotter.



Esquema de módulo expositivo

M. 5 El Flamenco común

5.5 Primer módulo izquierda: El programa de anillamiento.

Módulo aluminio plegado ambos lados 5cm con un posible recuadro de aluminio con lados plegados 10cm. para vitrina

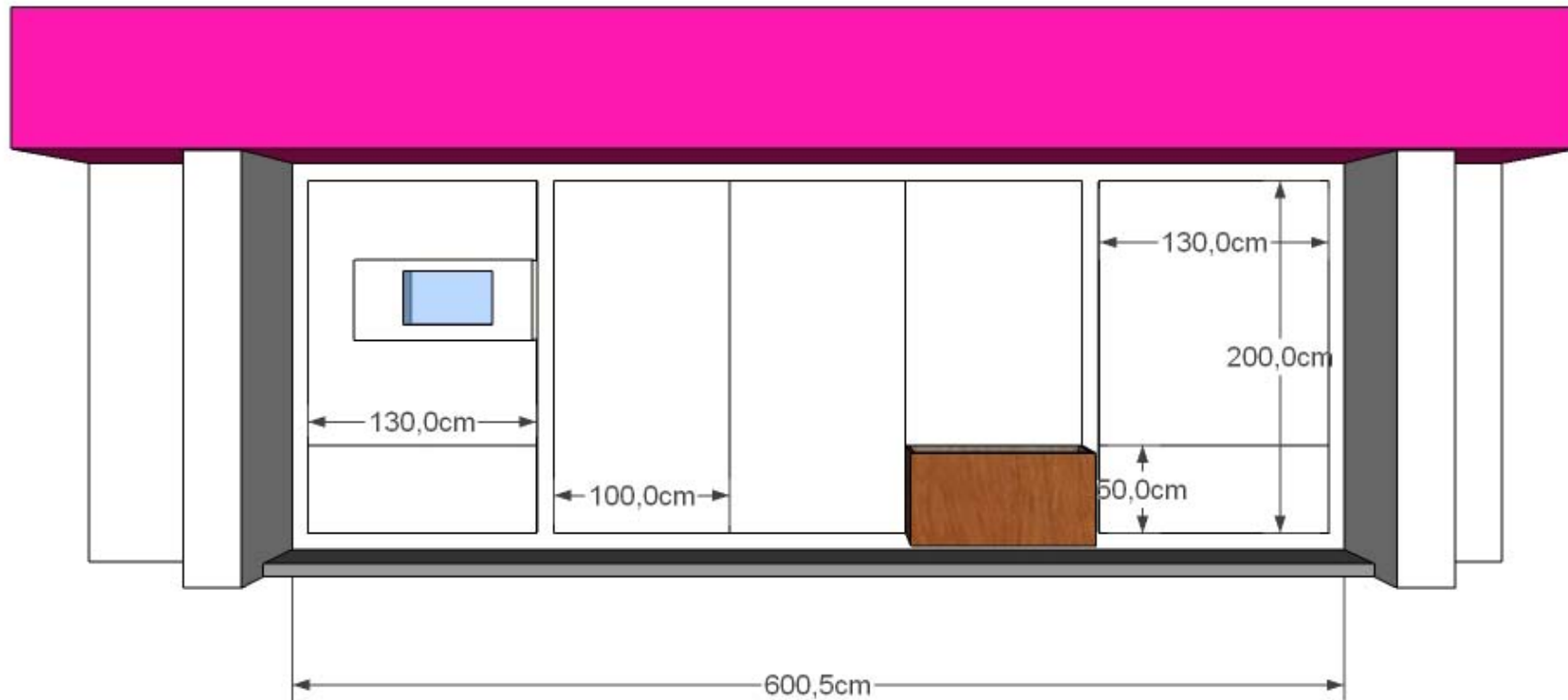
Medidas máximas. Posibles muebles inferiores, fijado al panel de aluminio para contener CPU o reproductor DVD.

5.1 módulo central en tres paños o completo: características generales de la especie.

Módulo aluminio plegado ambos lados 5cm con un posible recuadro de aluminio con lados plegados 10cm. para vitrina

Medidas máximas. Posibles muebles inferiores, fijado al panel de aluminio para contener CPU o reproductor DVD.

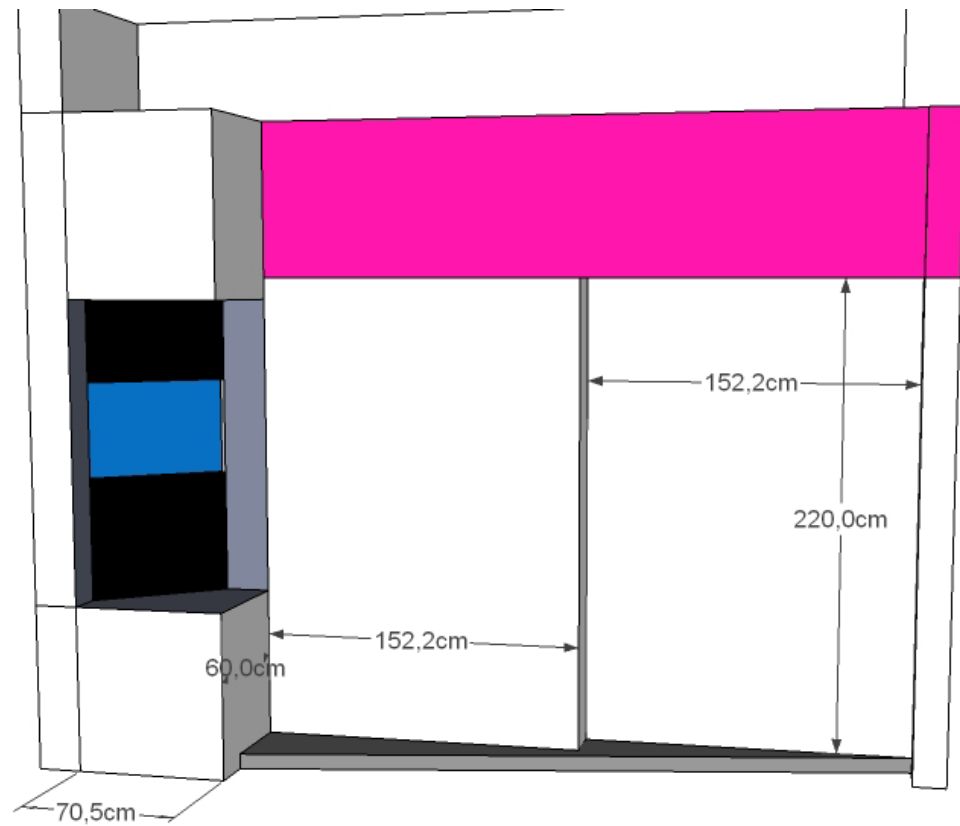
5.2 y 5.3 Módulo izquierda: Distribución y ciclo biológico Mediterráneo y NW África. Módulo aluminio plegado ambos lados 5cm, recuadro?



Esquema de módulo expositivo

M. 5 El Flamenco común

5.4 La colonia de flamencos comunes en Fuente de Piedra
Módulo derecha que incorpora pantalla TFT conectada a la web
CAM. Dos paneles tipo mural o paneles de aluminio, decidir según
contenidos. Fotografías, Gráficos de evolución de la colonia



Esquema de módulo expositivo

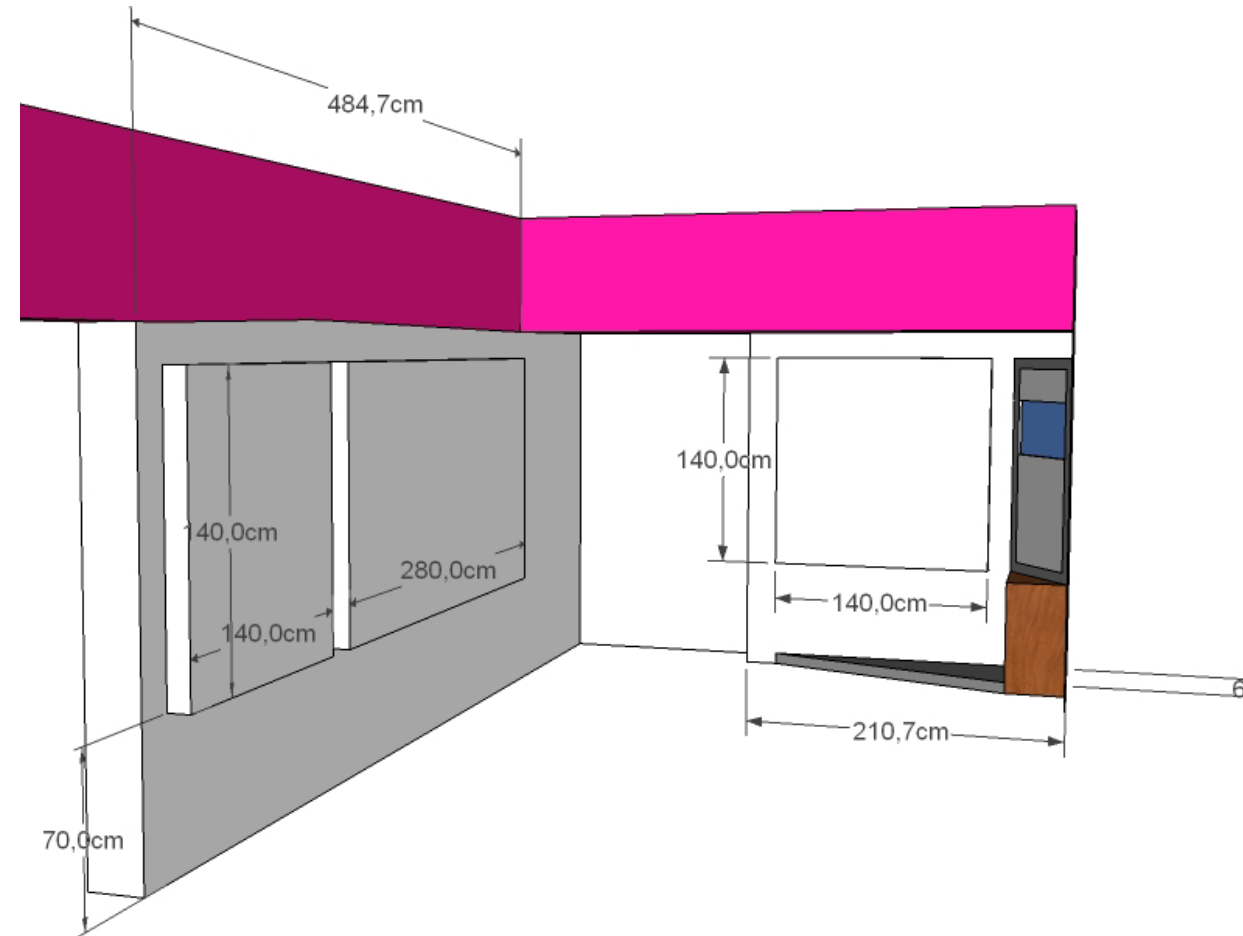
M.6 Perspectivas de Futuro

Muro izquierda:

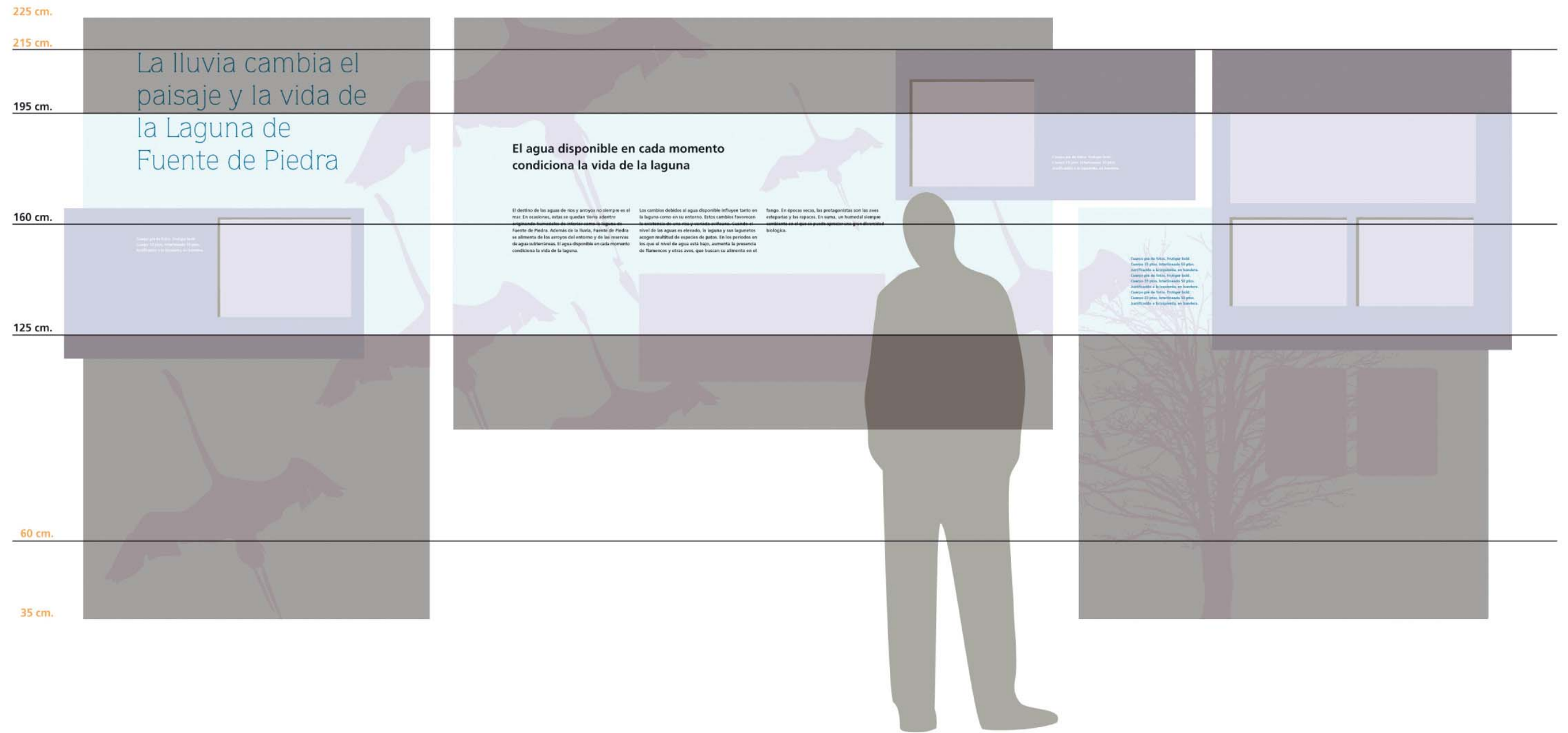
Dos módulos tipo mural, en DM con una salida de plotter.
6.1. y 6.2 ancho 1,40m Uso sostenible recursos hídricos y Agricultura sostenible
6.3, 6.4; 6.5 y 6.6 ancho 2,80m Recuperación del Laguneto; de la laguna Cantarranas; arroyos Santillán y Mari Fernández; restauración islotes de nidificación.

Módulo derecha:

6.7 El uso público en Fuente de Piedra
Panel tipo mural o aluminio de 1,40m de ancho. Mueble bajo o elemento tridimensional que incorpora pantalla TFT para aplicación informática











Flamenco



Tipografía: Condensed y con serif
Cg Quorum

Oso



Tipografía: Redonda y sans serif
Frutiger bold

Titulo Lema.

Cuerpo 250, interlineado 290 pts.

Subtítulo.

Cuerpo 110, interlineado 150 pts.

Texto.
Cuerpo 40, interlineado 60 pts.

Plé de fotos
Cuerpo 33, interlineado 50 pts.

Titulo Lem
Cuerpo 25

Pié de fotos

Cuerpo 33 ptos.

Interlineado 50 ptos.

Subtítulo

Cuerpo 110

El destino de las aguas de ríos y arroyos no siempre es el mar. En ocasiones, éstas se quedan tierra adentro originando humedales de interior como la laguna de Fuente de Piedra. Además de la lluvia, Fuente de Piedra