



L I F E  
**Los Tollos**

[www.lifetollos.org](http://www.lifetollos.org)



## Restauración integral de la cubeta endorreica de Los Tollos

*Comprehensive restoration of the endorheic basin of Los Tollos*

**LIFE09 ENV/ES/000472**

*Informe Layman / Layman's report*



La laguna de Los Tollos o del Tollón se sitúa entre los términos de Jerez de la Frontera y El Cuervo, en las provincias de Cádiz y Sevilla respectivamente. Constituye con sus más de 80 hectáreas una de las lagunas endorreicas de mayor extensión y mayor interés ambiental de Andalucía.

La vegetación asociada a este humedal está compuesta por un tarajal y pequeñas formaciones de carrizo y enea, así como por una interesante comunidad de macrófitos acuáticos durante la inundación y de pastizal durante el estío.

La comunidad de invertebrados está representada tanto por organismos adaptados a las condiciones de sequía y estacionalidad como por numerosas especies de vida adulta terrestre que explotan el medio acuático para su reproducción. Entre los vertebrados el grupo más importante lo constituyen las aves acuáticas, representado por numerosas especies, algunas de ellas gravemente amenazadas.

Los Tollos (or Tollón) Lagoon straddles the municipal limits of Jerez de la Frontera (Cadiz) and El Cuervo (Seville). Stretching over more than 80 hectares, it is one of Andalusia's largest endorheic lagoons of utmost environmental interest.

The vegetation in this wetland is characterised by a tamarisk plantation that surrounds the lagoon, and small reeds and cattail stands, as well as an interesting community of aquatic macrophytes that flourish during flooding and grasslands in summer.

The invertebrate community consists of organisms adapted to drought and seasonal conditions, as well as adult terrestrial species that rely on aquatic habitats for breeding. Waterfowls are the largest group of vertebrates, represented by a variety of species, some of them seriously threatened.

Código/Code

**LIFE09 ENV/ES/000472**

Duración/Duration

**20/09/2010 – 31/12/2015**

Beneficiario coordinador / Coordinating beneficiary

**Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio**

Beneficiarios asociados / Associated beneficiaries

**Ayuntamiento de El Cuervo**

**Ayuntamiento de Jerez de la Frontera**

**Universidad Pablo de Olavide**

**Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía**

Presupuesto total / Total budget

**7.923.263 €**

Contribución comunitaria / Community contribution

**3.123.236 € (41,56%)**

### Por qué un proyecto de restauración / Why a restoration Project?

Esta laguna sufrió actividad minera entre 1976 y 1998. Testigos de esta actividad, quedaron tres cortas de gran profundidad, dos de ellas en la cubeta lagunar. Durante la explotación, el bombeo continuo de agua desde las cortas al vaso lagunar para contrarrestar la surgencia de agua, propiciaba su inundación permanente. Tras el cese de la actividad, el agua que llegaba a la cubeta se infiltraba, aflorando en las cortas, lo que en condiciones normales, mantenía seca la cubeta durante todo el año.

The lagoon was exposed to mining activities between 1976 and 1998. Three shallow pits give evidence of this past activity, two of which are in the basin. During this period, mining water was continually pumped into the lagoon to counter the upwelling of water, resulting in almost continuous flooding. After the closure of the mine, the water flowing into the basin percolated into the ground and surfaced in the pits, which under normal conditions means the basin remained dry throughout the year.

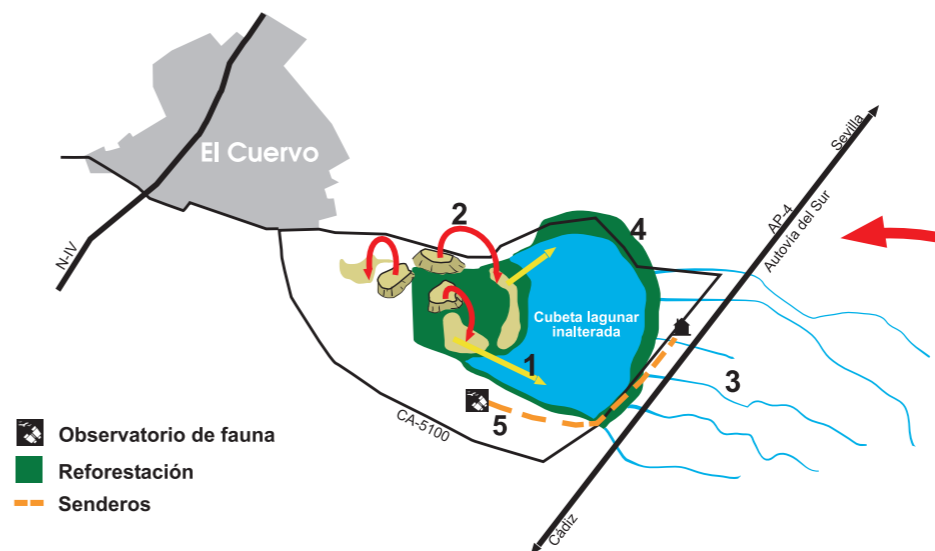


The project seeks to remedy the environmental problems caused by the degradation of the soil in the lagoon basin and its immediate surroundings.

Despite it being a Policy and Governance component of LIFE Environment, the scope of LIFE+ Los Tollos is determined by SCI ES6120011 Los Tollos Lagoon. Its implementation has therefore led to the restoration of the habitats of many endangered species, some of them threatened by extinction.

El objeto del proyecto era subsanar la problemática ambiental asociada a la degradación del suelo en la cubeta lagunar y su entorno inmediato.

A pesar de tratarse de un LIFE Medio Ambiente, en su modalidad Política y gobernanza, el ámbito de actuación del LIFE+ Los Tollos lo constituye el **LIC ES6120011 Laguna de los Tollos**, por lo que su ejecución ha propiciado la restauración del hábitat de numerosas especies amenazadas, algunas de ellas catalogadas En peligro de extinción.



Vista panorámica de la laguna en 2011 / Panoramic view 2011



Vista panorámica de la laguna en 2015 / Panoramic view 2015



## Objetivos / Objectives

- Restore the topography and recover the degraded soil of the lagoon basin and surrounding areas.
- Cut off the connection between the (saline) surface aquifer and the confined freshwater Pliocene Sands aquifer.
- Restore surface hydrology processes.
- Restore the lagoon's natural hydroperiod, recovering the role of the habitat and its intrinsic biodiversity values.
- Control erosion in the endorheic basin.
- Prevent diffuse water pollution of the lagoon.
- Enhance the environmental value of the watershed, improving the habitat and encouraging biodiversity.
- Integrate this space into the town of El Cuervo, enhancing its value as an ecotourism destination and for environmental education.
- Meet the demands of conservation groups.

- Restituir la topografía y recuperar el suelo degradado en el antiguo vaso lagunar y las zonas aledañas.
- Eliminar la conexión entre el acuífero superficial (salino) y el acuífero confinado de agua dulce en las arenas pliocenas.
- Restablecer los procesos de la hidrología superficial.
- Restablecer el hidropериодо natural de la laguna, recuperando la función del hábitat y sus valores intrínsecos de biodiversidad.
- Controlar la erosión de la cuenca endorreica.
- Evitar la contaminación difusa del agua de la laguna.
- Incrementar el valor ambiental de la cuenca vertiente mejorando el hábitat y potenciando su biodiversidad.
- Integrar el espacio en el núcleo urbano de El Cuervo y valorizarlo como destino ecoturístico y de educación ambiental.
- Dar respuesta a las demandas de los grupos conservacionistas.

## Actuaciones / Actions

La ejecución del proyecto se articula en base a 31 acciones, que pueden agruparse según su naturaleza:

- Sellado y relleno de las cortas mineras para restablecer los procesos hidrológicos y remodelado de la topografía actual.



- Gestiones para la firma de acuerdos con propietarios colindantes.
- Revegetación de la zona restaurada y recuperación de la red hídrica superficial para el control de la erosión.

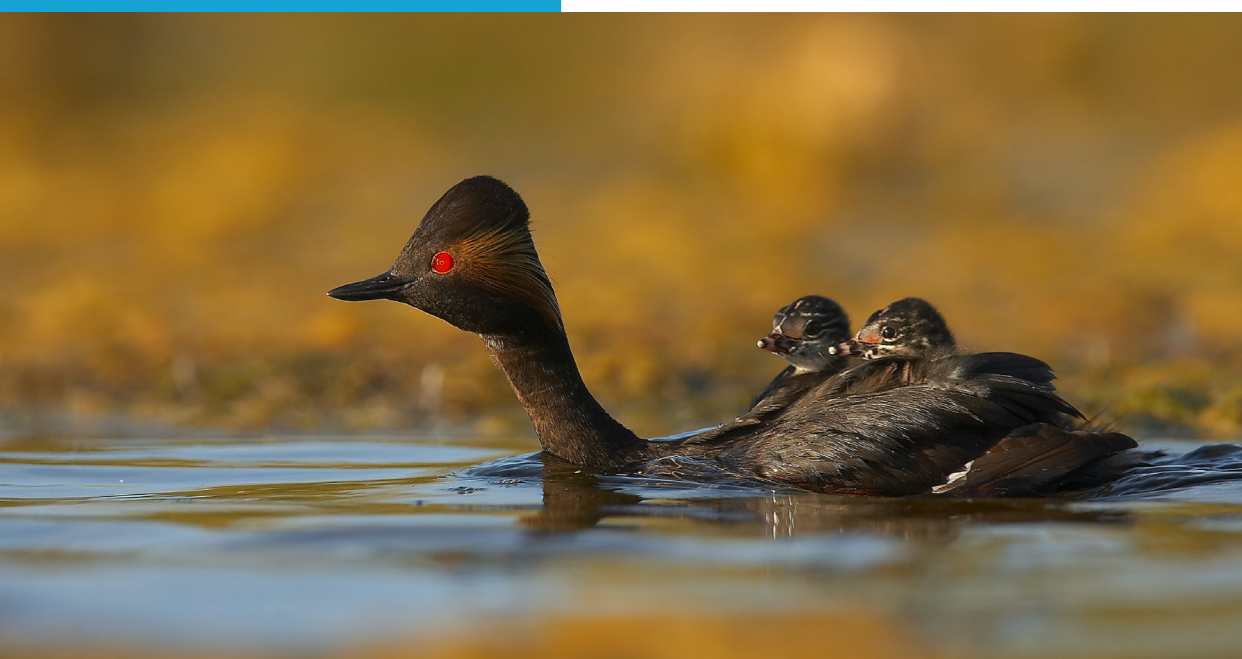


- Mejoras de hábitat para la fauna silvestre.
- Establecimiento de un punto de información para la divulgación del proyecto.
- Actuaciones generales de comunicación y difusión.
- Instalación de equipamientos para el fomento del uso público y la actividad ecoturística.



The implementation of the project is structured around 31 actions, which may be grouped according to their focus:

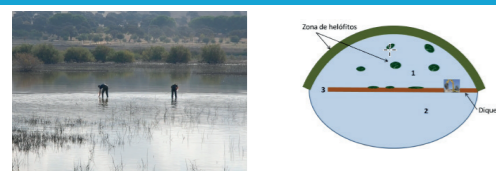
- Sealing and filling of mining pits to restore hydrological processes and reshape the existing topography.
- Negotiations on agreements with adjoining property owners.
- Revegetation of restored areas and recovery of the surface water system to control erosion.
- Habitat improvements for wildlife.
- Creation of an information centre for dissemination of the project.
- General communication and dissemination actions.
- Provision of facilities for public use and promotion of ecotourism.



Water quality

Quarterly samples were taken from September 2014 to November 2015. In the first one, at the beginning of the communication of the old and the restored area, samples were taken at three points; once the dam was removed, point 1 was retained.

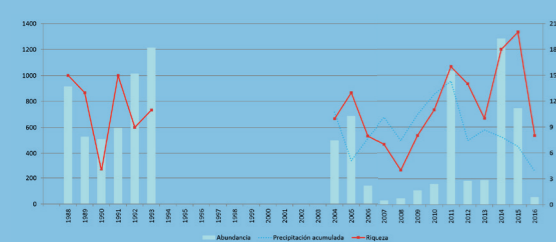
The sampling carried out indicates a gradual homogenization of the characteristics of the wetland, the restored area acquiring the characteristics of a seasonal system, although it has not yet reached equilibrium. This monitoring will continue in the coming years, through Technical Assistance for the Monitoring and Evaluation of the Wetlands of Andalusia.



Tracking waterbirds

Monthly censuses (biweekly during the breeding season) were carried out, since 2004 based on the Wildlife Monitoring Program of Andalusia. The annual evolution was compared by non-parametric test (U Man-Whitney) and population trends were estimated using the Trends and Indices for Monitoring data (TRIM) program. Source of previous years: Doñana Biological Station.

It was observed a wintering community differentiated, in the three periods through which it crossed the lagoon (with mining activity, without activity and altered, and after the restoration). After the recovery of the natural water regime, the aquatic community was favored in pre-nuptial period, in relation to the previous altered situation; although no significant differences were recorded. In contrast, restoration was a turning point in the breeding community, which led to a strong and statistically significant increase in the period 2004-2015. The monitoring is continued within the framework of the Wildlife Monitoring Program of Andalusia.



Calidad de las aguas

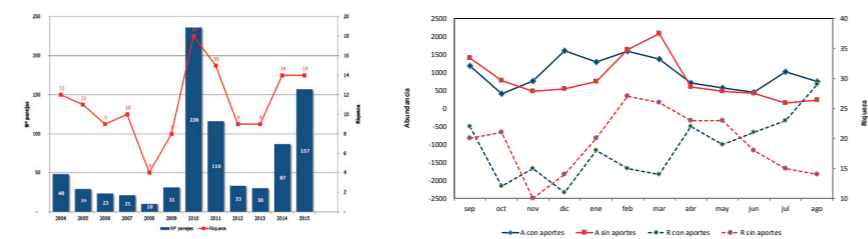
Se realizaron muestreos trimestrales desde septiembre de 2014 a noviembre de 2015. En el primero de ellos, al inicio de la comunicación de la zona antigua y la restaurada, se tomaron muestras en tres puntos; una vez eliminado el dique, se mantuvo el punto 1.

Los muestreos realizados apuntan una paulatina homogeneización de las características del humedal, adquiriendo la zona restaurada las características propias de un sistema estacional, aunque aún no ha alcanzado el equilibrio. Este seguimiento se continuará en los próximos años, mediante la Asistencia Técnica para el Seguimiento y Evaluación de las Zonas Húmedas de Andalucía.

Seguimiento de aves acuáticas

Se realizaron censos mensuales (quincenales durante la época de reproducción), desde 2004 en base al Programa de Seguimiento de Fauna Silvestre de Andalucía. La evolución anual se comparó mediante test no paramétrico (U Man-Whitney) y las tendencias poblacionales se estimó utilizando el programa TRIM (Trends and Indices for Monitoring data). Fuente años anteriores: Estación Biológica de Doñana.

Se observó una comunidad invernantes diferenciada, en los tres periodos por los que atravesó la laguna (con actividad minera, sin actividad y alterada, y tras la restauración). Tras la recuperación del régimen hídrico natural, la comunidad de acuáticas se vio favorecida en periodo prenupcial, en relación a la situación anterior alterada; aunque no se registraron diferencias significativas. En cambio, la restauración supuso un punto de inflexión en la comunidad reproductora, que propició una tendencia de fuerte incremento, estadísticamente significativa, en el periodo 2004-2015. El seguimiento se continúa en el marco del Programa de Seguimiento de Fauna silvestre de Andalucía.



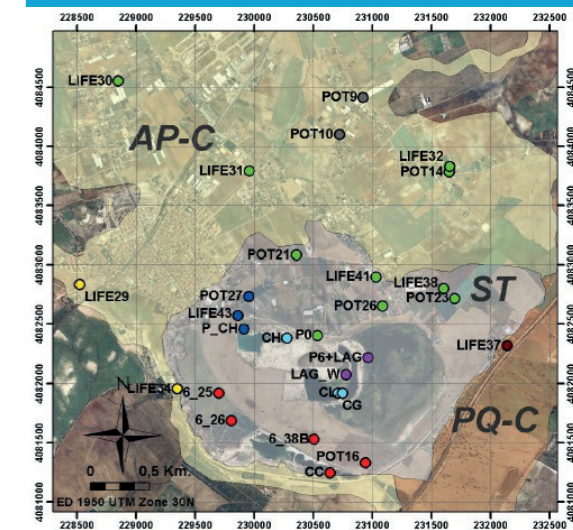
Seguimiento hidrogeológico

Para monitorear la recuperación del funcionamiento hidrogeológico, se instalaron in situ sensores con grabado automático de datos, se tomaron datos en campo con instrumental portátil en puntos de muestreo escogidos y periodicidad bimestral, y se realizaron análisis químicos de muestras. Con la información obtenida, se elaboraron mapas y gráficos para interpretar la evolución del sistema a lo largo del proyecto.

El objetivo de estas tareas es dilucidar el grado de conexión entre las aguas superficiales y subterráneas de la serie de Los Tollos, y las del acuífero confinado.

Tras completarse la restauración, el balance hídrico en los niveles superficiales durante el año hidrológico 2014-2015 permite descartar entradas o salidas distintas a la precipitación, la escorrentía superficial y la evaporación. Por tanto, puede descartarse una conexión significativa del agua de la laguna de Los Tollos actual con la del acuífero confinado, lo que implica el éxito del sellado de los huecos mineros de la corta oriental. La conexión hidráulica en la corta occidental entre el acuífero confinado y las aguas superficiales en la Honda también ha desaparecido tras los trabajos de restauración.

En definitiva, las obras realizadas han corregido los principales impactos hidrológicos sufridos por la laguna de Los Tollos: modificación del relieve, reducción del hidroperiodo y lavado de sales. El aumento de la diversidad hidrológica del territorio intervenido, en cuanto a hidroperiodo y altura de la lámina de agua de las zonas inundables y de la salinidad de sus aguas, permite augurar una mejora de la biodiversidad de estos humedales.



Hydrogeological monitoring

In order to monitor the recovery of hydrogeological performance, sensors were installed in situ with automatic data recording, field data were collected with portable instruments at selected sampling points and bimonthly periodicity, and chemical analyzes of samples were performed. With the information obtained, maps and graphs were elaborated to interpret the evolution of the system throughout the project.

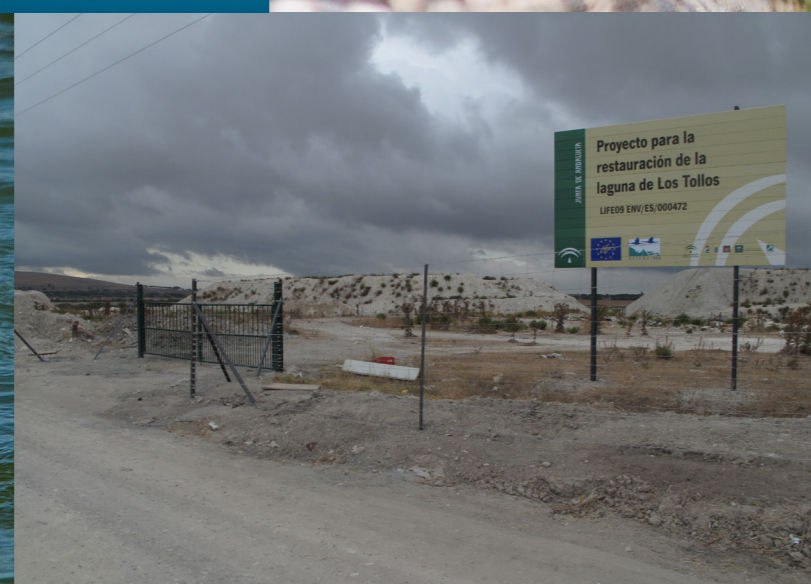
One of the pretensions of this report is to elucidate the degree of connection between the surface and subterranean waters of the Los Tollos series and those of the confined aquifer. The continuous study of the piezometric levels, pointed the disconnection from the execution of the sealing of the mining cuts.

After completion of the restoration, the water balance at the surface levels during the 2014-2015 hydrological year allows to discard entrances or exits other than precipitation, surface runoff and evaporation. Therefore, a significant connection of the water of the Los Tollos lagoon with that of the confined aquifer can be ruled out, which implies the success of the sealing of the mines of the eastern cut. The hydraulic connection in the western cut between the confined aquifer and the surface water in the Honda has also disappeared after the restoration work.

In short, the works carried out have corrected the main hydrological impacts suffered by the Los Tollos lagoon: modification of relief, reduction of hydroperiod and washing of salts. The increase of the hydrological diversity of the intervened territory, as far as hydroperiod and height of the water sheet of the flood zones and of the salinity of its waters, allows to augur an improvement of the biodiversity of these wetlands.



Imágenes de la recuperación de un humedal



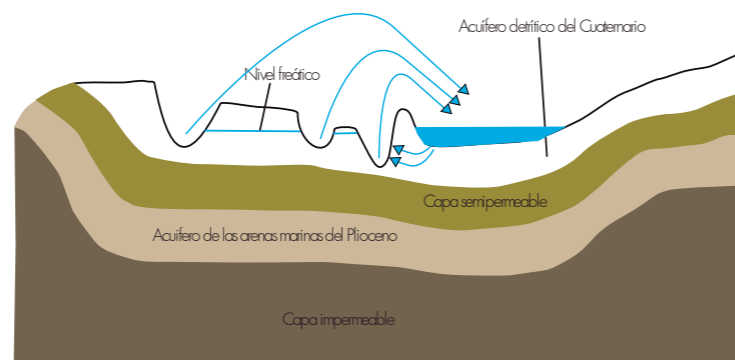
**Mining restoration**

The techniques used have been effective in preventing the loss of water from the lagoon, by closely linking its flooding cycle with rainfall and evaporation.

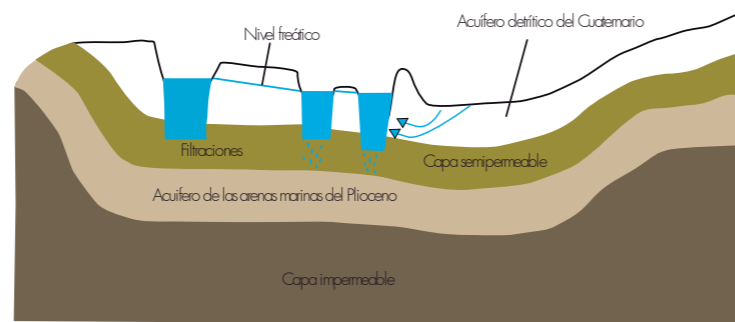


**Restauración minera**

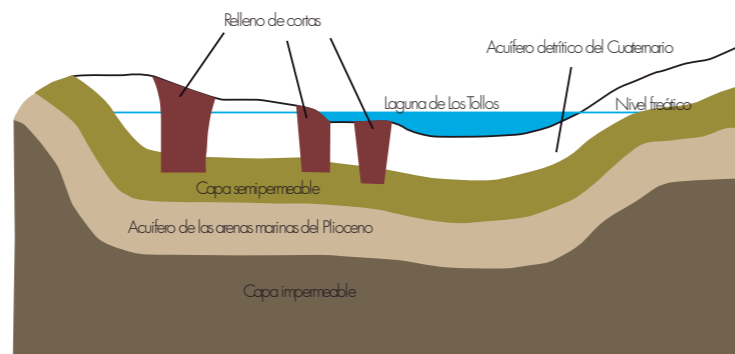
Las técnicas empleadas han sido eficaces y se ha conseguido eliminar las pérdidas de agua en la laguna, asociando estrechamente el régimen de inundación a los fenómenos de precipitación y evaporación.



Situación durante la explotación minera



Situación tras el cese de la explotación minera



Situación tras la restauración

**Restauración ambiental**

Tras la restauración de la cubeta lagunar, se acometieron distintas actuaciones encaminadas a la recuperación del entorno y la corrección de otros impactos, distintos del funcionamiento hidrogeológico, que comprometían seriamente la viabilidad de la restauración emprendida.

La restauración de cárcavas y la reforestación perimetral, para minimizar la colmatación de la cubeta lagunar tras su restauración, constituyó una de las principales actuaciones.



La recreación de charcas para anfibios e invertebrados, para potenciar la conectividad y favorecer la biodiversidad, posibilitó los primeros intentos de traslocación de *Linderiella baetica*.



Por último, la adecuación de senderos y la instalación de infraestructuras de uso público, dotadas de señalización relativa al proyecto y de interpretación del patrimonio natural, ha de contribuir a la integración social de este espacio y a su conservación futura.



**Environmental restoration**

After the restoration of the lagoon basin, several actions were undertaken to recover the environment and the correction of other impacts, other than hydrogeological functioning, which seriously compromised the viability of the restoration undertaken.

The restoration of gullies and perimeter reforestation, to minimize the clogging of the lagoon basin after its restoration, was one of the main actions.

The recreation of ponds for amphibians and invertebrates, to enhance connectivity and favor biodiversity, enabled the first attempts at translocation of *Linderiella baetica*.

Finally, the adaptation of trails and the installation of infrastructures for public use, with signaling related to the project and interpretation of the natural heritage, should contribute to the social integration of this space and its future conservation.

Communication

Some key messages for the project's success in the medium and long term, including the importance of seasonal wetlands, have had a profound effect on the public.

Comunicación

Algunos mensajes de comunicación claves para el éxito a medio y largo plazo del proyecto como la **importancia de los humedales estacionales** han calado en la población.



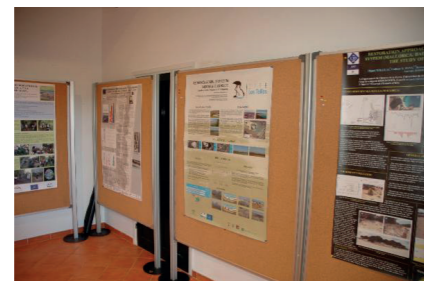
Congreso Nacional de Conservación y Restauración de Humedales, Jerez



Jornadas Las Huellas del Agua, Trebujena



Jornadas de puertas abiertas



Simposium LIFE Reneix (Menorca)



Día del Pan, El Cuervo

Producción científica / Scientific production



EVENTOS DE DIVULGACIÓN (JORNADAS PARTICIPATIVAS/GRUPOS DE TRABAJO, PRESENTACIONES...)	FECHA	Nº ASISTENTES / PÚBLICO
PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	23/10/2010	200
Consejo Provincial de Medio Ambiente Cádiz (junio 2012)	13/12/2010	25
Día de la Biodiversidad en la Laguna de Los Tollos (mayo 2011)	25/05/2011	40
Romería Ntra. S <sup>ra</sup> del Rosario (mayo 2011)	26-27/05/2011	100
Consejo Provincial de Medio Ambiente Sevilla (junio 2011)	16/06/2011	25
Intervención Televisión local de El Cuervo (septiembre 2011, varias emisiones)	sep-11	>1000
Presentación Proyecto base Restauración Ambiental (septiembre 2011)	28/09/2011	50
Programa de TV local El Cuervo (septiembre 2011, varias emisiones)	sep-11	>1000
Romería Ntra. S <sup>ra</sup> del Rosario (mayo 2012)	may-12	100
Día del Medio Ambiente IES Laguna de Tollón (junio 2012)	08/06/2012	>200
Mesa redonda Foro por El Cuervo (julio 2012)	10/07/2012	40
Presentación audiovisual Life+ Los Tollos cap.I "La lucha de un pueblo" (El Cuervo, agosto 2012)	07/08/2012	50
Feria de muestras Día del Pan (El Cuervo, marzo 2013)	15-17/03/2013	700
Feria de la Ciencia en la calle (Jerez, mayo 2013)	2-3/05/2013	1300
Día de los Humedales 2014 (febrero 2014)	02/02/2014	200
Programa de TV local Lebrija (febrero 2014, varias emisiones)	feb-14	>1000
Visita Máster UCA 2013-14	abr-14	30
I Jornada Técnica Life+ Los Tollos (julio 2014)	04/07/2014	40
Comité Andaluz de Humedales 2015 (Laguna de Los Tollos, Cádiz)	09/02/2015	25
Jornada de Fotografía de naturaleza (marzo 2015)	28/03/2015	40
Visita Máster UCA 2014-15	abr-15	40
II Jornada Técnica Life+ Los Tollos (abril 2015)	30/04/2015	
Congreso Nacional de Humedales (Jerez, noviembre 2015)	12/11/2015	200
Día de los Humedales 2016 (febrero 2016)	09/02/2016	200
Comité Andaluz de Humedales 2016 (Marismas del Odiel, Huelva; marzo 2016)	04/02/2016	25
Visita Máster UCA 2015-16	abr-16	35
Feria de muestras Día del Pan 2016 (El Cuervo, abril 2016)	8-10/04/2016	200

JORNADAS, SEMINARIOS Y CONGRESOS	FECHA	Nº PARTICIPANTES
V Jornadas científicas Sdad. Gaditana Historia Natural	18-20 nov 2011	80
Jornada Las Huellas del Agua (Patrimonio natural y cultural, Trebujena)	31/01-2/02/2013	50
54 Sesión Científica de la Sociedad Geológica de España (Granada)	24/05/2013	
GreenWeek Sariñena 2013 (intercambio de experiencias Life; Creamagua)	31/05-2/06/2013	30
Simposio Life Reneix 2014 (restauración de ecosistemas, Ciutadella de Menorca)	28-30/05/2014	60
I Jornada Técnica Life+ Los Tollos (julio 2014)	4-5/07/2014	40
Wetlands 2014 (Life Creamagua; Huesca, noviembre 2014)	14/18/09/14	250
Jornadas Life Eutromed (Granada, marzo 2015)	04/03/2015	50
II Jornada Técnica Life+ Los Tollos (abril 2015)	30/04/2015	40
Congreso de Humedales 2015 (Life Los Tollos; Jerez, noviembre 2015)	12-14/11/15	200





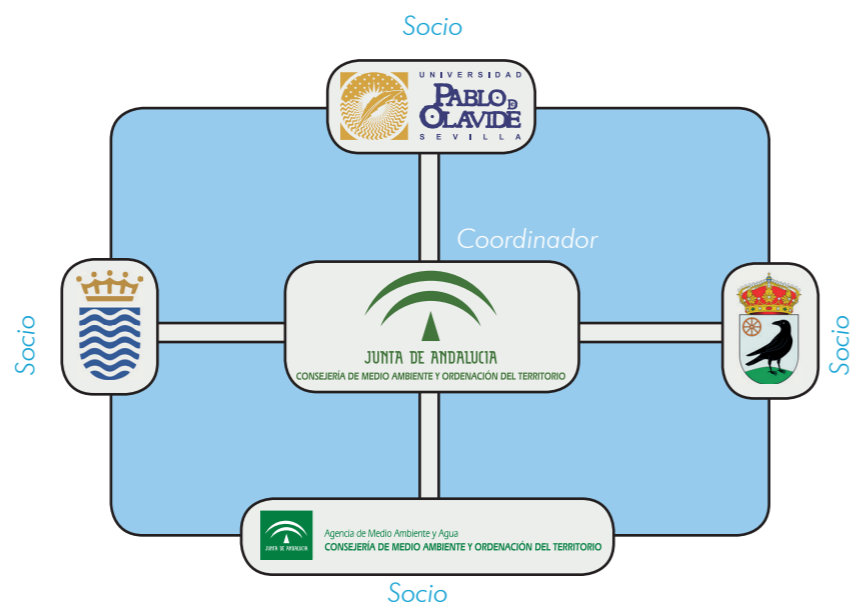
**Management**

The framework for cooperation between the various authorities and agencies involved in the project has been appropriate for solving this problem.



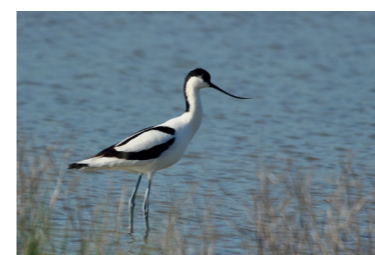
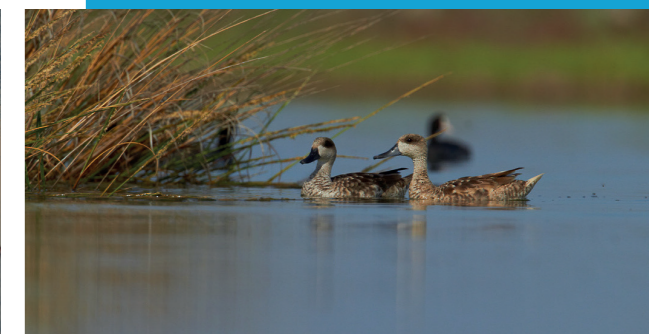
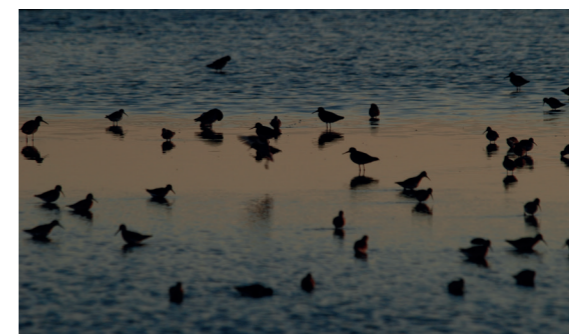
**Gestión**

El marco de colaboración entre las distintas administraciones y organismos implicados en el proyecto, ha supuesto un escenario de trabajo adecuado para la resolución del problema.



**Biodiversidad**

La recuperación de los hábitat y sobre todo del régimen de inundación, ya se refleja en el uso que hacen del humedal algunas especies, como la malvasía o la cerceta pardilla.



**Biodiversity**

The restoration of habitats and, especially, the flooding cycle is reflected in the use of the wetlands by certain species, including the White-headed duck and Marbled duck.

### Communication

*Brainstorming with schoolchildren can be a good indicator of the views that prevail in the family environment, which are usually more difficult to identify.*

*Childhood experiences leave indelible marks that shape an individual's attitude towards certain situations, and if these experiences are negative, they are extremely difficult to correct. Conversely, when an experience is beneficial to our interests, it can be easily recalled.*

*Emotional ties are the most efficient way to change inappropriate behaviour and the best communication tool to preserve natural sites.*

### Mining restoration

*The techniques used in the restoration of mining pits (layer-by-layer filling and clay compaction) are highly effective for waterproofing the basin and insulating aquifers, thus enabling the recovery of its function.*

*In order to restore and maintain the ecological integrity of ecosystems, it may be necessary to rely on certain disciplines typically associated with the transformation of the natural environment, including engineering.*

## Comunicación

El sondeo de ideas previas entre la población escolar puede ser un buen indicador de las ideas reinantes en el entorno familiar, por lo general más difíciles de testar.

Las experiencias vividas en la infancia son muy persistentes, determinan la actitud del sujeto frente a determinadas situaciones y ésta es extremadamente difícil de cambiar, cuando es inadecuada. Por el contrario, cuando la experiencia resulta adecuada para nuestros intereses, es fácilmente recuperable.

Los lazos emocionales constituyen la mejor arma para modificar conductas inadecuadas y la mejor herramienta de comunicación, de cara a la conservación de los espacios naturales.

## Restauración

Las técnicas empleadas en la restauración de las cortas mineras (relleno por tongadas y compactación de arcillas) son altamente eficaces para impermeabilizar cubetas y aislar acuíferos, recuperando su función.

Disciplinas como la ingeniería, típicamente asociadas a la transformación del medio natural, pueden resultar necesarias para la restauración y el mantenimiento de la integridad ecológica de los ecosistemas.

## Gestión

La participación activa del tejido social y económico de las poblaciones locales, debe constituir una prioridad en la gestión de proyectos de restauración del medio natural. No cubrir las expectativas de la población en este sentido, dificulta significativamente las acciones de comunicación y merma sus resultados, con el riesgo de no alcanzar los objetivos del proyecto a largo plazo.

## Biodiversidad

En algunas circunstancias, las actuaciones de conservación de especies gravemente amenazadas restringidas al plano técnico-científico no son rentables a largo plazo. Acciones dirigidas a la conservación de la biodiversidad en general, con la participación activa de la población local, puede generar una actitud positiva que repercuta en la conservación de esas mismas especies, de forma mucho más estable en el tiempo.

### Management

*The active participation of social and economic stakeholders in local communities should be prioritised when managing projects that seek to restore the natural environment. Communication campaigns and their outcome may be undermined if the expectations of the communities are not met, which increases the risk of not achieving the long-term goals of the project.*

### Biodiversity

*In some cases, the implementation of technical and scientific actions to protect seriously threatened species are not profitable in the long term. The active participation of local communities in actions aimed at the conservation of biodiversity in general could instil a supportive attitude which positively affects the long-term conservation of these species.*





# L I F E Los Tollos

[www.lifetollos.org](http://www.lifetollos.org)



JUNTA DE ANDALUCIA  
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



NATURA 2000



Beneficiarios asociados:



Ayuntamiento  
de Jerez de la Frontera



Ayuntamiento  
de el Cuervo



UNIVERSIDAD  
PABLO DE  
OLAVIDE  
SEVILLA



Agencia de Medio Ambiente y Agua  
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO