

# CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS COMPENSATORIAS CORRESPONDIENTES A LA AUTOVÍA A-381, JEREZ-LOS BARRIOS. ACTUACIONES RELACIONADAS CON LOS RECURSOS HÍDRICOS

*M<sup>a</sup> Ascensión Ruiz Cordero / Esther Gordo Sánchez / BIOCORA Consultores, S.L.  
Jerónimo Carranza Carranza / Jaime Ruiz Casanueva / TYPSA*

## Resumen

El presente trabajo caracteriza y expone el diseño de las Medidas Compensatorias de la Autovía A-381, Jerez de la Frontera-Los Barrios, relacionadas con los recursos hídricos. Las actuaciones a ejecutar son: pasos para nutria, islas artificiales, refugios, sublagunas, bebederos y paneles informativos.

**Palabras clave:** Medidas compensatorias, nutria, isla artificial, sublagunas, bebederos, fauna, refugios.

## Abstracts

The current project describes the correcting actions design on the A-381 road, Jerez de la Frontera –Los Barrios, related to the hydric resources. The actions to be done are paths for otters, artificial islands, refuges, little lakes, drinking troughs, and informative posters.

## 1.Introducción

Con el objetivo de establecer medidas compensatorias para el Parque Natural Los Alcornocales por la ejecución de la Autovía A-381, Jerez de la Frontera-Los Barrios, la Estación Biológica de Doñana (Gaona, 1997; Gaona *et al.*, 1998) y la Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía, 1998) desarrollaron propuestas para contrarrestar los efectos negativos de las obras. Gestión de Infraestructuras de Andalucía, Sociedad Anónima (G.I.A.S.A.) agrupa las diferentes medidas compensatorias en

función de aspectos medioambientales comunes. Biocora consultores, S.L. resulta adjudicataria de la elaboración y redacción de un grupo de Medidas.

El área de estudio comprende el Parque Natural Los Alcornocales (Díaz *et al.*, 1997) y entorno más próximos (F.E.P.G., 1990). Destacar que el diseño y ejecución de las actuaciones ha tenido en cuenta las limitaciones ambientales del P.O.R.N y P.R.U.G. del Parque.

## **2. Objetivos**

Los objetivos planteados para el diseño de cada una de las actuaciones fueron:

### **2.1. Pasos de nutria**

El objetivo general es reducir la mortandad de nutrias en las principales carreteras del Parque Natural Los Alcornocales y dotar a las intersecciones carretera-curso fluvial de elementos que reduzcan los posibles atropellos (Ruiz-Olmo *et al.*, 1998). El objetivo específico se centra en ubicar pasillos adosados a las estructuras de ingeniería para permitir el paso de la nutria por debajo de las vías de circulación. La medida se encuentra orientada hacia la prevención de atropellos para la nutria, y otros mamíferos de mediano tamaño como el zorro, tejón, meloncillo, gineta así como otras especies protegidas (Blanco *et al.*, 1992).

### **2.2. Islas artificiales**

El objetivo general es dotar a los embalses del Parque Natural Los Alcornocales de "hábitats" aceptables para la nutria (Delibes, 1990). El objetivo específico radica en ubicar islas artificiales flotantes como lugar de refugio en los embalses.

### **2.3. Refugios para la nutria**

El objetivo general es crear en los embalses lugares de refugio para la nutria y puntos de parada entre las sierras del Parque Natural Los Alcornocales. El objetivo específico se constituye en ubicar "majanos" o refugios para la nutria en la orla periférica de pastizales existente en los embalses.

### **2.4. Sublagunas**

Se plantea como objetivo general y específico la generación de sublagunas en las orillas del embalse del Barbate, cuyo diseño y funcionalidad se definen para acoger y crear hábitats reproductivos tanto para anátidas como para aves acuáticas en general.

### **2.5. Bebederos**

El objetivo general se orienta en ubicar bebederos para el ganado vacuno de la zona para impedir su acceso a los ríos y evitar la creación de "pozas". El objetivo específico está en función de facilitar el acceso al agua tanto para el ganado y ungulados silvestres mediante la ubicación de bebederos, evitar pérdidas de agua por el rebosadero del bebedero y encauzar el agua sobrante.

### **2.6. Paneles Informativos**

El objetivo general es informar a los visitantes y habitantes del Parque Natural de la finalidad de las actuaciones de las Medidas Compensatorias correspondientes a la autovía A-381, Jerez de la Frontera-Los Barrios. El objetivo específico se centra en diseñar panel informativo por cada una de las actuaciones del presente Proyecto.

## 3. Metodología

### 3.1. Pasos para nutria

1. Reconocimiento cartográfico y de campo de las intersecciones de la red de carreteras que atraviesan el Parque Natural con la red hidrológica (Ibarra, 1993, Wilden, 1990).
2. Establecimiento de criterios para evaluar la posibilidad de ejecución de la actuación: posibilidad de accesos, presencia de nutria en la zona, cobertura de vegetación riparia, existencia de atropellos en las proximidades y dimensiones de las estructuras sobre el cauce.
3. Elección de las intersecciones viables para la ubicación de pasos para nutrias.

### 3.2. Islas artificiales y refugios para la nutria

1. Reconocimiento de los embalses del Parque Natural
2. Selección de embalses para la actuación según condicionantes ambientales.
3. Diseño de islas artificiales y refugios en función de objetivos estructurales y ambientales (Jenkins, 1981; Lodé, 1993).

### 3.3. Sublagunas

1. Estudio y reconocimiento cartográfico de las orillas del embalse del Barbate.
2. Diseño y supervisión del dique y superficie de las sublagunas (Leschisin *et al.*, 1992)
3. Levantamiento cartográfico realizado por INVAR.

### 3.4. Bebederos

1. Reconocimiento de campo de los montes públicos del P.N. Los Alcornocales.
2. Selección y evaluación de Montes Públicos en función de criterios ambientales como: accesos, densidad de la cobertura vegetal, existencia previa de otros bebederos, etc.
3. Consideración y aceptación de la propuesta efectuada por la dirección del Parque.
4. Diseño de bebederos

### 3.5. Carteles informativos

Para el diseño de carteles informativos sobre las actuaciones proyectadas se ha seguido el Modelo Digital proporcionado por G.I.A.S.A.

## 4. Resultados

Del estudio y reconocimiento de cada una de las actuaciones se proponen y aprueban las siguientes actuaciones:

### 4.1. Pasos para nutria

1. Valla de cerramiento: vallado de diseño específico longitudinal a la carretera para ambos márgenes de la misma (Figura 1).

## MODELOS DE VALLA DE CERRAMIENTO EN PASO DE NUTRIA

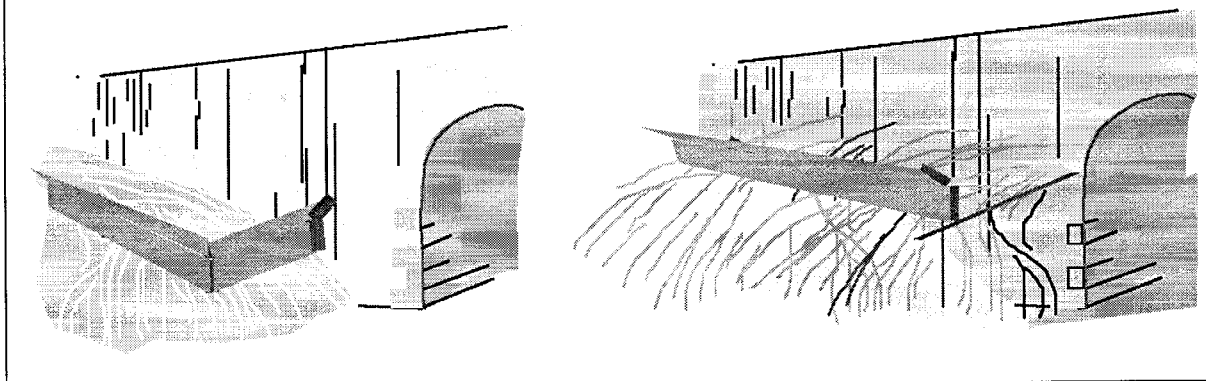


Figura 1. Posiciones de arranque del vallado en pasos de nutria.

2. Paso de nutria: pasillo artificial interior a la obra de drenaje constituido por una bandeja o plataforma metálica adosada a la pared y elevada respecto del suelo de la misma.
3. Señalización vertical de fauna protegida para informar al conductor y fomentar una actitud precautoria respecto de posibles atropellos o colisiones.
4. Placa de Precaución: para alertar sobre el uso específico de la bandeja metálica, evitando posibles usos por parte de personas, que pudiera ocasionar bien accidentes bien la rotura de algunos elementos de la bandeja.

Las infraestructuras que se adecuarán afectan a las siguientes carreteras: nacional N-340, A-381 y comarcal CA-212. Los cursos fluviales interceptados, son: arroyo de Las Gargantillas, Garganta de Julián, río Almodóvar, confluencia de los arroyos de las Cabañuelas y Bermejo, río del Valle, río de la Vega, Arroyo de Valdeinfierno y Arroyo de la Hoya de Ahojíz

### 4.2. Islas artificiales

La isla artificial estará formada por cuatro módulos de 6x2 m, unidos mediante piezas elásticas. Presenta flotadores y anclajes con cadenas de amarre. Cada isla posee cuatro rampas de acceso laterales exteriores y una rampa central. En la pared lateral de la isla se ubicará una señal informativa cuyo contenido exprese la prohibición de acceder a la isla a cualquier persona.

La localización definitiva de las islas está directamente relacionada con la disponibilidad de accesos a la zona, la proximidad con otras actuaciones y la facilidad de observación para realizar seguimientos (Green et al, 1984; Ruiz-Olmo, 1995).

Se proyectan un total de quince islas artificiales: diez serán ubicadas en el embalse del Barbate y cinco en el embalse del Celemín por indicación expresa de la E.B. de Doñana (Gaona, 1997). Las islas constituyen una experiencia piloto. El éxito en los resultados permitirá realizar actuaciones similares en el resto de los embalses del Parque Natural.

### 4.3. Refugios para la nutria

Se proyectan majanos o amontonamientos de piedras de dimensiones de 6m por 4m de base y altura máxima de 1,5 m con forma piramidal y volumen aprox. de 12m<sup>3</sup> con tubos de hormigón huecos. Los refugios constituyen una experiencia de fomento de las poblaciones de nutria en los embalses.

UNIDAD DE REVEGETACIÓN	NOMBRE COMÚN	TIPOS DE ESPECIE	
TIPO 1		<i>Ranunculus peltatus</i> subesp. <i>peltatus</i>	Especies encharcadas
TIPO 1		<i>Ceratophyllum demersum</i>	
TIPO 2	Bayunco	<i>Scirpus maritimus</i> subesp. <i>Maritimus</i>	Especies halófitas
TIPO 2	Bayunco	<i>Scirpus lacustris</i>	Especies halófitas
TIPO 2	Bayunco	<i>Scirpus littoralis</i>	Especies halófitas
TIPO 2	Enea	<i>Typha dominguensis</i>	Especies halófitas
TIPO 2	Carrizo	<i>Phragmites australis</i>	Especies halófitas
TIPO 2	Junco	<i>Juncus acutus</i> L. (salinos)	Especies halófitas
TIPO 2	Taraje	<i>Tamarix gallica</i>	Especies halófitas
TIPO 3	Taraje	<i>Tamarix gallica</i>	Orla periférica
TIPO 3	Aliso	<i>Alnus glutinosa</i>	Orla periférica
TIPO 3	Avellanillo	<i>Frangula alnus</i> subsp. <i>baetica</i>	Orla periférica
TIPO 3	Fresno	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Orla periférica
TIPO 3	Sauce	<i>Salix atrocinerea</i>	Orla periférica
TIPO 3	Zarzaparrilla	<i>Smilax aspera</i>	Orla periférica
TIPO 4	Enea	<i>Typha dominguensis</i>	Talud del dique
TIPO 4	Carrizo	<i>Phragmites australis</i>	Talud del dique
TIPO 4	Junco	<i>Juncus bufonius</i> L.	Talud del dique
TIPO 4	Taraje	<i>Tamarix gallica</i>	Talud del dique
TIPO 4	Aliso	<i>Alnus glutinosa</i>	Talud del dique
TIPO 4	Fresno	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Talud del dique

Tabla 1. Unidades de revegetación de Sublagunas en el Embalse de Barbate.

Se ubicarán diez refugios en el embalse del Barbate y cinco en el del Celemín en los pastizales existentes dentro de la cota de inundación de los mismos. Los majanos se sitúan próximos a la cota de máxima inundación.

#### 4.4. Sublagunas

Se proyecta la creación de dos sublagunas en las orillas del embalse del Barbate con profundidad no superior a tres metros, superficie pequeña entre 4-10ha, pendiente mínima y topografía plana. Se denominan las mismas atendiendo a la toponimia del lugar.

La sublaguna La Pelea se construirá mediante dique de altura máxima será de cuatro metros.

Para la sublaguna La Valleja se aprovechará la antigua carretera C-440 como dique taponando la O.F. mediante hormigón y colocando desagüe de fondo.

Además las sublagunas presentan:

- Pista transitable en coronación para permitir el paso longitudinal de vehículos.
- Cerramiento perimetral con alambre espinoso, que impida el paso del ganado.
- Revegetación de la orla perimetral de la sublaguna con especies propias de la provincia de Cádiz (Tabla 1).
- Señalización vertical de información ambiental de la actuación.

MONTES PÚBLICOS	PARAJE	COORDENADA X	COORDENADA Y
Faldas del Rubio	Arroyo del Porroso	267628	4023907
Faldas del Rubio	Cabeza del Lobo	268482	4024216
San Carlos del Tiradero	Cortijo de San Carlos	267959	4005803
Mojea Conejo	Carril de Los Garlitos	267758	4017429
Las Naranjas	Loma Los Miradores	273647	4030666
Las Naranjas	Loma Los Miradores	273632	4030196
Garganta Honda	Loma de Garganta Honda	275034	4032436
Cuesta del Huevo	Loma de Medro	271064	4038233
Los Ejes	Casilla Los Ejes	271247	4040733
Las Casillas	La Roza del Pajar	271531	4042584

Tabla 2. Localización de bebederos en Montes públicos del Parque Natural Los Alcornocales.

#### 4.5. Bebederos

Se diseñan bebederos tipo pilón de obra de dimensiones 3x0,60x1,10 metros y adosado en su interior, otro de menor tamaño específico para mamíferos menores incluido el corzo. Para evitar pérdidas de agua se determina la colocación de una boya para el ajuste a la altura de agua deseada.

Para facilitar el acceso de mamíferos de tamaño medio y pequeño, se coloca rampa exterior de encanchado de piedra adosada al muro del pilón. Para evitar que el corzo se ahogue en el caso de que entrara en el pilón de mayores dimensiones, se habilitará una rampa de escape interior de cuarenta (40) centímetros de ancho.

La toma de agua se realiza desde la fuente o curso de agua más cercano y será de nuevo reconducida al arroyo desde el rebosadero del pilón.

Los bebederos se ubicarán en los montes de titularidad pública del P.N. Los Alcornocales.

La tabla 2 muestra las coordenadas U.T.M. de los bebederos así como la denominación del Monte Público elegido para la ubicación de los mismos y el nombre por el cual es identificado el Paraje al que pertenecen.

#### 4.6. Paneles informativos

Los paneles informativos se colocarán en un entorno próximo al resto de las actuaciones. El diseño del panel se orienta para mostrar en la parte superior del mismo el Título del Proyecto en el cual se enmarca: Medidas Compensatorias, Autovía A-381, Jerez de la Frontera-Los Barrios y el logotipo del Parque Natural Los Alcornocales y de la Junta de Andalucía.

Debajo del título se informa del conjunto de actuaciones que se realizarán y el grupo en el cual han sido incluidas y se define una actuación concreta con breve descripción de la misma.

En la parte inferior del panel se observarán los organismos implicados en el Proyecto: Consejería de Obras Públicas y Transporte, Consejería de Medio Ambiente, logotipo de la Unión Europea y Fondo Europeo de Desarrollo Regional y logotipo de GIASA.

Se colocarán un total de ocho paneles informativos ubicados dentro de los límites del Parque Natural Los Alcornocales y próximo a las actuaciones. La tabla 3 muestra el número de paneles, la actuación que recoge y la localización del panel informativo.

### 5. Agradecimientos

Nº	ACTUACIÓN	LOCALIZACIÓN
1	Bebederos	Venta la Palmosa, próximo a Alcalá de Los Gazules
2	Sublagunas	Intersección de la autovía A-381 con la Cañada de la Pelea
3	Islas	Presa del Embalse de Barbate
4	Refugio	Presa del Embalse de Barbate
5	Islas	Área Recreativa del Embalse de Celemin
6	Refugio	Intersección de la Carretera CA-212 con vía pecuaria que bordea margen izquierda del E. del Celemin
7	Pasos de nutria	Intersección y salida del enlace de la autovía A-381 con la carretera CA-212, dirección Benalup a la altura del Río de Las Cañas
8	Pasos de nutria	Intersección y salida del enlace de la autovía A-381 con la carretera C-440, a la altura del Arroyo de Valdeinfierro

Tabla 3. Relación de paneles informativos y localización de los mismos.

La elaboración y redacción del Proyecto de Medidas Compensatorias de la Autovía A-381, Jerez de la Frontera-Los Barrios no hubiera sido posible sin la ayuda de los Agentes de Medio Ambiente del Parque Natural Los Alcornocales, personal de GIASA y de la Estación Biológica de Doñana, y de las Consejerías de Medio Ambiente en Cádiz y Sevilla. Especialmente agradecemos la colaboración de D<sup>a</sup> Ana Carbajosa (Gerente del Proyecto en GIASA), D. Felipe Oliveros (Director del Parque Natural), a D. Miguel Delibes, Andy Green, Renato Herrera, J. Fdez-Palacios y José M<sup>a</sup> Prenda. Nuestro más sincero agradecimiento a Andrés Muñoz Brenes, José Cabezas, Antonio Calero, Antonio Ramírez, José López Gil, Francisco Tizón y José Vázquez por su preocupación por el bienestar del Parque y por facilitarnos nuestra labor.

#### 6. Bibliografía

- BLANCO, J.C. y J.L. González. 1992. *Libro Rojo de los vertebrados de España*. ICONA, Serie Técnica. MAPA, Madrid.
- DELIBES, M. 1990. *La nutria ('Lutra lutra') en España*. ICONA, Serie Técnica. MAPA, Madrid.
- DIAZ, F.; M. EREZA y A. Rodríguez. (1997). Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Los Alcornocales. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- F.E.P.G. (1990). *Espacios Naturales de la Provincia de Cádiz*. Cádiz (España).
- GAONA, P. 1997. Plan de actuación sobre la nutria en el Parque Natural de Los Alcornocales. Informe Inédito. Estación Biológica de Doñana (CSIC).
- GAONA, P., I. Sánchez y J. Sánchez. 1998. Cádiz. En: J. Ruiz Olmo y M. Delibes (Eds.) "La nutria en España". SECEM, pp. 35-38.
- GREEN, J., R. Green y D.J. Jefferies. 1984. "A radio-tracking survey of otters *Lutra lutra* on a Perthshire river system". *Lutra*, 27: 85-145.
- IBARRA, P.; 1993. *Naturaleza y hombre en el sur del Campo de Gibraltar: un análisis paisajístico integrado*. Sevilla. Consejería de Cultura y Medio Ambiente. Agencia de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. España.
- JENKINS, D. 1981. "Ecology of otters in Northern Scotland. IV. A model scheme for otter *Lutra lutra* L. conservation in a freshwater system" in *Aberdeenshire. Biological Conservation*, 20: 123-132.
- JUNTA DE ANDALUCÍA, 1998. *Autovía A-381, Jerez de la Fra-Los Barrios. Proyecto Básico de Medidas Compensatorias*. Sevilla.
- LESCHISIN, D.A., G.L. Williams y M.W. Weller. 1992. "Factors affecting waterfowl use of constructed wetlands in northwestern Minnesota". *Wetlands*, 12: 178-183.
- LODÉ, T. 1993. "The decline of otter *Lutra lutra* populations in the region of the pays de Loire, Western France". *Biological Conservation*, 65: 9-13.
- RUIZ-OLMO, J., J. Jiménez y J.M. López. 1995. "Radio-tracking of otters *Lutra lutra* in North-eastern Spain". *Lutra*, 38: 11-21.
- RUIZ-OLMO, J., J. Jiménez, S. Palazón, M. Delibes, C. Bravo y F. Bueno. 1998. "Factores que han determinado la situación actual de las poblaciones de nutria y propuestas de gestión". En: J. Ruiz Olmo & M. Delibes (Eds.) *La nutria en España*. SECEM, pp. 223-242.
- RUIZ-OLMO, J., M. Delibes y S.C. Zapata. 1998. "External morphometry, demography and mortality of the otter *Lutra lutra* (Linneo, 1758) in the Iberian Peninsula". *Galemys*, 10: 239-251.
- WILDEN, W. 1990. Cádiz. En: M. Delibes (ED.) *La nutria ('Lutra lutra') en España*. ICONA, Serie Técnica. MAPA, Madrid, pp. 19-21.

**7. Referencias web consultadas**

[·http://www.sfu.ca/~speake](http://www.sfu.ca/~speake)

PEAKE, S., B. MCKEOWN Y R. BUKOWSKY. Swimming performance of Manitoba fish species in relation to fishway design.

[·http://www.cyberlearn.com](http://www.cyberlearn.com)

Salmon preservation: Dam bypass alternative

[·http://www.nws.usace.army.mil](http://www.nws.usace.army.mil)

Fish at Seattle District Corps facilities

Lake Washington ship canal fish ladder

Welcome to Mud Mountain Dam

Mud Mountain Dam - trap and haul system

[·http://www.chesapeakebay.net](http://www.chesapeakebay.net)

Fish passage goals

[·http://www.otternet.com](http://www.otternet.com)

[·http://www.ngpc.state.ne.us/wildlife/otters.html](http://www.ngpc.state.ne.us/wildlife/otters.html)

The river otter

[·http://www.quercus.es/secem/2SondeN.htm](http://www.quercus.es/secem/2SondeN.htm)

Segundo sondeo español de nutria 1994-95

[·http://www.quercus.es/secem/GNutria.htm](http://www.quercus.es/secem/GNutria.htm)

SECEM: Grupo Nutria