



## Medida de la compensación del daño ambiental en la Directiva de Responsabilidad Ambiental: lecciones aprendidas del caso Aznalcóllar-Doñana

Julia Martín-Ortega<sup>a</sup>, Roy Brouwer<sup>b</sup> y Harry Aiking<sup>b</sup>

**RESUMEN:** El daño ambiental producido por el vertido tóxico de 1998 en las inmediaciones del Parque de Doñana es analizado bajo la óptica de la nueva Directiva de Responsabilidad Ambiental (DRA), que obliga al operador de la actividad contaminadora a compensar por las pérdidas provisionales. El objetivo es analizar el papel de la valoración económica en la medida de la compensación en el marco de la DRA y extraer algunas lecciones para futuras aplicaciones. Los resultados apuntan a que los servicios proporcionados por el Corredor Verde realizado tras el accidente no han compensado el daño. Se pone de manifiesto la necesidad de profundizar en el análisis de valores de no uso, el control de las respuestas protesta y el planteamiento de escenarios de valoración específicos para las pérdidas provisionales.

**PALABRAS CLAVE:** Directiva de Responsabilidad Ambiental, compensación del daño, valoración contingente, Aznalcóllar-Doñana.

**Clasificación JEL:** Q3, Q5.

### Measuring environmental damage compensation under the Environmental Liability Directive: lessons learned from the Aznalcóllar-Doñana case

**SUMMARY:** The Aznalcóllar mine tailings spill near the Doñana Park (Spain), taking place in 1998, is analyzed in the context of the Environmental Liability Directive (ELD). The ELD imposes liability on operators of risky activities for environmental damage, including the compensation for interim losses. The aim of this study is to analyze the role of economic valuation in the measurement of the compensation in the context of the ELD and derive some lessons for future applications. The results show that the measures carried out after the accident (Green Corridor) did not compensate for the damage at Doñana. This study points out the need of a deeper analysis of non-use values, the control of protest answers and the set up of valuation scenarios specific to the interim losses.

**KEYWORDS:** Environmental Liability Directive, damage compensation, contingent valuation, Aznalcóllar-Doñana.

**JEL classification:** Q3, Q5.

<sup>a</sup> Institute for Environmental Studies, VU University, Amsterdam (Países Bajos). Actualmente en el BC3. Gran Vía, 35, 2º. 48009 Bilbao.

<sup>b</sup> Institute for Environmental Studies, VU University, Amsterdam (Países Bajos).

*Dirigir correspondencia a:* Julia Martín-Ortega. *E-mail:* julia.martin.ortega@bc3research.org.

*Agradecimientos:* Este trabajo se ha realizado dentro del proyecto de investigación del Sexto Programa Marco de la Unión Europea: Resource Equivalency Methods for Assessing Environmental Damage in the EU (REMEDE) (SSPI 022787). Agradecemos el apoyo recibido de la Estación Biológica de Doñana (<http://www.ebd.csic.es/>) en Sevilla, y la financiación adicional del Ministerio de Educación y Ciencia bajo el Programa Nacional de Acceso a la Infraestructura Científica y Tecnológica Singular de Doñana.

Recibido en junio de 2009. Aceptado en diciembre de 2009.





## 1. Introducción

En abril de 1998 una brecha en el dique de la balsa de residuos de una mina de pirita liberó más de seis millones de metros cúbicos de aguas y lodos tóxicos en las inmediaciones del espacio protegido de Doñana, ocasionando uno de los desastres ecológicos más graves hasta entonces en toda Europa. Casi diez años después, una normativa europea, la Directiva 2004/35/CE, ofrece el marco legal bajo el cual los operadores de la actividad de la mina hubieran podido ser imputados con la responsabilidad ambiental de reparar y compensar el daño ambiental causado. La Directiva de Responsabilidad Ambiental (DRA), que entró en vigor el 30 de abril de 2007<sup>1</sup>, establece un marco “basado en el principio ‘de quien contamina, paga’ para prevenir y reparar los daños ambientales”, imponiendo una responsabilidad objetiva o por culpa a los operadores de actividades potencialmente peligrosas<sup>2</sup> por los daños causados a especies protegidas y hábitats naturales, contaminación de suelos y daños ocasionados en aguas bajo la protección de la Directiva Marco del Agua. La Directiva es aplicable en caso de que los daños sobre las especies y el hábitat tengan “efectos adversos significativos” en la posibilidad de alcanzar o de mantener el “estado favorable de conservación”. El carácter significativo de dichos efectos se evaluará en relación con el estado o condiciones iniciales, previas al accidente<sup>3</sup>.

La DRA, que complementa otras Directivas ambientales europeas tales como la Directiva sobre la protección de Aves y la Directiva de Hábitats, tiene como objetivo prioritario la reparación del daño ambiental. El causante del daño será responsable del coste de las medidas reparadoras denominadas primarias, complementarias y compensatorias<sup>4</sup>. La reparación primaria es toda medida reparadora que restituya o aproxime los recursos naturales a su estado inicial. La reparación complementaria es toda medida reparadora tomada para compensar en caso de que la reparación primaria no haya dado lugar a una plena restitución del estado anterior al daño. La Directiva incluye además la noción de “pérdidas provisionales”, que son aquéllas derivadas de la pérdida de servicios o recursos ambientales durante el tiempo transcurrido hasta que surjan efecto las medidas primarias o complementarias. Para compensar las pérdidas provisionales el operador tendrá la responsabilidad de financiar medidas

<sup>1</sup> La Directiva ha sido traspuesta al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 26/2007 de Responsabilidad Ambiental aprobada el 4 de octubre de 2007.

<sup>2</sup> Hay varias situaciones que quedan fuera de la aplicación de la Directiva, a parte de los daños como consecuencia de conflictos armados y fenómenos de carácter natural excepcional, inevitable e irreversible (artículo 4). Tal es el caso de los daños surgidos como consecuencia de actividades reguladas por algunos de los convenios internacionales recogidos por el anexo IV de la DRA, tales como el Convenio Internacional de Responsabilidad Civil Nacida de Daños derivados de la Contaminación de Hidrocarburos (27 de noviembre de 1992) y el Convenio Internacional sobre Responsabilidad e Indemnización por Daños en relación con el transporte marítimo de sustancias nocivas y potencialmente peligrosas (3 de mayo 1996) y el Convenio Internacional de Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera, ferrocarril y vías de navegación (10 de octubre de 1989).

<sup>3</sup> En relación con el estado o condiciones previas al accidente, la Directiva utiliza el término “estado básico” como traducción del inglés “baseline condition”.

<sup>4</sup> Artículo 2 (11), (13) y Anexo II.



compensatorias que supongan servicios o recursos *adicionales* a los ofrecidos por el bien dañado hasta que éste se vea restituido a su estado inicial. En este sentido, la medida del daño ambiental y la reparación es comparable a la que recoge el *Oil Pollution Act* (OPA) estadounidense de 1990 (Brands, 2006).

Para determinar la compensación por daño ambiental, la Directiva llama a la utilización de métodos de equivalencia, orientados a medir la magnitud del daño ambiental e identificar medidas compensatorias capaces de proporcionar servicios o recursos equivalentes a las pérdidas provisionales. La DRA prioriza métodos de equivalencia de tipo físico (medida de la cantidad de recursos o servicios perdidos para determinar la cantidad de recursos o servicios de compensación). Sin embargo, deja la puerta abierta a la utilización de métodos de “equivalencia de valor”, en los que el daño ambiental es medido en términos monetarios para determinar el valor equivalente necesario de nuevos servicios o recursos en forma de compensación. En este artículo argumentaremos que, a pesar de la prioridad que la Directiva concede a los métodos de equivalencia de tipo físico, la compensación mediante el valor equivalente va a jugar un papel importante en los casos de responsabilidad ambiental en los que la afectación del bienestar social forma parte integral de la compensación.

A pesar de que hay una larga experiencia en el estudio teórico de la valoración económica de los recursos naturales, la utilización en la práctica de dichos instrumentos en la política pública europea es aún limitada. En Europa, las experiencias de evaluaciones económicas de daños ambientales así como de su reparación y compensación son todavía escasas (Cox, 2007). El objetivo de este artículo es analizar el papel potencial de la valoración económica en la medida de la compensación por daño ambiental en el marco específico de la DRA. Para ello, utilizamos el caso de la contaminación por vertido tóxico de la mina de Aznalcóllar que afectó al río Guadiamar y al Parque Nacional de Doñana y la compensación proporcionada por el Corredor Verde del Guadiamar que se construyó como parte del plan de recuperación de la zona, utilizando técnicas de preferencias declaradas (concretamente la valoración contingente). Este caso de estudio se trata como “¿qué hubiera pasado si la DRA hubiera estado en vigor en 1998?” con el objetivo de extraer una serie de lecciones para aplicaciones futuras de la nueva norma europea. Este tipo de casos puede repetirse en el futuro ya que es significativo el número de situaciones de riesgo similar al de Doñana que se identificaron tras el accidente (Sol *et al.*, 1999).

Hasta donde los autores conocen, ésta es además la única valoración económica de la pérdida de valores de no-uso derivado del daño ambiental causado por el accidente minero de Aznalcóllar que se ha realizado hasta el momento.

Este artículo se organiza del siguiente modo: en la sección segunda se argumenta la aplicación de los métodos de valoración monetaria en el contexto específico de la DRA. La sección tercera presenta el estudio de caso del accidente minero y el Corredor Verde del Guadiamar. El diseño del ejercicio de valoración se describe en la sección cuarta. A continuación (sección quinta), se presentan los resultados del análisis. La sección sexta presenta las conclusiones del estudio.



## 2. La valoración ambiental en la Directiva de Responsabilidad Ambiental

El Anexo II de la DRA recomienda el uso de métodos de equivalencia para calcular daños ambientales y seleccionar los proyectos de reparación y compensación más apropiados. El método de equivalencia “servicio por servicio”, desarrollado en Estados Unidos en los años noventa, se denomina Análisis de Equivalencia de Hábitats (AEH). En él, los servicios perdidos son compensados mediante la recreación de hábitats que ofrecen servicios equivalentes<sup>5</sup>. Posteriormente, apareció un nuevo método, en el que la compensación se mide de manera que ofrezca un número equivalente de individuos, suponiendo que los individuos repuestos compensan por el cúmulo de servicios perdidos. Esta aplicación del principio “recurso por recurso” se conoce como Análisis de Equivalencia de Recursos (AER).

Los métodos AEH y AER son los que explícitamente recomienda la DRA para determinar las medidas complementarias y compensatorias. Sin embargo, la Directiva también reconoce<sup>6</sup> que si no es posible utilizar este tipo de métodos, habrá que recurrir a técnicas de valoración alternativas, como las técnicas de valoración monetaria de bienes y servicios. Consideramos que, en este contexto, las técnicas de valoración ambiental —y particularmente las de preferencias declaradas por su capacidad de capturar valores de no uso (Bateman *et al.*, 2002)— tienen un papel importante que jugar. Dos son las razones principales que nos llevan a esta consideración. En primer lugar, porque entendemos que aunque el objetivo prioritario de la DRA es la devolución del ambiente a su estado inicial, la noción de compensación lleva inherente la compensación por pérdidas en el bienestar humano. La DRA define el término “servicios” como: “las funciones que desempeña un recurso natural en beneficio de otro recurso natural o del público”<sup>7</sup>. Es decir, bajo esta definición, la compensación por daño ambiental debe incluir las pérdidas de bienestar del público derivadas de los servicios perdidos. Los métodos AEH y AER no reflejan necesariamente las pérdidas de bienestar. Por ejemplo, bajo el enfoque de equivalencia del hábitat, un hábitat perdido podría ser compensado mediante la recreación de otro en un lugar geográfico distinto en tanto en cuanto el flujo de servicios ambientales fuera equivalente, pero asumiendo que la pérdida de bienestar de una población queda compensada con la ganancia de bienestar de la otra población, sin haber medido tal pérdida y las preferencias específicas de las poblaciones involucradas. Las medidas de valoración económica basadas en los cambios de utilidad de los individuos (medida a través de la disponibilidad a pagar o aceptar) ante cambios ambientales, sí permiten la inclusión de los efectos sobre el bienestar humano. Es esperable que en los casos en los que la responsabilidad por daño ambiental llegue a instancias judiciales la afección del bienestar humano juegue un papel relevante.

<sup>5</sup> Se puede consultar el informe de NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration, 1997) para conocer la formalización matemática del método y Dunford *et al.* (2004) para una explicación detallada de los principios en los que se apoya.

<sup>6</sup> Anexo II, secciones 1.2.2 y 1.2.3.

<sup>7</sup> Artículo 2(13) y párrafo 1(d) del Anexo II.



Por otra parte, cabe esperar que en numerosos casos las aplicaciones de los métodos AEH y AER encuentren dificultades. En primer lugar, es más que probable que no siempre haya información ecológica y biofísica suficiente en torno a las condiciones iniciales (anteriores al suceso perjudicial) como para poder determinar la cantidad de servicios o recursos perdidos con respecto al estado básico. En segundo lugar, estos métodos tienen sus propias limitaciones derivadas de los supuestos de partida en los que se fundamentan<sup>8</sup>. Un supuesto fundamental de AEH es que los servicios proporcionados por el hábitat perjudicado y los del hábitat recuperado han de ser del mismo tipo y calidad (NOAA, 2000). Sin embargo, puede que conseguir la restauración del hábitat hasta que sea del mismo tipo y calidad que el perjudicado no sea práctico, sea demasiado costoso, o incluso no sea apropiado desde el punto de vista ecológico. Por otro lado, el AEH exige que se utilice una única métrica de los servicios ecológicos para cada tipo de hábitat o recurso evaluado (NOAA, 2000). Desde un punto de vista ecológico, caracterizar la mayoría de las categorías de recursos utilizando una única métrica puede simplificar demasiado las relaciones y funciones de un ecosistema complejo. Además, el AEH se basa en que la cuantía de los hábitats o servicios son una proporción fija del valor de dichos servicios; es decir, si los servicios ofrecidos por el hábitat perjudicado caen un 40%, entonces el valor del hábitat perjudicado cae un 40%. Es posible que dicho supuesto no se cumpla en algunas aplicaciones del AEH, especialmente en aquellos casos en que, por ejemplo, los vertidos de petróleo causen cambios relativamente grandes en servicios o hábitats, ya que la mayor escasez del hábitat dañado hará que el valor unitario de dicho hábitat aumente.

Debido a estas limitaciones y por la necesidad de tener en cuenta también las pérdidas de bienestar humano, parece razonable suponer que los métodos de valoración económica sean aplicados en el desarrollo de la DRA.

### 3. Descripción del caso de estudio

La reserva natural de Doñana comprende 106.000 hectáreas protegidas, con sistemas naturales tales como mantos eólicos, marismas, costa y estuarios fluviales. El Parque Nacional cubre 50.720 hectáreas y el Parque Natural, 55.323 hectáreas. La importancia internacional de Doñana fue reconocida por Reserva Internacional de la Biosfera (1980), por la Convención Ramsar (1982), y fue declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO (1995). Actualmente está incluida en la red Natura 2000 como área de especial protección bajo la Directiva de Aves y Zona de Interés Comunitario.

Doñana acoge a 803 especies vegetales y 458 especies animales, entre ellas 361 especies de aves. El setenta por ciento de todas las especies europeas de aves se encuentran representadas en el Parque, y muchas de ellas siguen migraciones estaciona-

<sup>8</sup> Aquí únicamente presentaremos dichos supuestos de forma muy breve. Para una explicación más detallada puede consultarse Dunford *et al.* (2004).





les (200.000 aves se detienen en Doñana cada año). Posee uno de los pocos sistemas de dunas móviles del mundo, y alberga el lince ibérico —en peligro de extinción—, así como muchas otras especies endémicas. Además de su valor natural, Doñana también ofrece considerables recursos para actividades agrícolas (actividad forestal, ganadería, piscifactorías) y se visita en actividades recreativas y culturales<sup>9</sup> además de ser fuente de una actividad científica muy relevante a nivel internacional<sup>10</sup>.

El 25 de abril de 1998 una brecha en el dique de contención de los residuos de una mina de pirita—propiedad de la compañía Boliden Aprisa— situada en Aznalcóllar a 50 kilómetros al norte del Parque, se abrió vertiendo 6 millones de metros cúbicos de agua ácida y lodos con alto contenido en metales pesados<sup>11</sup> al río Agrio, llegando después al río Guadiamar, afluente del río Guadalquivir. El material contaminado se extendió 40 kilómetros a lo largo del río Guadiamar, y el lodo tóxico cubrió una zona de aproximadamente 400 metros en ambas orillas. La mayor parte del vertido se desvió fuera del Parque Nacional por medio de unas barreras construidas rápidamente en el área de Entremuros y los principales impactos se limitaron a las áreas exteriores. De las 4.286 hectáreas afectadas por el vertido tóxico, 98 pertenecían al Parque Nacional (Grimalt *et al.*, 1999). Estancadas entre estos muros, parte de las aguas contaminadas permanecieron en esa parte del Parque Natural, amenazando y afectando indirectamente al Parque Nacional. Los cuatro millones de metros cúbicos de agua contaminada continuaron su camino otros 20 kilómetros.

Si la DRA hubiera estado en vigor entonces, hubiera sido de aplicación en este accidente porque aunque las tierras agrícolas a lo largo de los ríos Agrio y Guadiamar no están bajo la DRA, en los propios ríos murieron especies protegidas. Además, la Directiva Marco del Agua también sería de aplicación, al quedar cubiertas las masas de agua contaminadas. Por otro lado, en el propio Parque Nacional las aves se vieron afectadas<sup>12</sup>. Sin embargo, debe quedar claro que en el momento del accidente, sólo el Parque Nacional formaba parte de Natura 2000 y, por eso, es posible que el estatus de protección del Parque Natural hubiera resultado ambiguo bajo la DRA.

La recuperación de los daños ambientales que se llevó a cabo incluyó la creación del Corredor Ecológico del Río Guadiamar, también conocido como el Corredor Verde. Ese área coincide en gran medida con el río Guadiamar y ostenta actualmente el estatus de “paisaje protegido” bajo la legislación andaluza.

Obviamente, el Corredor Verde no se concibió bajo la óptica de la DRA y probablemente se propuso como reparación primaria y/o complementaria. De hecho, un informe elaborado por el Comité Europeo de Asseguradors (CEA, 2007) sobre los costes del incidente, cifra en 97 millones de euros la restauración primaria y en 68 millones la restauración complementaria, en la que se incluye la creación del Corredor Verde,

<sup>9</sup> En 2005, el Parque recibió 376.521 visitantes. Alrededor de un millón de peregrinos visitan la iglesia del Rocío, tras atravesar el Parque, durante la peregrinación anual.

<sup>10</sup> Alberga la Estación Biológica de Doñana del Consejo Superior de Investigaciones Científicas: [www.ebd.csic.es](http://www.ebd.csic.es).

<sup>11</sup> Aproximadamente 4 millones de m<sup>3</sup> de agua ácida (pH ~ 3) y 2 millones de m<sup>3</sup> de lodos tóxicos. Más detalles sobre el contenido de la contaminación en Grimalt *et al.* (1999).

<sup>12</sup> Los diques del área de Entremuros cortaron una ruta importante de suministro de agua para el Parque Nacional.





y no asigna ninguna partida a las medidas compensatorias. Sin embargo, consideramos que el Corredor del Guadiamar, además de suponer la recuperación del área dañada (reparación primaria), supone la creación de servicios adicionales que pueden ser considerados, bajo la óptica de la DRA, como compensatorios de las pérdidas provisionales (reparación compensatoria). Entre estos servicios adicionales destacan la creación de nuevas áreas recreativas y la apertura de un corredor ecológico entre Doñana y el espacio también protegido de Sierra Morena, de la que se beneficia, entre otros, el lince ibérico. Además, el Corredor actúa como barrera de protección para el Parque Nacional frente a futuros incidentes, lo que también supone un servicio ambiental adicional.

#### 4. Valoración contingente del daño y la compensación

El propósito de este estudio es analizar el rol potencial de la valoración económica como método de equivalencia para determinar la magnitud de la compensación necesaria en el contexto de la DRA. Para ello, realizamos un doble ejercicio de valoración contingente en un único cuestionario. Este doble ejercicio tiene como objetivo, por una parte, medir la pérdida de bienestar sufrida por el público como consecuencia del daño ambiental ocurrido tras la rotura de la mina y, por otra parte, se trata de medir su ganancia de bienestar como consecuencia de los nuevos servicios ofrecidos por el Corredor Verde del Guadiamar. Ello debe permitirnos, mediante la comparación de ambos valores monetarios, analizar si estos nuevos servicios han sido suficientes para compensar las pérdidas provisionales y, de manera más general, derivar algunas lecciones aprendidas para la aplicación del enfoque de equivalencia del valor en el contexto específico de la DRA.

En este punto conviene hacer una aclaración importante. Nuestro objetivo no es el de estimar el valor económico total (VET) de las correspondientes pérdidas y ganancias relativas a ambos bienes. A la vista de la importancia nacional e internacional del Parque Nacional de Doñana, habría sido más apropiado hacer un estudio nacional (e incluso internacional), necesario para establecer la jurisdicción económica. Desafortunadamente, esto no ha sido posible dadas las restricciones presupuestarias del estudio. Por tanto, de nuestros resultados no puede esperarse una estimación del VET, pero sí el valor que una determinada población (en este caso la andaluza) otorga al daño ambiental y al Corredor, de cuya estimación y comparación se derivan implicaciones que consideramos relevantes en el contexto de aplicación de la DRA.

El valor económico de los daños ambientales percibidos por el público en 1998 (pérdida de bienestar) se ha medido aquí por la disponibilidad de los individuos a pagar para prevenir futuros daños ambientales comparables a los ocurridos en 1998<sup>13</sup>. Este es el enfoque que se utilizó en la evaluación económica del accidente del Exxon

<sup>13</sup> Aunque conceptualmente la disponibilidad para aceptar (DAA) medidas de bienestar puede parecer más apropiada para casos de compensación, el enfoque de la DAP es el más aplicado y respaldado por la literatura (Cummins *et al.*, 1993; Arrow *et al.*, 1993), por contener implícita la restricción presupuestaria.





Valdez en 1989 en Prince William Sound (Alaska), el mayor vertido de petróleo de la historia de los Estados Unidos. Se trata del caso más conocido en el que la valoración contingente (VC) se utilizó *ex post* para sostener la litigación de la reivindicación de daños del Estado de Alaska (Carson *et al.*, 2003), y que ha sido ampliamente referenciado en el campo de la valoración ambiental y ha servido como base para las guías de valoración adoptadas por la NOAA (Arrow *et al.*, 1993). Otros estudios de valoración realizados tras accidentes de vertidos son los de Grigalunas *et al.* (1986) en Francia, y Van Biervliet *et al.* (2005) en Bélgica, en el caso del Amoco Cadiz y, más recientemente, el del petrolero Prestige ocurrido en 2002 (Loureiro *et al.*, 2009).

El valor económico de la medida compensatoria se mide en este caso a través de la DAP por conservar y gestionar el Corredor Verde en su estado actual. El enfoque de 'valor equivalente' de la DRA exigiría que el valor del Corredor fuera igual o superior al valor por evitar un daño similar [1]:

$$DAP_c \geq DAP_p \quad [1]$$

donde  $DAP_c$  representa el valor de la medida compensatoria y  $DAP_p$  el valor de la pérdida (provisional).

Ambas preguntas de DAP se acompañaron de soportes visuales: pictogramas que mostraban las zonas afectadas por el vertido, la ubicación del Corredor Verde e ilustraciones de los nuevos servicios que proporciona.

El formato empleado para conocer la DAP fue la pregunta abierta y el vehículo de pago se estableció a modo de una tasa nacional (ambos elementos fueron identificados como más adecuados durante la fase de pre-test). Además de garantizar a los participantes que el dinero sólo se gastaría en los propósitos señalados, se incluyó también un recordatorio sobre limitaciones presupuestarias. En ambos casos la duración del pago era indefinida, ya que se aseguraba el mantenimiento permanente del Corredor Verde y la prevención de accidentes en el futuro. En el Anexo de este artículo se incluye la descripción del escenario de valoración y el mercado contingente tal y como se presentó a los encuestados.

Además de las características demográficas y socioeconómicas de los entrevistados, se recogió información sobre su régimen de visitas al Parque Nacional y el Corredor Verde, su percepción y conocimiento del vertido de 1998.

## 5. Resultados

Tras un proceso de preparación (exploración preliminar, focus group y tres rondas de pre-test de unas 70 entrevistas), se recogieron un total de 350 entrevistas personales válidas<sup>14</sup> entre el 22 de octubre y el 9 de noviembre del 2007 en 25 municipios de Andalucía.

<sup>14</sup> Tasa de respuesta por encima del 85%.







### 5.1. Características de la muestra y percepciones

El Cuadro 1 resume las principales características socio-demográficas de la muestra. Si comparamos estas características con las de la población de Andalucía, comprobaremos que la porción de la población con un alto nivel de educación (universitaria) tiene una representación algo mayor en nuestra muestra —25% en la muestra, frente al 13% en la población total, al igual que las familias pequeñas (tres miembros o menos): 58% frente al 36% en la población total—. Sin embargo, consideramos que la muestra es suficientemente representativa de la población andaluza para los propósitos de este estudio. Insistimos en que esta muestra presenta la limitación de no corresponder necesariamente con la jurisdicción económica de los bienes que son evaluados, lo que plantearía problemas de agregación a la hora de llevar a cabo, por ejemplo, un análisis de tipo coste-beneficio. Sin embargo, esta limitación no afecta al objetivo principal de comparación de las pérdidas de bienestar con la posible compensación proporcionada por el Corredor Verde.

CUADRO 1  
Características socio-demográficas de la muestra

Características	Muestra	Población*
Grupos de edad (% del total)		
18-34 años	31,4	32,5
35-59 años	48,3	48,8
60 años o más	20,3	18,7
Proporción de sexos (% de mujeres > 18 años)		
	49,7	51,4
Tamaño del hogar (% de hogares según el número de miembros)		
1 miembro	6,9	3,2
2 miembros	26,6	14,7
3 miembros	24,3	19,0
4 o más miembros	42,2	63,1
Hogares con niños (% del total de hogares)		
	60,3	63,8
Nivel de educación (% de la población total)		
Sin educación	18,0	17,1
Educación intermedia (primaria y secundaria)	57,1	69,9
Educación superior (universitaria)	24,9	13,0
Ingresos medios (ingresos netos por hogar y mes, en euros)		
	1.639	1.619

\* Fuente: Instituto de Estadística de Andalucía (2008).

La mayoría de la muestra (60%) no ha visitado nunca el Parque Nacional de Doñana. Entre los que sí lo han hecho, el número medio de visitas ha sido de 4,8 veces. Tres cuartos de la muestra planea visitar el Parque Nacional Doñana en el futuro. Alrededor del 70% de los entrevistados recordaban el accidente minero de 1998, mientras que sólo el 4% afirmó haberse visto personalmente afectado por el vertido; siete





eran mineros que perdieron sus trabajos al cerrarse la mina, y uno era un granjero cuya tierra fue expropiada durante los trabajos de recuperación tras el accidente. Una gran mayoría de los entrevistados (72%) dijo que el accidente de la mina perjudicó o perjudicó gravemente al Parque Nacional de Doñana.

Al contrario que el Parque Nacional de Doñana, el Corredor Verde es muy poco conocido por el público. Sólo una tercera parte de los entrevistados conoce su existencia y que se creó como consecuencia del accidente minero de 1998. Muy pocos (5%) han visitado el Corredor Verde. El 77% de los encuestados consideró que la conexión entre Sierra Morena y Doñana mediante un pasaje para animales es (muy) importante.

Alrededor del 40% de los entrevistados en la muestra afirmó estar dispuesto a pagar para evitar que accidentes similares al de 1998 vuelvan a producirse en el futuro. Se realizó un análisis sobre las razones de las respuestas negativas para distinguir las respuestas protesta de los ceros genuinos (Riera, 1994). Las respuestas “no creo que el bien sea importante”, “no puedo permitirme pagar más”, “prefiero gastar mi dinero en otras cosas”, o los que consideran que “ya pagan suficiente” fueron catalogadas como ceros genuinos. La proporción de protesta en este estudio es bastante alta (20%, del cual el 75% corresponde a la respuesta “que pague el contaminador”). Consideramos que este tipo de respuesta protesta, que se corresponde con lo que Hanley (1996) considera protesta ética, es bastante probable en los casos de aplicación de la DRA, donde es bastante probable que el agente contaminador (y, por tanto, responsable) sea conocido públicamente, como en el caso de Aznalcóllar lo fue la empresa sueca Boliden-Apirsa. El procedimiento estándar en la valoración contingente, y el que se siguió en este caso, consiste en separar las respuestas protesta del análisis [véase, por ejemplo, Whitehead *et al.* (1993), Mitchell y Carson (1989), Jorgensen *et al.* (1999) y Dziegielewska y Mendelsohn (2007)].

## 5.2. Valores monetarios

La disponibilidad media a pagar por la prevención de accidentes similares al de 1998 en Doñana es de 9,2 euros por hogar al año (Cuadro 2). Según el diseño de este estudio, y de acuerdo con el enfoque Exxon Valdez, esta cifra correspondería a la pérdida de bienestar derivada del daño ambiental como consecuencia del vertido tóxico. Como cuando se preguntó a los entrevistados, la zona ya se había recuperado, este valor se interpreta como el valor de las pérdidas provisionales (durante el tiempo en que la reparación no es efectiva). La disponibilidad a pagar por el mantenimiento del Corredor Verde, es decir, por los beneficios de los servicios adicionales proporcionados por este nuevo bien (medida compensatoria), es de 4,7 euros por hogar, un 48,5% del valor de la pérdida. Esta diferencia es estadísticamente significativa al 1%, de acuerdo tanto con el t-test ( $t = 3,82$ ;  $p < 0,001$ ) y el test no paramétrico Mann-Whitney ( $Z = 3,93$ ;  $p < 0,001$ ).

Esto implica que, en términos monetarios, el Corredor Verde del Guadiamar no ha supuesto una compensación suficiente de las pérdidas provisionales ocasionadas por el accidente. Esto es coherente con el resultado de preguntas directas (previas a la valoración contingente) de las que se obtiene que el 85% de la muestra considera que se



debieron haber tomado más medidas para reducir el daño ambiental tras el accidente y el hecho de que el 40% considera explícitamente que el Corredor Verde no ha compensado el daño.

Conviene recordar que este estudio se reduce a la población andaluza exclusivamente. Consideramos, sin embargo, que si esta comparación entre pérdidas y ganancias se hubiera llevado a cabo a nivel agregado para las jurisdicciones económicas de cada bien ambiental, las diferencias entre ambos valores hubieran sido aún mayores, ya que las condiciones de unicidad y singularidad del Parque de Doñana, y sobre todo, el escaso conocimiento del Corredor Verde, hacen pensar en una jurisdicción económica mayor para Doñana que para el Corredor y, por tanto, mayores niveles agregados.

Ahondando en las razones que explican las diferencias entre las pérdidas y las ganancias, encontramos dos explicaciones no excluyentes. La primera de ellas se relaciona con los distintos valores de los visitantes y no visitantes de ambos lugares. La segunda se relaciona con la magnitud del daño ambiental percibida por los individuos. Ambos aspectos entendemos que tienen gran importancia en futuras aplicaciones de la Directiva de Responsabilidad Ambiental y merecen ser discutidos.

En el Cuadro 2 se muestran los valores de DAP media para distintos grupos de visitantes y no visitantes. Se observa como tanto para la prevención del accidente como para el mantenimiento del Corredor, las personas que han visitado estos espacios presentan valores significativamente mayores (11,3 euros frente a 7,6 euros, estadísticamente significativo según el test Mann-Whitney:  $Z = -2.322$ ,  $p < 0,020$  en el caso de Doñana; y 9,4 euros frente a 4,5 euros, Mann-Whitney test:  $Z = 2,53$ ,  $p < 0,011$ , en el Corredor Verde). De manera lógica, se obtiene que dado que el número de visitantes del Corredor Verde es muy reducido (recordamos, sólo el 5% de la muestra), el valor medio que el conjunto de la población concede al Corredor es significativamente menor.

## CUADRO 2

### DAP por evitar accidentes en Doñana y mantenimiento del Corredor Verde

	Prevención accidentes en Doñana			Mantenimiento del Corredor Verde		
	Máxima DAP (€/hogar muestra completa)	Máxima DAP (€/hogar y año) visitantes	Máxima DAP (€/hogar y año) no visitantes	Máxima DAP (€/hogar muestra completa)	Máxima DAP (€/hogar y año) visitantes	Máxima DAP (€/hogar y año) no visitantes
Media	9,2	11,3	7,6	4,7	9,4	4,5
95% I.C.	7,3-11,0	8,1-14,5	5,5-9,8	3,4-6,0	2,1-16,7	3,1-5,8
Mínimo	0	0	0	0	0	0
Máximo	100	100	100	80	50	80
N	272	114	158	264	16	248

Fuente: Elaboración propia.





Podría pensarse que el Corredor Verde ha supuesto una compensación suficiente para aquellas personas que hacen uso del nuevo espacio. De hecho, puede observarse como el valor de los usuarios del Corredor está muy próximo a la DAP media de la prevención del daño (9,4 frente a 9,2 euros por hogar respectivamente); si bien, esta comparación debe interpretarse con sumo cuidado ya que el número de observaciones de usuarios del Corredor es realmente muy bajo y cualquier interpretación en base a este valor debería confirmarse con una muestra más amplia.

Para profundizar en este asunto se ha modelizado la influencia de ciertos factores en un análisis multivariante. Para ello, se ha realizado un modelo Tobit (Halstead *et al.*, 1991) donde el rango de la variable dependiente se restringe en torno al valor cero, tal como se recoge en la ecuación [2]:

$$DAP_i = X_i\beta + \varepsilon_i X_i\beta + \varepsilon_i > 0 \quad [2]$$

donde  $X_i$  es el vector de las variables explicativas,  $\varepsilon_i$  es el término de error y  $\beta$  es el parámetro que determina el impacto de la variable explicativa en la DAP.

Concretamente, para el caso de la prevención de accidentes se han modelizado las variables *i*) “distancia al Parque de Doñana” (en kilómetros desde el lugar de residencia hasta la entrada más cercana del Parque<sup>15</sup>); *ii*) haber visitado el Parque en el pasado; y *iii*) pensar visitarlo en el futuro. Las dos últimas variables han sido incluidas como binarias: 0 = no, 1 = sí. Para el caso del Corredor Verde se han modelizado las variables: *i*) distancia al Corredor Verde en kilómetros desde el lugar de residencia; *ii*) haberlo visitado con anterioridad; y *iii*) se añadió además una variable sobre la importancia concedida a los servicios adicionales (no recreativos) ofrecidos por el Corredor. Estas variables se han incluido con el fin de investigar el rol de los distintos tipos de valores (no uso, valor de opción y uso recreativo) implicados en la valoración de ambos bienes y su efecto sobre la discrepancia entre los mismos. Además, en ambos modelos se incluyó *iv*) la variable renta de los individuos, para comprobar la consistencia con la teoría económica. Los resultados del modelo se muestran en el Cuadro 3.

Conviene señalar que mientras que el ajuste general del Modelo 1 (evitar accidentes) se puede considerar bueno [por encima del 20%, según el criterio de Hensher y Johnson (1981)], en el Modelo 2 el ajuste es peor y por debajo del criterio utilizado. Es por ello que los resultados de este segundo modelo deben ser tomados con precaución pero aún así sirven para explorar las razones que explican la diferencia entre ambas disponibilidades a pagar y el hecho de que los servicios proporcionados por el Corredor no hayan compensado los daños percibidos.

Los resultados del modelo muestran como la variable “visita” no es significativa en el caso del Parque de Doñana. En el análisis univariante habíamos detectado

<sup>15</sup> No se trata de distancias lineales sino de distancia real de carretera calculadas mediante el uso de información georreferenciada y planificadores de ruta (Google Earth: <http://earth.google.es/>). La mayor distancia entre el lugar donde se produce el cambio ambiental y el lugar de residencia de los individuos se ha relacionado con el decaimiento del valor (Bateman *et al.*, 2006), en relación con una mayor potencialidad para su uso.





una diferencia entre los dos grupos (visitantes y no visitantes) para Doñana en relación a los valores medios. Esta diferencia deja de ser estadísticamente significativa cuando controlamos más variables, confirmándose de este modo la importancia de los valores de no uso en relación con el bienestar asociado al parque de Doñana. Estos valores se relacionan con el valor que los individuos conceden a los bienes ambientales cuando no existe intencionalidad de uso, es decir, se valora el hecho de su conservación o de su existencia *per se* de forma desvinculada del uso (Krutilla, 1967). Es interesante observar cómo el hecho de pensar visitar el Parque en el futuro sí influye positivamente en la DAP, indicándonos que una parte del valor puede considerarse de opción (uso ulterior o legado a generaciones futuras (Weisbrod, 1964).

En el Corredor Verde, la situación es distinta. Vemos que se confirma que haber visitado el Corredor Verde<sup>16</sup> sí influye en la DAP. En definitiva, los valores en juego en el caso del accidente de Doñana tienen un alto componente de no uso (y valor de

CUADRO 3  
Modelo Tobit de la DAP

Modelo 1: DAP por evitar accidentes que dañen a Doñana						
	Descripción	Coef.	Desv. típica	p-value	95% I.C.	
Distancia a Doñana	Km	0,04	0,03	0,24	-0,02	0,11
Visitado	Ha visitado = 1; no ha visitado = 0	3,99	2,06	0,127	-1,14	9,13
Piensa visitar	Piensa visitar = 1; no piensa visitar = 0	12,20	6,57	0,06	-0,75	25,17
Renta	Ln (renta del hogar)	7,67	3,26	0,01	1,25	14,10
Constante		-72,51	22,70	0,00	-117,26	-27,75
N	264					
Log likelihood	-564,57	Rsquare	21%			
Modelo 2: DAP por mantenimiento del Corredor Verde						
	Descripción	Coef.	Desv. típica	p-value	95% I.C.	
Distancia al Corredor	Km	0,01	0,03	0,86	-0,06	0,07
Visitado	Ha visitado = 1; no ha visitado = 0	13,79	6,52	0,03	0,92	26,65
Importancia servicios adicionales	Son muy importantes = 4...; no son importantes en absoluto = 0	7,31	2,45	0,01	2,47	12,16
Renta	Ln (renta del hogar)	6,83	3,00	0,02	0,90	12,76
Constante		-81,84	22,75	0,00	-126,68	-37,01
N	234	Rsquare	12%			
Log likelihood	-452,79					

Fuente: Elaboración propia.

<sup>16</sup> La variable distancia no es significativa en ninguno de los dos modelos. Probablemente el muestreo no haya incluido suficiente variabilidad para esta prueba. Nuestras expectativas en este sentido hubieran sido encontrar una mayor influencia de la distancia para el Corredor que para Doñana.





opción), mientras que para el Corredor Verde está fundamentalmente relacionado con la visita. Por otra parte, observamos que los individuos que conceden mayor importancia a los servicios proporcionados por el Corredor están dispuestos a pagar una mayor cantidad por su mantenimiento.

Todo ello nos lleva a interpretar que probablemente la diferencia entre ambos valores venga fundamentalmente determinada por un mayor peso de los valores de no uso en la valoración de la protección de Doñana frente a la del Corredor Verde, aunque no exclusivamente. Y que el efecto del escaso uso del Corredor provoca una menor valoración del mismo, no necesariamente sólo porque los no visitantes no lo valoren, sino porque sencillamente no lo conocen.

Por otra parte, no puede descartarse que el enfoque de DAP por evitar accidentes futuros (enfoque Exxon Valdez) haya provocado que las personas hayan valorado no tanto el daño efectivamente sufrido por Doñana sino el daño que potencialmente hubiera sufrido Doñana ante la magnitud de la amenaza).

## 6. Conclusiones

A pesar de que hay una larga experiencia en el estudio teórico de la valoración económica de los recursos naturales, la utilización en la práctica de dichos instrumentos en la política pública europea es aún limitada. En Europa, las experiencias de evaluaciones económicas de daños ambientales, su reparación y compensación son todavía escasas y es necesario transitar desde la aplicación teórica de las técnicas de valoración a una aplicación contextualizada en el marco de las distintas políticas públicas. La DRA abre un nuevo escenario para la prevención y gestión del daño ambiental, para el que los decisores públicos necesitarán instrumentos fácilmente aplicables y validados por la literatura científica. El principal objetivo de la investigación aquí presentada era ilustrar la aplicación de un método de equivalencia basado en valores monetarios del daño y la compensación y extraer algunas lecciones para futuras aplicaciones de la DRA. El vertido tóxico de las minas de Aznalcóllar, ocurrido diez años atrás y que afectó al Parque Nacional de Doñana, se utiliza en este artículo como caso hipotético para medir la compensación ofrecida por el Corredor Verde del Guadamar mediante la aplicación de un doble ejercicio de valoración contingente. Nuestros resultados han mostrado que los servicios adicionales proporcionados por el Corredor Verde no han sido suficientes para compensar la pérdida de bienestar percibida por los habitantes como consecuencia del daño de 1998.

Un punto de partida importante para cualquier ejercicio de valoración económica es la disponibilidad de información suficiente sobre el cambio ambiental en cuestión. Cualquier evaluación de costes de daños ambientales debe empezar y basarse en evaluaciones de impacto ambiental, y requiere la aportación (conocimiento, pericia e información) de expertos en medio ambiente. Podría argumentarse que, por consiguiente, el enfoque de valor equivalente debe seguir a la evaluación de tipo AEH y/o AER, y que, en ese sentido, debe ser un complemento del enfoque de recurso o servicio equivalente. Esta complementariedad es especialmente relevante cuando se es-



pera que también el bienestar económico derivado de los daños ambientales juegue un papel importante en los casos de responsabilidad ambiental o cuando se observa una discrepancia significativa entre la población humana afectada por el perjuicio ambiental y sus pérdidas (costes), por un lado, y la población afectada por la compensación del medio físico y sus beneficios, por otro.

Por tanto, consideramos que la valoración ambiental mediante preferencias declaradas tiene un papel importante que jugar en los mecanismos de compensación derivados de la DRA. Para ello, es necesario plantearse la actualización de algunas de las reglas de aplicación aceptadas para la valoración contingente. Ello incluye la necesidad de profundizar aún más en los valores antropocéntricos de no uso que subyacen, a nuestro entender, en el enfoque de la DRA, donde los derechos se asignan implícitamente al medio ambiente y a los ciudadanos para mantener el status quo ambiental. Es necesario que las medidas de compensación ofrezcan servicios con el mismo tipo de valores, o al menos, la misma proporción de valores de uso y no uso que los bienes perdidos. En el caso del accidente minero de Aznalcóllar encontramos que gran parte de valores de no uso implicados en el daño no han tenido su contrapartida en la compensación ofrecida por el Corredor Verde.

Para la evaluación de los daños ex post, el enfoque Exxon Valdez (DAP por prevenir daños similares en el futuro) debería aplicarse con cuidado para evitar la sobredimensión de los daños, como ha podido ocurrir en el caso del estudio de Doñana, donde posiblemente hayan sido valorados los daños *potenciales* en lugar de los daños *reales* ocurridos. Esto es particularmente relevante para establecer la escala de las medidas compensatorias para la DRA, porque el objetivo es compensar las pérdidas temporales (pérdida de hábitat/servicios hasta la recuperación del estado inicial). Los escenarios de valoración deberían estar específicamente diseñados para la evaluación de las pérdidas temporales y no para la totalidad de los daños (reales o potenciales).

Además, la NOAA argumenta que la alta proporción de respuestas negativas (no DAP) hace que el estudio sea poco fidedigno, pero no profundiza en el análisis de las respuestas protesta y no ofrece guías claras para definir lo que constituye una tasa de respuestas protesta en la investigación de la valoración contingente. En este caso hemos encontrado una tasa alta de respuestas de este tipo, y muchas de ellas (un 15% del total de la muestra) corresponden “el contaminador debe pagar”. Consideramos que ésta es una forma de protesta muy probable en el contexto de la DRA ya que es bien posible que los agentes responsables se conozcan públicamente. Debemos extraer dos lecciones de esto para futuras aplicaciones: *i*) se debe hacer un mayor esfuerzo en desarrollar preguntas de DAP más compatibles con incentivos, como, por ejemplo, enfatizando que, aunque el contaminador vaya a pagar, los costes ambientales también han de ser soportados por el público; y *ii*) debemos dar prioridad a los modelos estadísticos sensibles a las respuestas protesta antes que a los enfoques más habituales que no controlan los sesgos de selección y eliminan las respuestas protesta del análisis.



## 7. Referencias

- Arrow, K., Solow, R., Portney, P.R., Leamer, E.E., Radner, R. y Schuman, H. (1993). *Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation*. Federal Register, USA.
- Bateman, I.J., Carson, R.T., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., Jones-Lee, M., Loomes, G., Mourato, S., Özdemiroglu, E., Pearce, D.W., Sugden, R., y Swanson, J. (2002). *Economic Valuation with Stated Preference Techniques. A manual*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Bateman, I.J., Day, B.H., Georgiou, S. y Lake, I. (2006). "The Aggregation of Environmental Benefit Values: Welfare Measures, Distance Decay and Total WTP". *Ecological Economics*, 60(2):450-460.
- Brands, E. (2006). Legal Analysis. *Resource Equivalency Methods for Assessing Environmental Damage in the EU*. Project Report D5. [www.envliability.org](http://www.envliability.org).
- Carson, R.T., Mitchell, R.C., Hanemann, M., Kopp, R.J., Presser, S. y Ruud, P.A. (2003). "Contingent valuation and lost passive use: damages from the Exxon Valdez oil spill". *Environmental and Resource Economics*, 25(3):257-286.
- Comité Européen des Assureurs (2007). *White Paper on insurability of environmental liability*. Comité Européen des Assureurs, Bruselas, Bélgica.
- Cox, J. (2007). Use of Resource Equivalency Methods in Environmental Damage Assessment in the EU With Respect to the Habitats, Wild Birds and EIA Directives. *Resource Equivalency Methods for Assessing Environmental Damage in the EU*. Project Report D6B. <http://www.envliability.eu/pages/publications.htm>.
- Cummings, R.G., Brookshire, D.S. y Schulze, W.D. (1993). *Valuing Environmental Goods: an Assessment of the Contingent Valuation Method*. Rowman and Allanheld, Totowa.
- Dziegielewska, DA. y Mendelsohn, R. (2007). "Does "No" mean "No"? A protest methodology". *Environmental and Resource Economics*, 38(1):71-87.
- Dunford, R.W., Ginn, T.C. y Desvousges, W.H. (2004). "The use of habitat equivalency analysis in natural resource damage assessments". *Ecological Economics*, 48(1):49-70.
- Grigalunas, T., Anderson, R., Brown G., Congar, R, Meade, N. y Sorensen, P. (1986). "Estimating the cost of oil spills: lessons from the Amoco Cadiz incident". *Marine Resource Economics*, 2(3):239-262.
- Grimalt, J.O., Ferrer, M. y MacPherson, E. (1999). "The mine tailing accident in Aznalcóllar". *Science of the Total Environment*, 242(1-3):3-11.
- Halstead, J.M., Lindsay, B.E. y Brown, C.M. (1991). "Use of the Tobit Model in Contingent Valuation: Experimental Evidence from the Pemigewasset Wilderness Area". *Journal of Environmental Management*, 33(1):79-89.
- Hanley, N. (1996). "Ethical beliefs and behavior in contingent valuation surveys". *Journal of Environmental Planning and Management*, 39(2):255-272.
- Hensher, D. y Johnson, L. (1981). *Applied Discreet Choice Modelling*. Wiley, New York.
- Jorgensen, B.S., Syme, G.J., Bishop, B.J. y Nancarrow, B.E. (1999). "Protest responses in contingent valuation". *Environmental and Resource Economics*, 14(1):131-150.
- Instituto de Estadística de Andalucía (2008). Junta de Andalucía. <http://www.juntadeandalucia.es:9002/index.html>
- Krutilla, J.V. (1967). "Conservation Reconsidered". *The American Economic Review*, 7(4):777-786.
- Lourerio, M.L., Loomis, J.B. y Vázquez, M.X. (2009). "Economic Valuation of Environmental Damages due to the Prestige Oil Spill in Spain". *Environmental and Resource Economics*, 4(4):537-553.







- Mitchell, R. y Carson, N. (1989). "Using surveys to value public goods: the contingent valuation methods". *Resources for the Future*, Washington DC.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (1997). *Natural Resource Damage Assessment Guidance Document: Scaling Compensatory Restoration Actions* (Oil Pollution Act of 1990). Prepared by the Damage Assessment and Restoration Program, National Oceanic and Atmospheric Administration, Silver Spring, MD. December.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (2000). *Habitat Equivalency: An Overview*. Web address: <http://www.darp.noaa.gov/library/pdf/heaoverv.pdf>. Último acceso en enero 2010.
- Riera, P. (1994). *Manual de Valoración Contingente*. Instituto de Estudios Fiscales, Madrid.
- Sol, V.M., Peters, S.W.M. y Aiking, H. (1999). *Toxic waste storage sites in EU countries - A preliminary risk inventory*, ISBN 90-5383-656-X, Available at [www.wffreshwater.org](http://www.wffreshwater.org), Institute for Environmental Studies, Vrije Universiteit, Amsterdam, The Netherlands.
- Van Biervliet K., Le Roy, D. y Nunes, P.A.L.D. (2005). "A contingent valuation study on accidental oil spill along the Belgian coast". En: Maes, F. (ed): *Marine resource damage assessment liability and compensation for environmental damages*. Springer, The Netherlands.
- Whitehead, J., Groothuis, P.A. y Blomquist, G.C. (1993). "Testing for non-response and sample selection bias in contingent valuation: Analysis of a combination phone/mail survey". *Economics Letters*, 41(2):215-220.
- Weisbrod, B. A. (1964). "Collective-Consumption Services of Individual-Consumption Goods". *The Quarterly Journal of Economics*, 78(3):471-477.





## **Anexo. Descripción del escenario de valoración y presentación del mercado contingente**

### Prevenir accidentes:

*En 1998 tuvo lugar un accidente minero en Aznalcóllar, que vertió gran cantidad de agua y lodos tóxicos al río Guadiamar, a unos 50km del Parque Nacional de Doñana. Todos los peces del río Guadiamar murieron, una parte del Parque fue afectada y la naturaleza y la vida salvaje de Doñana se vieron amenazadas.*

*[...]Para prevenir que un accidente como éste o similar ocurra en el futuro y amenace de nuevo a Doñana, se pueden tomar más medidas para proteger el Parque Nacional, reduciendo el riesgo de daño irreversible a la naturaleza y la vida salvaje. Estas medidas incluyen, por ejemplo, restricción o incluso prohibición de actividades contaminantes en el entorno de Doñana. Estas medidas cuestan dinero.*

*[...] ¿Estaría usted, en principio, dispuesto a pagar por prevenir que accidentes similares volvieran a ocurrir en el futuro? [...]*

### Mantener el Corredor Verde:

*Inmediatamente después del accidente de 1998, se construyó un muro en el río Guadiamar para evitar que el vertido tóxico entrara en el Parque Nacional de Doñana y se retiró rápidamente el lodo tóxico. Tras estas medidas de emergencia, se creó el Corredor Verde del Guadiamar, que consiste en la recuperación de 40 km a lo largo del río Guadiamar y un total de 5.000 hectáreas alrededor del mismo.*

*El Corredor Verde del Guadiamar fue creado para compensar al medio ambiente por el daño causado por el vertido tóxico. Este corredor consiste en un total de 5.000 hectáreas alrededor del río Guadiamar de naturaleza protegida, como bosques de ribera y lagunas.*

*[...]El Corredor Verde además ofrece un beneficio extra para el medio ambiente: supone un pasaje verde por el que los animales como el lince pueden viajar libremente entre Doñana y la zona protegida de Sierra Morena, aumentando así el espacio natural en el que pueden vivir.*

*[...] ¿Estaría usted, en principio, dispuesto a pagar por mantener el Corredor Verde? [...]*