



Grant agreement nr. ECHO/SUB/2012/638445

MARCO COMÚN DE CARACTERÍSTICAS DEL ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN



Herramienta de apoyo Nº 1:

Directrices para el Análisis Coste-Beneficio

Entregable número	C.3
Fecha de entrega	28/2/2014
Estatus	Versión 3
Autor(es)	Middlesex University Flood Hazard Research Centre



www.floodcba.eu

"Este proyecto ha sido financiado con la aportación del Instrumento Financiero sobre Protección Civil de la Unión Europea. El autor es el único responsable de esta comunicación. La Comisión no se hace responsable de ningún uso que se pueda hacer de la información contenida en el mismo."



CONTENIDOS

Capítulo 1	5
Introducción	5
1.1 La base del ACB de Inundaciones: predecir el futuro.....	6
1.2 Eficiencia económica: el único criterio.....	6
1.3 El ACB y la distribución de la riqueza.....	7
1.4 Qué hacer si no contamos con datos buenos.....	8
1.5 Algunas advertencias adicionales.....	8
Capítulo 2	10
Marcos, principios y datos	10
2.1 Tipos de daños por inundaciones y pérdidas por inundaciones.....	10
2.2 Cálculo del promedio anual de daños.....	11
2.3 Añadir los costes de emergencias.....	13
2.4 Introducción de datos.....	14
2.4.1 Definición del “área beneficiaria”.....	14
2.4.2 Introducción de datos: Evaluación de la vulnerabilidad ante inundaciones de los usos del suelo en el área beneficiaria.....	14
2.4.3 Introducción de datos: Datos de daños por inundaciones – enfoque general.....	15
2.4.4 Introducción de datos: Datos topográficos, de superficie inundada y de probabilidad de inundaciones.....	16
2.4.5 Introducción de datos: calidad y “filtrado” de los datos.....	17
2.5 Problemas de la curva pérdidas/probabilidad.....	19
2.5.1 Inundaciones residuales y no-beneficios.....	19
2.5.2 Beneficios Por Encima del Estándar de Diseño.....	19
2.6 Normas y opciones de decisión.....	20
2.7 Otras cuestiones.....	20



Capítulo 3	22
Daños por inundaciones a los inmuebles residenciales e impactos sociales relacionados	22
3.1 Supuestos de partida	22
3.2 Los efectos 'intangibles' de las inundaciones	26
3.3. Evaluaciones de proyectos a nivel estratégico	26
3.4 Daños Anuales Medios Ponderados (DAMP).....	27
3.5 Daños medios por sector	28
3.6 Evaluaciones de proyectos esquemáticos	28
3.7 Datos estándar generales sobre altura/daños en viviendas	29
3.8 Beneficios intangibles y nivel de riesgo	29
3.9 Análisis de vulnerabilidad.....	29
3.10 Evaluaciones completas de viabilidad de proyectos.....	30
3.11 Datos estándar detallados de altura/daños en inmuebles residenciales.....	30
3.12 Asignar valores máximos a los Daños Medios Anuales (DMA)	31
3.13 'Alertas de salud'.....	31
3.14 Otras cuestiones	32
Capítulo 4	33
Daño por inundaciones a inmuebles no residenciales (INR)	33
4.1 Distintos tipos de evaluación	34
4.2 Cómo utilizar los datos	34
4.3 Estudios generales.....	37
Paso Uno: Número de inmuebles de cada subsector o categoría de INR.....	38
Paso Dos: Superficie de planta y nivel umbral para cada INR.....	38
Paso Tres: Determinar el nivel actual de protección ante inundaciones existente en el área beneficiaria ..	39
Paso Cuatro: Aplicar los Daños Anuales Medios Ponderados (DAMP)	39
4.4 Estudios iniciales y a escala completa.....	40
Paso Uno: Hacer una lista de los INR en el área beneficiaria	40



Paso Dos: Determinar la superficie de planta y nivel umbral para cada INR.....	41
Paso Tres: Relacionar los usos del suelo con los nuevos datos altura/daños de MCM-Online	41
Paso Cuatro: asignar datos de altura/daños/duración	41
Paso Cinco: Proceder al cálculo del valor actual de los daños	42
Paso Seis: 'Filtrado'	42
4.5 Estudios de ubicaciones concretas	42
4.6 Pérdidas indirectas por inundaciones.....	43
4.7 Lecciones basadas en la experiencia.....	44
Bibliografía	45
Capítulo 5.....	46
Evaluación de la gestión del riesgo de inundación para la agricultura.....	46
5.1 Método para la evaluación de los beneficios agrícolas.....	47
Paso 1: Definición del área beneficiaria.....	51
Paso 1: Definición del área beneficiaria.....	51
Paso 2: Definición de la productividad agrícola	51
Paso 3: Definición de los impactos de la inundación.....	51
Paso 4: Expresión de las diferencias existentes en valores monetarios.....	52
5.2 Escenarios y su desarrollo	54
5.3 Requisitos, fuentes y métodos de evaluación de datos	55
5.4 Lecciones basadas en la experiencia.....	56
5.5 Otras cuestiones	57
BIBLIOGRAFÍA.....	58



ANEXOS	59
Rendimientos agrícolas normales según condiciones de drenaje de los campos (Inglaterra y Gales).....	59
Los impactos de las inundaciones sobre los suelos agrícolas varían según el tipo de uso agrícola y la estacionalidad del evento de inundación (NB. esta información está basada en la Tabla 9.4 de Penning-Rowell et al (2013) y se deriva de la experiencia en el RU)	60
Márgenes Financieros y Económicos Brutos y Netos Indicativos para Cultivos Seleccionados y Explotaciones y Sistemas Ganaderos (información y datos del RU).....	61
En el RU la administración (a través de Defra) aconseja que se realicen distintos supuestos para escenarios de defensa ante inundaciones agrícolas alternativos (datos e información del RU)	62
Coste estimado de una única inundación anual y costes medios indicativos de daños por inundación por uso del suelo y condiciones de drenaje, distribución mensual de las inundaciones toda Inglaterra y Gales (información y datos del RU)	63



Capítulo 1

Introducción

El objetivo de estas Directrices es proporcionar una guía independiente sobre “Qué hacer” para evaluar los beneficios de la Gestión del Riesgo de Inundación (GRI). Si se combinan estas Directrices con el conocimiento de los costes de los planes y sistemas necesarios para dicha gestión de riesgos, el usuario puede evaluar la relación entre los beneficios y los costes de las decisiones de inversión. Esta comparación debería permitir a los usuarios identificar aquellos planes y sistemas que maximizan el retorno económico para el estado y por lo tanto representan la “relación óptima coste-calidad” al ser los más eficientes desde el punto de vista económico.

El término “sistema” no implica un sistema de ingeniería sino que se entiende como un concepto que incluye fórmulas tanto de estructura como de ingeniería con objeto reducir el riesgo de inundaciones y erosión así como alternativas no estructurales (alerta de inundaciones, respuesta ante emergencias, planificación de usos del suelo, etc.). En adelante se utilizará el término “sistema” en aras de la simplicidad.

El objetivo de estas Directrices es permitir la valoración de los sistemas de gestión del riesgo de inundación y erosión costera que puedan adoptarse con el menor esfuerzo posible. Otra dimensión importante de las mismas es poder juzgar el tiempo y los recursos dedicados a aquellas partes del proceso de evaluación de beneficios de mayor importancia. Dicha importancia se mide de dos formas:

- Concentrándose en aquellos componentes de los beneficios totales que son mayores, en comparación con el esfuerzo dedicado a evaluarlos (por ej. bienes inmuebles no residenciales en los que existe una combinación de inmuebles residenciales y no residenciales en riesgo, ya que los daños en inmuebles no residenciales por unidad de superficie son normalmente superiores a los daños en viviendas)
- Asegurándose de que los datos en los que se basa la evaluación de beneficios son los más exactos (o los menos inexactos) posibles, para aquellos que tengan un mayor efecto sobre los resultados finales (por ej. asegurándose de que los datos sobre probabilidad de inundaciones son los de mayor calidad entre los que hay disponibles).



1.1 La base del ACB de Inundaciones: predecir el futuro

Nunca deberíamos olvidar que el análisis coste-beneficio de las medidas de reducción del riesgo de inundaciones se refiere al futuro. Sabemos que es bien conocido que predecir el futuro es un proceso difícil, incluso contando con el análisis científico más sofisticado. Por la tanto, la incertidumbre es un elemento inherente a este proceso, por lo que debemos proceder con cautela.

La razón por la que nos centramos en el futuro es que cualquier análisis coste-beneficios pretende calibrar el rumbo futuro de los daños causados por inundaciones y sobre dicha base se quiere predecir cuánto merece la pena gastar para paliar o incluso evitar los daños causados por inundaciones futuras. No se trata de realizar una mera calibración de dicho nivel de inversiones basándonos en los daños causados por inundaciones anteriores, ya que la probabilidad de que vuelvan a producirse en el futuro es diferente. Lo que tenemos que hacer es establecer los daños probables causados por inundaciones futuras en cada año y compararlos con el coste anual que tiene evitar la ocurrencia de dichos daños (convertido en capital). Cualquier otro análisis estaría plagado de dificultades y podría ser extremadamente engañoso.

Esto no quiere decir que no vaya a existir presión política para evitar el tipo de daños causados por la última gran inundación que se haya producido. Debemos resistir a dichas presiones, porque calibrar el gasto sobre la base de lo ocurrido en el pasado en eventos concretos es muy probable que sea erróneo.

1.2 Eficiencia económica: el único criterio

También debemos recordar que el análisis coste-beneficio emplea la eficiencia económica como único criterio para orientar la toma de decisiones. La eficiencia económica se mide como el saldo entre resultados e insumos, y sólo se da eficiencia económica cuando éste es el máximo posible.

Así, en el ejemplo más extremo, desde el punto de vista económico es más eficiente proteger de las inundaciones a aquellos que cuentan con mayores activos (por ej. hogares ricos o fábricas de gran valor) que a los pobres o los que cuentan con escasos activos. Esto puede llevar a decisiones que no son consideradas “justas”, pero la justicia no forma parte del análisis coste-beneficios. De hecho, la distribución de los resultados, como beneficios de la protección frente a inundaciones, no es generalmente una cuestión que aborde la economía, que simplemente se centra en el retorno agregado de decisiones concretas y no de su distribución social.



Se puede contrarrestar este posible efecto de “injusticia” de dos formas, y es necesario reconocer esta diversidad de situaciones y herramientas de planificación:

- Utilizando ponderaciones en el ACB para aumentar los beneficios aparentes de proteger a los pobres, lo cual es práctica común en el Reino Unido en la actualidad (Defra Reference). Así, el análisis coste-beneficio está sesgado a favor de ciertos resultados. Asimismo, dado que el gasto dedicado a prevención de inundaciones procede de los impuestos generales ¿podría argumentarse que el público es el que debe decidir cómo se gasta el dinero y no los economistas con sus ratios coste-beneficio!
- Emplear la ordenación del territorio, independientemente del ACB, como por ejemplo en España. Aquí la ordenación del territorio juega un papel muy importante en la distribución de la riqueza y el equilibrio socioeconómico entre las regiones.

1.3 El ACB y la distribución de la riqueza

En relación con las cuestiones antes planteadas respecto a eficiencias y objetivos de ordenación del territorio, que pueden entrar en conflicto, es necesario reconocer que un supuesto oculto en el análisis coste-beneficio es que la distribución actual de la riqueza es óptima, y de que no se conseguiría ningún bien mediante la redistribución de la riqueza entre los diferentes elementos de la sociedad y comparar dicha intervención con el impacto de la medida concreta objeto de análisis (ya sea un sistema de GRI o un hospital).

A título de ejemplo, podría ser eficiente desde el punto de vista económico mitigar las inundaciones que afectan a la ciudad de Venecia en Italia mediante la construcción de barreras que impidan que el mar invada la Laguna e inunde el centro de la ciudad. Esto significa que los beneficios de hacerlo exceden al coste de las medidas necesarias. Pero una medida alternativa para la ciudad sería redistribuir la riqueza entre la población, proporcionando así a aquellos con medios relativamente modestos recursos mediante los cuales aumentaría su nivel de felicidad, incrementando con ello la felicidad agregada.

Por ello debemos recordar que aislando la decisión sobre medidas de mitigación de inundaciones del contexto económico general de la población de la ciudad, estamos restringiendo artificialmente la decisión de invertir en medidas de intervención a un tipo concreto (por ej. ingeniería para reducir el riesgo de inundaciones), en vez de considerar la totalidad de la economía de la ciudad y sus diferentes partes, y los diferentes elementos de su población y cómo aumentar su prosperidad o felicidad.



1.4 Qué hacer si no contamos con datos buenos

En muchos casos y en muchos países puede que carezcamos de datos buenos para la realización de un ACB. Esto no debería ser razón para no realizar algún tipo de análisis económico:

- Utilizar los mejores datos disponibles antes de mejorar la calidad de los datos
- Utilizar sustitutos (por ej. el número de bienes inmuebles afectados si no podemos encontrar valoraciones de daños)
- Utilizar datos de otras regiones o países (por ej. del RU donde existe un entorno de datos abundantes para el ACB de inundaciones)
- Utilizar estimaciones fundamentadas y juicios profesionales.

Al menos, incluso la última propuesta de las indicadas dará comienzo al “proceso de reflexión” que es consustancial al ACB y que de hecho no constituye ninguno de sus objetivos principales.

1.5 Algunas advertencias adicionales

Tal y como se ha indicado en nuestro informe C1, resulta inevitable que algunos factores no puedan ser incluidos en un análisis económico tradicional de medidas de gestión del riesgo de inundación (y los grupos de interés encuestados en la Tarea B3 se mostraban extremadamente preocupados con estas cuestiones – véase el Informe B3, tabla 1). La estrategia a adoptar en el proceso de valoración aquí planteado debería describir dichos factores con el máximo detalle posible con el fin de que los responsables de tomar las decisiones puedan tenerlas en cuenta.

- Muchos de los efectos denominados “intangibles” pueden tenerse en cuenta utilizando un enfoque multicriterio. Puede conllevar el otorgar una puntuación a cada elemento que deba tenerse en cuenta, y después ponderar los elementos en el cálculo para llegar al resultado multicriterio. De hecho, esto requiere traducir estos efectos “intangibles” en valores monetarios utilizando como referencia uno de los factores que se han cuantificado en términos de dinero durante el análisis económico.
- Otros factores resultan aún más difíciles de cuantificar, como las perturbaciones, inconvenientes o ruido producidos durante la construcción de una gran obra de ingeniería.
- La pérdida de vidas humanas durante las inundaciones es a menudo una cuestión importante, pero existe un cierto desasosiego a la hora de cuantificarla en términos económicos, aunque sea una práctica normal entre las aseguradoras.



- También resulta difícil cuantificar en términos económicos ciertos aspectos medioambientales, y tiene que exponerse con descripciones detalladas. Particularmente difícil resulta la eliminación de lugares con valor científico o donde haya especies o un conjunto de vegetación particular. Esto podría valorarse en el coste de sustituirlos, ya sea en el mismo lugar o en una ubicación alternativa, pero esto siempre resulta polémico y normalmente se desconfía de estos valores de traslado como medición verdadera del efecto de las medidas de gestión de inundaciones sobre los valores ambientales.

Tal como se ha indicado anteriormente, la mejor alternativa es describir en su totalidad los efectos potenciales del sistema de gestión del riesgo de inundación – positivos o negativos – y dejar en mano de los responsables políticos la toma de decisiones, en función de dichas descripciones y del análisis económico proporcionado. A este respecto, técnicas como las Tablas Resumen de Valoraciones pueden ser de utilidad a la hora de estandarizar el abordaje de dichas descripciones, pero no son una panacea.

Existe por supuesto el peligro de que las consideraciones de mayor importancia tengan que describirse de esta forma, y que el análisis económico simplemente considere aquellas cuestiones que son más fáciles de cuantificar. No hay ninguna fórmula fácil para solventar este dilema, excepto subrayar de nuevo que el análisis económico es una guía para la toma de decisiones y no un sistema que decida “por sí mismo”.

Tal como han puesto de manifiesto los grupos de interés entrevistados en la Tarea B3 (véase informe B3, tabla 7) también debemos recordar que la adecuada participación de los grupos de interés será un valioso mecanismo para dar relevancia a dichas consideraciones a primer plano y no dejarlas en manos de los especialistas y responsables de la toma de decisiones. Por ello una parte importante del papel de los grupos de interés a este respecto es plantear consideraciones que no resultan fáciles de cuantificar, con el fin de que el equipo de valoración pueda discutir las y revisarlas en profundidad.



Capítulo 2

Marcos, principios y datos

En el presente capítulo se ofrecen una serie de indicaciones sobre cómo debería realizarse una evaluación de los beneficios de la gestión de riesgo de inundaciones para un ACB de inundaciones. Se profundiza en la base teórica que debería guiar este proceso y en las fuentes de datos que serán necesarias.

2.1 Tipos de daños por inundaciones y pérdidas por inundaciones

Los beneficios de la mitigación de inundaciones comprenden los daños por inundaciones evitados por sistemas dirigidos a reducir la frecuencia de las inundaciones o reducir el impacto de las mismas sobre los bienes y la actividad económica afectada, o una combinación de ambas.

Los daños directos se producen como resultado del contacto directo del agua de la inundación con bienes que son susceptibles de sufrir daños y su contenido. Gran parte de las pérdidas causadas por inundaciones se producen en función de la naturaleza y magnitud de la inundación, incluyendo la duración, velocidad y contaminación de las aguas de la inundación por aguas residuales y otros contaminantes. Todos estos elementos afectan a los daños y a las pérdidas. La localización de la inundación afectará a las redes y a las actividades de la sociedad, causando también daños indirectos.

La situación aparece resumida en la Tabla 2.1. Es importante tener en cuenta que para realizar el análisis coste-beneficio normalmente evaluamos únicamente las pérdidas económicas causadas por las inundaciones y la erosión costera a escala nacional, y no se incluyen las pérdidas económicas de las personas y organizaciones que resultan afectadas (Tabla 2.2).

Tabla 2.1		Pérdidas por inundaciones directas, indirectas, tangibles e intangibles con ejemplos	
		Medición	
		Tangible	Intangible
Forma de la	Directa	Daños a edificios y sus contenidos	Pérdida de un yacimiento arqueológico



Pérdida	Indirecta	Pérdida de producción industrial	Molestias durante la recuperación tras la inundación
----------------	------------------	----------------------------------	--

También es importante asegurarse de que los beneficios no se contabilizan doblemente, como sería contabilizar las pérdidas de ventas de una fábrica que pueda resultar inundada y contabilizar también la subsiguiente pérdida de negocio de los comercios minoristas que son clientes de dicha fábrica.

Tabla 2.2 Daños económicos y financieros relacionados por pérdidas causadas en viviendas inundadas	
Financieros	
Se calculan desde el punto de vista de cada vivienda inundada	
Se utilizan las transferencias monetarias reales para evaluar las pérdidas o ganancias (por ejemplo, si una vivienda cuenta con una póliza de seguro a valor de reposición y presentan una reclamación por un televisor de diez años, la pérdida se contabiliza como el precio de mercado de un televisor nuevo)	
Se incluye el IVA así como otros impuestos indirectos en la medida en que afecten a la vivienda concreta siniestrada	
Económicos	
Se calculan desde el punto de vista del estado en su conjunto – la pérdida de una persona puede suponer una ganancia para otra	
Se corrigen las transferencias monetarias efectivas con el fin de calcular el coste de oportunidad real (por ej. en el caso de un televisor de diez años, la pérdida real para el país es un televisor de diez años; el valor depreciado de dicho televisor es lo que se considera como pérdida)	
El IVA se excluye al igual que los demás impuestos indirectos, ya que son transferencias monetarias dentro de la economía y no pérdidas o ganancias reales	

2.2 Cálculo del promedio anual de daños

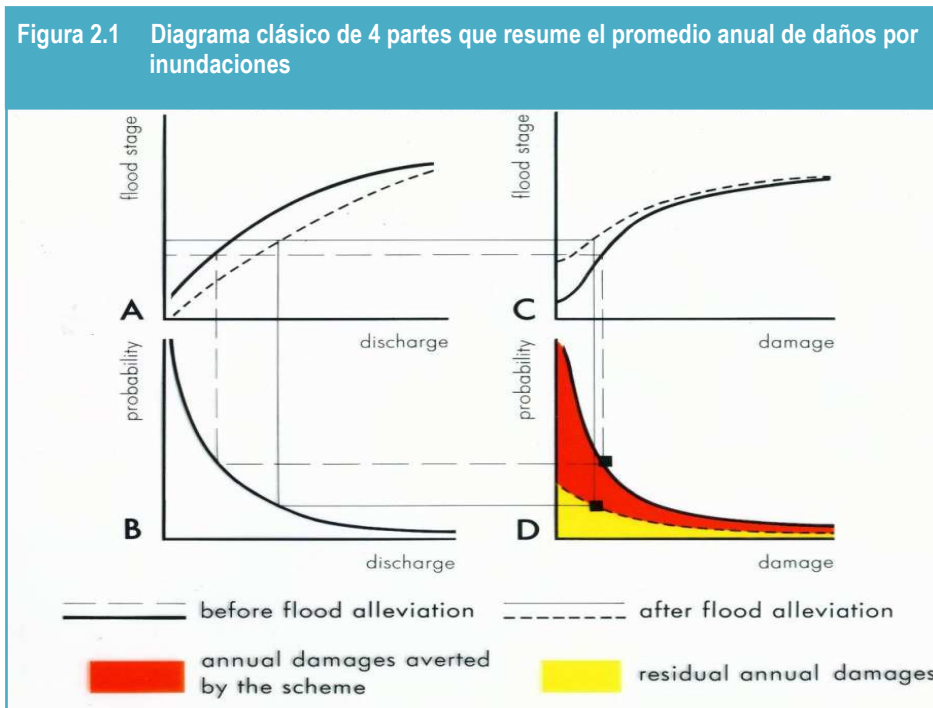
La metodología para evaluar los beneficios de la mitigación de inundaciones combina:

- Una evaluación del riesgo, en términos de probabilidad de ocurrencia de inundaciones futuras que podrían ser evitadas, y
- Una evaluación de la vulnerabilidad en términos de los daños que podrían causar dichas inundaciones y por ello el ahorro económico a conseguir con su evitación.

La Figura 2.1 muestra el clásico diagrama de cuatro partes que resume la interacción entre hidrología, hidráulica y economía como base para calcular los beneficios de la mitigación de inundaciones. El promedio anual de daños es el área bajo la curva de pérdidas por inundaciones representado frente a



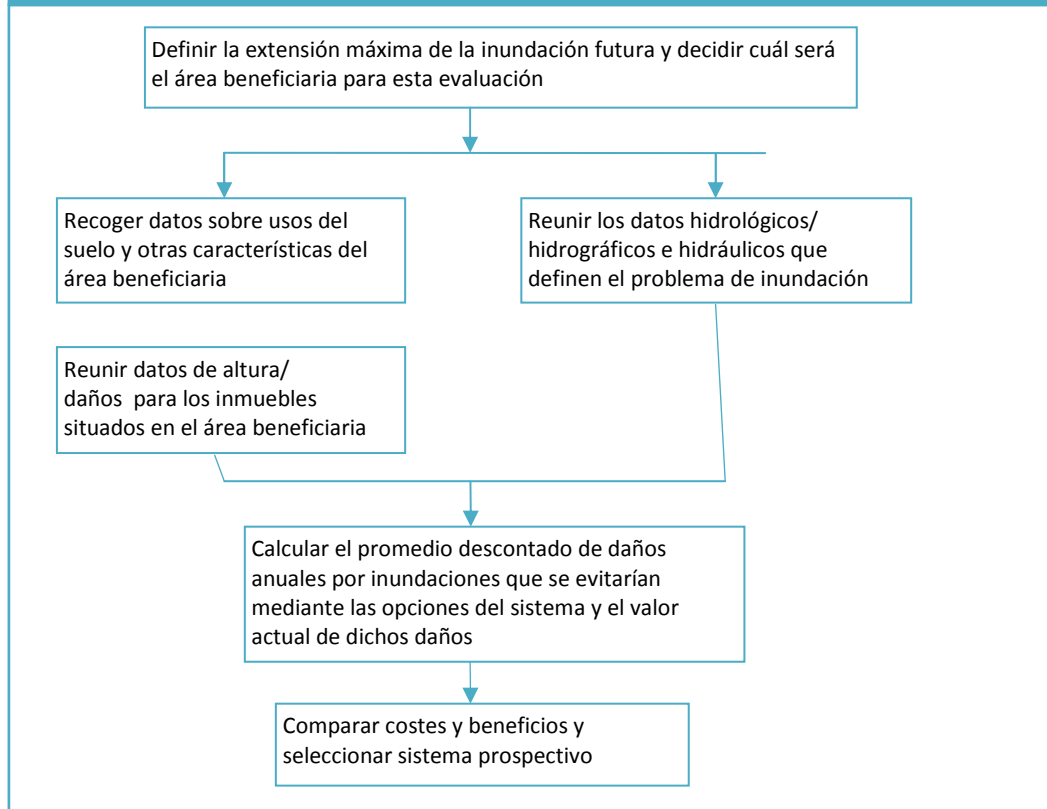
la probabilidad de ocurrencia (la inversa del período de retorno en años), que a menudo se denomina “curva de probabilidad de pérdidas”. Esta es la curva que se representa en la parte inferior derecha de la Figura 2.1.



La Figura 2.2 muestra un diagrama de flujo simplificado de los pasos que hay que seguir para calcular los beneficios de la mitigación de inundaciones (o dicho de otra manera, los pasos para calcular el valor actual de los daños/pérdidas por inundación (PVD) que ocurrirán en el futuro si se elige la opción “no hacer nada”).



Figura 2.2 Pasos que hay que seguir para calcular los beneficios de la mitigación de inundaciones en comparación con los costes del sistema



2.3 Añadir los costes de emergencias

Un estudio publicado en 2002 en el RU (Penning-Rowell et al., 2002) mostraba que las inundaciones de 2000 supusieron unos costes de emergencias significativos:

- Costes de policía, bomberos y ambulancias
- Costes de las administraciones locales
- Costes de la Agencia de Medio Ambiente

Estos costes se cuantificaron en el 107% de los daños a inmuebles. En cualquier evaluación de beneficios a la cual se pudiera aplicar esta situación, todos los daños a inmuebles deberían multiplicarse por 1,107 para incluir dichos costes. Las investigaciones realizadas tras las inundaciones del RU de 2007 mostraron unos costes de emergencias inferiores, con una situación en la que las



inundaciones eran más localizadas y con menos dispersión geográfica, y dieron como resultado un factor de incremento de 5,6% (véase Chatterton et al. 2010). El porcentaje anterior puede aplicarse a inundaciones a escala regional, mientras que este último sería para inundaciones en áreas urbanas. No sabemos si estos porcentajes pueden aplicarse fuera del RU, pero podrían utilizarse como una primera aproximación mientras esperamos a que existan mejores datos.

2.4 Introducción de datos

2.4.1 Definición del “área beneficiaria”

El área beneficiaria es el punto de partida para la evaluación de los beneficios de la mitigación de inundaciones; es el área afectada por el problema de las inundaciones, tanto directa como indirectamente.

Normalmente el área beneficiada será la extensión máxima de la inundación en el área o cuenca afectada. Sin embargo, también podrá ser necesario ampliar el área beneficiaria más allá de la llanura inundable, definida convencionalmente según el evento de 1 por ciento de probabilidad. Esto se debe a que el cálculo de los Por Encima Del Estándar de Diseño requiere evaluar los impactos de reducir eventos de inundación más extremos, más allá de cualquier “inundación planificada” prevista (véase más abajo).

Los efectos indirectos de una inundación también pueden extenderse más allá de la llanura inundable, ya que una inundación puede causar perturbaciones en las redes económicas y de transporte, y que dichas perturbaciones afectan también a las redes de comunicación que no se han visto inundadas. Lo mismo puede aplicarse a las perturbaciones en el suministro de agua, gas, telecomunicaciones y electricidad.

En ámbitos costeros será normalmente necesario considerar como llanura inundable todo el área susceptible de quedar inundada si se rompen o superan las defensas existentes.

2.4.2 Introducción de datos: Evaluación de la vulnerabilidad ante inundaciones de los usos del suelo en el área beneficiaria

La forma más común de evaluar los beneficios de la mitigación de inundaciones es investigar el daño potencial a distintos usos de del suelo en las áreas que pueden verse afectadas.

Es habitual en el análisis coste-beneficios de las inversiones en mitigación de inundaciones considerar únicamente los usos del suelo actualmente existentes (excepto cuando el futuro régimen de



inundaciones haga improbable mantener los usos de suelo existentes y se supone que los bienes se dan por perdidos o se verán sujetos a cambios de uso, o cuando el suelo agrícola va a resultar adecuado sólo para usos menos productivos).

Para una evaluación completa y detallada de los beneficios será necesario determinar:

- La georeferencia de cada inmueble (la referencia en la cuadrícula) dentro del área beneficiaria:
- La altura del umbral de inundación en dicho inmueble; y
- La superficie del inmueble en metros cuadrados si dicho inmueble es no residencial.

Los estudios de campo pueden servir para identificar los usos del suelo en el área beneficiaria. De no ser así, las bases de datos nacionales (por ej. en el RU la 'National Property Dataset' [Base de Datos Nacional de Inmuebles] de la Agencia de Medio Ambiente) son la primera fuente de datos que habría que considerar, pero los estudios de campo pueden resultar necesarios para determinar el tipo de inmuebles no residenciales en la zona y en el área inundable.

Las pruebas aportadas por la investigación indican que el agrupamiento social de los ocupantes de inmuebles residenciales es un buen indicador del potencial de daños, y que estas diferencias se reflejan, por ejemplo, en las tablas estándar de daños proporcionadas con los conjuntos de datos y Manuales de la Universidad de Middlesex (por ej. Penning-Rowse et al., 2013; MCM-Online). Estos datos de agrupamiento social (o 'grado social') permiten a los analistas apreciar el impacto de las decisiones de inversión sobre los distintos grupos sociales. De hecho, la guía de valoración actualmente en vigor en el RU (EA, 2010) aconseja valoraciones para conseguir identificar las pérdidas y ganancias para las personas y los distintos sectores.

2.4.3 Introducción de datos: Datos de daños por inundaciones – enfoque general

El enfoque general para la evaluación de los beneficios de proteger los inmuebles frente a inundaciones condensa los siguientes principios:

1. Los datos de los conjuntos de datos (por ej. 'MCM-Online') y Manuales de la Universidad de Middlesex evalúan los daños potenciales en el futuro de distintas magnitudes de inundación dependiendo de la altura de las aguas dentro del inmueble. Sólo así se podrá determinar la forma de la curva pérdidas-probabilidad con exactitud.
2. Muchos de los datos sobre daños por inundaciones que encontramos en la bibliografía son "sintéticos" (es decir, resultado de la síntesis de muchos elementos de datos). Por lo tanto, no



se derivan de un análisis de los inmuebles que han resultado inundadas en el pasado reciente, entre otras cosas porque las evidencias sugieren que los estudios realizados tras inundaciones pueden ser muy inexactos.

3. Las pérdidas sufridas en cada inmueble tienen que representar pérdidas nacionales. Por lo tanto los daños en componentes del inmuebles (por ej. elementos de inventario) está basado en el valor pre-inundación - su valor depreciado – y no en el valor de reemplazo con elementos nuevos a precios de mercado.
4. Cualquier elemento impositivo deberá ser restado de las potenciales pérdidas por inundación, ya que éstos son pagos por transferencias dentro de la economía y no coste de recursos. Por lo tanto el elemento Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) en los costes de reparación en le RU no se contabiliza.

Para el cálculo de las pérdidas indirectas por inundaciones es necesario separar las pérdidas financieras y económicas, excluyendo por ejemplo la pérdida de ingresos de un establecimiento minorista si resulta probable que el volumen comercial que representa se difiere en el tiempo o se transfiere a otro establecimiento que no se ha visto inundado.

2.4.4 Introducción de datos: Datos topográficos, de superficie inundada y de probabilidad de inundaciones

La experiencia de muchas valoraciones de proyectos indica que uno de los inputs más importantes en la evaluación de beneficios son los datos topográficos que describen la llanura inundable y la exactitud de los perfiles hidráulicos que intersecan dicha superficie.

En algunos países (por ej., Gran Bretaña) muchas inundaciones son de relativamente poca altura, poca velocidad y representan agua que se acumula en la parte inferior de las cuencas. Pero este no es el caso de todos los países participantes en el proyecto, donde son comunes otro tipo de inundaciones tales como inundaciones repentinas. No obstante, en todas las circunstancias son esenciales tanto una delineación exacta del área susceptible de inundación, como la altura exacta de las aguas de la inundación en la correspondiente llanura de inundación para una evaluación exacta de los beneficios.

Las fuentes de datos topográficos (y con ello del umbral de inundación para cada inmueble en el área beneficiaria) son:

- Datos LiDAR o SAR
- Datos de cotas empleando métodos tradicionales de medición o nuevos GPS



- Datos de modelado digital del terreno
- Métodos más simples cuando proceda (por ej. mapas topográficos)

La estimación de la probabilidad de eventos de inundación es también crucial para la evaluación, especialmente la probabilidad del umbral de inundación que cause daños.

2.4.5 Introducción de datos: calidad y “filtrado” de los datos

La experiencia también indica que los diferentes elementos de los datos presentan calidades diferentes. El objetivo recomendado es mejorar la calidad de los datos que en mayor medida contribuyan a los beneficios calculados, empleando un sistema que sea transparente y auditable. La descripción que se presenta a continuación es para el cálculo de los beneficios de la gestión de riesgo de inundaciones en el RU, pero los mismos principios son de aplicación en cualquier otro ámbito.

A. Recogida de datos y Puntuaciones de Calidad de Datos (PCD) [Data Quality Scores ('DQS')]

Recoger la información siguiente para cada inmueble del área beneficiaria:

1. Categoría de uso del suelo
2. Superficie de planta (Inmuebles No-Residenciales: véase Cap. 4)
3. Altura umbral del inmueble
4. Nivel de detalle más adecuado de los datos altura/daños
5. Datos del perfil hidrológico/hidráulico (o similar) para el análisis de cada período de retorno

Asignar Puntuaciones de Calidad de Datos (PCD) para cada uno de los elementos del conjunto de datos anterior: “1” = bueno; “4” = deficiente (Tabla 2.3).

B. Procedimiento

1. Calcular el Valor Actual de los daños (VAd) para cada inmueble y ordenar los inmuebles por VAd.
2. Poner un límite al VAd para el valor de mercado de cada inmueble. Cada país tendrá una fuentes de datos diferente; entre las fuentes de datos de valor de mercado del RU se incluyen:
 - a) Residenciales: por ejemplo el UK's National Property Dataset versión 3 (PD3) (campo de atributo “Valuation”) o de la página web del Registro de la Propiedad (www.landregistry.gov.uk) para el código postal del inmueble;



- b) No-residenciales: del NPD3 (campo de atributo "Valuation") o de www.voa.gov.uk (valor catastral multiplicado por 10) para obtener una aproximación del valor de mercado.
3. Considerar las puntuaciones asignadas a cada tipo de dato. Si las puntuaciones son nivel 2 ó 3, o (especialmente) nivel 4, y hay evidencias para sugerir que los datos pueden mejorarse sin un coste desproporcionado, existe claramente un motivo de preocupación respecto al conjunto de datos existente.
 4. Intentar explorar el impacto de la presencia de datos de baja calidad y si su mejora afectaría a la decisión final. Los evaluadores deben preguntarse caso por caso si una mejora de los datos puede afectar a la toma de decisiones utilizando técnicas estándar de test de sensibilidad.

Tabla 2.3 El sistema de Puntuaciones de Calidad de Datos (PCD)

PCD	Descripción	Explicación
1	'Mejores posibles'	No exista ninguno mejor; es improbable que se mejore en un futuro próximo
2	Datos con deficiencias conocidas	Deberá ser sustituido tan pronto como algún tercero los proporcione
3	Suposición grosera	No inventada pero deducida por el quipo del proyecto basándose en la experiencia o en bibliografía/fuentes de datos relacionadas
4	Suposición heroica	No existen o no se han encontrado fuentes de datos; los datos se basan en estimaciones fundamentadas

Los test de sensibilidad pueden demostrar que una mejora de la calidad de los datos no tendrá efecto en el resultado de la decisión de valoración. Independientemente de que se consiga mejorar los datos, el debate planteado se verá en el proceso de auditoría, con revisiones/acciones documentadas para apoyar cualquier decisión sobre los datos y su utilización. Por ejemplo, en el RU se podrían obtener datos de mejor calidad sobre inmuebles de mediciones basadas en SIG de mapas, o del 'Mastermap' del Servicio de Cartografía, o de mediciones de campo.



2.5 Problemas de la curva pérdidas/probabilidad

2.5.1 Inundaciones residuales y no-beneficios

En el RU las normas de decisión de la guía de valoración de proyectos de la Agencia de Medio Ambiente (FCERM-AG (EA, 2010)) buscan un mínimo nivel de protección aceptable en relación proporcional con la maximización entre costes y beneficios. Los sistemas pueden por tanto no ofrecer una protección total o incluso significativa frente a las mayores inundaciones.

Esto hace que existan inundaciones residuales después de la puesta en práctica del sistema y el daño causado por estas inundaciones residuales no vería ser contabilizado entre los beneficios del sistema.

Para evaluar estos 'no-beneficios' residuales es necesario evaluar el impacto y los daños de las inundaciones de gran magnitud no evitadas. Dichas evaluaciones a menudo requerirán mucho tiempo, especialmente para las inundaciones de muy baja probabilidad que puedan afectar a superficies grandes.

2.5.2 Beneficios Por Encima del Estándar de Diseño

Los beneficios Por Encima del Estándar de Diseño (PEED) se producen cuando los sistemas de mitigación de inundaciones se traducen en un cambio del nivel de agua para todo el rango de inundaciones que se producen en una llanura inundable, no sólo los eventos con probabilidades anuales iguales o inferiores al 'evento planificado'.

Estos beneficios PEED serán más importantes en los lugares en que los que en los márgenes externos de la llanura inundable haya un desarrollo urbanístico significativo, que sólo se verá afectado por las inundaciones más extremas y donde, si se usan sistemas modestos, se puede reducir el nivel de agua de la inundación y por lo tanto su extensión a estos lugares, aunque sea sólo marginalmente.

Sin embargo, sólo algunos tipos de sistemas tienen este efecto hidráulico; por ejemplo, las defensas elevadas no los tienen. Los sistemas más obvios en los que se dan beneficios PEED son los canales de desviación y en la mayoría de los casos, los embalses de retención de avenidas.

Estos beneficios pueden ser bastante grandes. Por ejemplo, en el caso del canal de Datchet a Walton Bridge del Támesis, en el RU, la valoración mostró que los beneficios PEED podrían suponer hasta el 31,5% de los beneficios totales.



2.6 Normas y opciones de decisión

En el RU guía de valoración de la Agencia de Medio Ambiente (EA, 2010) ofrece un enfoque lógico de toma de decisiones respecto a las normas de protección frente a inundaciones que se vayan a poner en práctica.

Este enfoque requiere:

1. En primer lugar, identificar el sistema con el mayor ratio coste-beneficio. Este puede encontrarse por debajo, dentro o por encima del nivel indicativo de protección nacional: no debería suponerse que el 'mejor' nivel se encuentra necesariamente dentro del rango deseado.
2. En segundo lugar, cuando el sistema con el ratio coste-beneficio más alto se encuentre por debajo o dentro del rango deseado, la Guía de Valoración de Gestión de Riesgos de Inundación y Erosión Costera de la Agencia de Medio Ambiente (FCERM-AG) incluye una serie de pruebas para los ratios coste-beneficio incrementales hasta el límite superior del rango deseado. Será necesaria la realización de suficientes análisis para garantizar que se ha alcanzado el nivel superior justificable.

Las opciones de gestión del riesgo de inundación deberían ser valoradas basándose en estas reglas para conseguir el mejor resultado para el gasto público. Cuando se está valorando una combinación o 'cartera' de elementos de la opción, esta operación puede resultar bastante compleja.

2.7 Otras cuestiones

1. En lugares en los que existe un sistema eficiente de alarma de inundaciones o medidas de resistencia o resiliencia de los inmuebles locales que se traduzcan en valores de daños y pérdidas futuros significativamente inferiores (por ej. el tipo de operaciones de apilamiento de sacos terreros que es frecuente en muchos países), la evaluación de los daños por inundaciones deberá reflejar dichos valores inferiores.
2. Se deberá evaluar un número suficiente de inundaciones potenciales para poder obtener una imagen exacta de la forma de la curva pérdidas-probabilidad, que cuando proceda deberán incluir los eventos necesarios para definir y cuantificar los posibles beneficios Por Encima del Estándar de Diseño. Por lo general, esto significa que hay que evaluar al menos cinco inundaciones (por ej. las inundaciones de 5, 10, 25, 75 y 100+ años). Los evaluadores no deberían asumir que los grupos de interés necesariamente van a querer el estándar de protección ante inundaciones que haya sido identificado como óptimo por los análisis coste-



beneficio realizados (por lo tanto será necesario un proceso de consultas para determinar si los grupos de interés están de acuerdo con los estándares de protección ante inundaciones y las medidas propuestas).



Capítulo 3

Daños por inundaciones a los inmuebles residenciales e impactos sociales relacionados

Los daños a inmuebles residenciales son significativos en casi todos los casos de inundaciones graves, y es un ámbito de preocupación pública y gubernamental. Estos daños comprenden tanto daños directos como pérdidas indirectas, medidas en términos de impactos tangibles e intangibles de las inundaciones sobre los inmuebles residenciales y las personas que componen dichos hogares.

Este capítulo aborda la valoración de los daños directos y los impactos tangibles causados por las aguas de inundaciones sobre el inventario de los hogares y los elementos constructivos. Asimismo, y únicamente a título de ejemplo, se incluye información para incorporar las orientaciones del gobierno del RU en la valoración de los impactos indirectos e intangibles de las inundaciones.

En el RU la evaluación del potencial de daños directos en viviendas por inundaciones emplea los datos estándar proporcionados por la Universidad de Middlesex (en “MCM-Online”)¹. Los datos estándar de daños por inundaciones más detallados que incluye comprenden:

- Cinco tipos de viviendas;
- Siete categorías de antigüedad de la vivienda; y
- Cuatro grupos/grados sociales diferentes de ocupantes de las viviendas

Se sabe que cada una de estas variables afecta a los daños por inundaciones, y los daños por inundaciones conforman la base del análisis coste-beneficio (ACB) de las medidas de reducción de riesgo de inundaciones (véase capítulo 2). Otros estados de la UE cuentan con sus propios datos de alturas/daños, que deberían utilizarse cuando y donde proceda.

3.1 Supuestos de partida

En el RU los datos de daños potenciales por inundaciones en inmuebles residenciales relativos a inventario de los hogares y elementos constructivos están basados en daños por inmueble (no por

¹ Parte de estos datos estará disponible de forma gratuita a partir de junio de 2014.



unidad o por superficie de planta en m²) y utilizan valores económicos y no financieros (véase Tabla 2.2). Aquí el supuesto es que muchas casas son muy similares entre sí y pueden tratarse conjuntamente en las evaluaciones de los sistemas de gestión del riesgo de inundación (Fig. 3.1). Otros estados de la UE cuentan con sus propios datos de alturas/daños y será necesario comprender adecuadamente los supuestos en los que se basan esas recopilaciones a la hora de utilizar dichos datos.



Figura 3.1 Muchas viviendas son sorprendentemente parecidas y pueden tratarse como tales.

En la recopilación de los datos de daños estándar por inundaciones de NCN-Online para el RU, los daños totales del inventario se calculan en función del valor residual medio (VRM – para tener en cuenta la devaluación), el tipo de vivienda, el grado/grupo social y la propiedad de los elementos del hogar para cada clase social (Tablas 3.1 y 3.2). Estos datos pueden emplearse a diferentes escalas, incluyendo estudios (a) esquemáticos y b) completos de viabilidad. (véase Tabla 3.3).

Tabla 3.1 Categorización de clase social por ocupación utilizada en el RU	
Clase Social AB	Clase media-alta y media: directivos, personal de la administración y profesionales altos o medios
Clase Social C1	Clase media-baja: supervisores, personal de oficinas y directivos de nivel inferior, administrativos o profesionales



Clase Social C2	Clase trabajadora cualificada: trabajadores manuales cualificados
Clase Social DE	Clase trabajadora y los que se encuentran en el nivel inferior de subsistencia: trabajadores manuales con escasa cualificación o sin ella. Desempleados y sin ingresos (por ej. beneficiarios de pensiones asistenciales)

Tabla 3.2 Rango de posibles impactos de inundaciones en los hogares (no exhaustivo ni mutuamente excluyente)

Pérdidas directas tangibles en viviendas inundadas	Pérdidas intangibles en viviendas inundadas	Pérdidas indirectas para las viviendas inundadas (resumen)	Pérdidas indirectas para las viviendas no inundadas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Daños a los elementos constructivos ▪ Daños a elementos del inventario del hogar ▪ Gastos de limpieza 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preocupación por inundaciones futuras ▪ Pérdida de recuerdos y elementos irremplazables y mascotas ▪ Daños a la salud física y/o mental, fallecimiento, lesiones ▪ Pérdida de la comunidad ▪ Pérdida de la confianza en las autoridades y los servicios 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evacuación permanente de la zona ▪ Trastornos en el hogar por los daños causados por la inundación ▪ Costes de evacuación temporal ▪ Trastornos por alertas o alarmas de inundaciones ▪ Pérdida de servicios de suministros ▪ Pérdida de ingresos ▪ Pérdida de oportunidades de ocio y recreativas ▪ Costes adicionales de comunicación ▪ Pérdida de servicios ▪ Aumento de los costes de desplazamiento ▪ Aumento del coste de la compra y de las actividades de ocio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento de los costes de desplazamiento ▪ Pérdida de ingresos ▪ Pérdida de servicios de suministros ▪ Pérdida de otros servicios ▪ Pérdida de oportunidades de ocio y recreativas ▪ Aumento del coste de la compra y de las actividades de ocio



Tabla 3.3 Métodos estratégico, esquemático y completo de viabilidad

Escala del análisis	Estratégico	Esquemático	Viabilidad
Orientación	Para evaluaciones rápidas del tipo de 'escritorio': primera aproximación para identificar áreas en las que se requiere un trabajo más detallado	Para evaluaciones más detalladas en las que resulta necesaria una evaluación adicional del potencial de pérdidas en los hogares	Para el estudio detallado de los beneficios potenciales utilizando el conjunto de datos con mayor nivel de detalle
Datos requeridos para el área beneficiaria	<ul style="list-style-type: none"> Número de inmuebles en riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> Número, tipo y antigüedad de las viviendas en riesgo Nivel de protección (antes y después del sistema para el valor de los intangibles) 	<ul style="list-style-type: none"> Número, tipo, antigüedad y clase social de las viviendas y los residentes en riesgo Nivel de protección (antes y después del sistema para el valor de los intangibles) Factores de Ponderación Gubernamentales para el análisis de la distribución del impacto
Método de evaluación de los directos/intangibles	<ul style="list-style-type: none"> Promedio anual de daños directos: media sectorial 	<ul style="list-style-type: none"> Datos estándar generales de altura/daños para inmuebles residenciales por tipo y antigüedad de la vivienda 	<ul style="list-style-type: none"> Datos estándar detallados para tipo, antigüedad y clase social de las viviendas y los residentes Análisis de vulnerabilidad cuando sea posible
Método de evaluación de los indirectos/intangibles	<ul style="list-style-type: none"> Valores sustitutos para el promedio de pérdidas indirectas Salud: £200 por inmueble y año por intangibles 	<ul style="list-style-type: none"> Valores sustitutos para las pérdidas indirectas y Análisis de vulnerabilidad cuando sea posible Salud: £200 por inmueble y año por intangibles 	<ul style="list-style-type: none"> Valores sustitutos para las pérdidas indirectas y Análisis de vulnerabilidad cuando sea posible Salud: £200 por inmueble y año por intangibles



3.2 Los efectos ‘intangibles’ de las inundaciones

Actualmente se reconoce que los efectos ‘intangibles’ de las inundaciones son significativos. Desde hace poco tiempo las investigaciones realizadas en el RU han comenzado a establecer una valoración económica de los impactos intangibles de las inundaciones sobre la salud. Estas investigaciones han confirmado la importancia de los impactos de las inundaciones sobre la salud y han llevado a la publicación de una guía provisional (Defra, 2004b). El proyecto ‘Floodsite’ ha continuado esta tarea abordándola a escala europea (Ref).

3.3. Evaluaciones de proyectos a nivel estratégico

Un ACB de inundaciones puede realizarse con distintos niveles de detalle, dependiendo de los datos disponibles y del tipo de toma de decisiones de que se trate (por ej. unas ideas preliminares ‘esquemáticas’ o una evaluación detallada de un proyecto).

Cuando sólo se conoce el número de inmuebles existentes en el área beneficiaria, se pueden derivar unos beneficios aproximados de la mitigación de inundaciones realizando una serie de suposiciones sobre la altura de inundación esperada en inundaciones con diferentes períodos de retorno. En el RU en estos casos lo habitual es utilizar las cifras de Daños Anuales Medios Ponderados (DAMP) como estimaciones iniciales de los daños potenciales directos (Tabla 3.4).

Tabla 3.4 Daños Anuales Medios Ponderados (DAMP) suponiendo umbrales de Estándares de Protección (EdP) variables (Ejemplo para el RU)	
EdP existente	Sin alerta (£)
Sin protección	5393
2 años	4824
5 años	3116
10 años	1582
25 años	743
50 años	316



100 años	79
200 años	39

Para emplear los dos métodos citados el evaluador necesita determinar el tamaño del área beneficiaria, el número de inmuebles en riesgo dentro de la misma, y cuando sea posible, la altura de la inundación potencial:

- El tamaño del área beneficiaria estará determinado por el problema de inundación evaluado.
- El número de inmuebles puede obtenerse en el RU del Conjunto Nacional de Datos sobre Propiedades (NPD3) de la Agencia de Medio Ambiente; otros países cuentan con sus propias fuentes de datos sobre inmuebles en riesgo, incluyendo los mapas exigidos por la Directiva de Inundaciones. La altura de la inundación está determinada por los datos de nivel del suelo y los resultados de los modelos hidráulicos, o más probablemente en esta fase exploratoria, las evaluaciones de campo o los registros históricos.

3.4 Daños Anuales Medios Ponderados (DAMP)

Cuando el evaluador no conoce las alturas potenciales de inundación y los correspondientes períodos de retorno, se pueden utilizar los daños medios anuales ponderados (DAMP) si contamos con ellos, desglosados por plazo de antelación de la alarma y nivel de protección (Tabla 3.4). La utilización de los datos del RU en otros países probablemente nos proporcionará un resultado aproximado que se podrá refinar posteriormente; hay que tener en cuenta el cambio de libras esterlinas a euros.

La media de daños anuales para una vivienda en el RU en ausencia de alerta de inundación y protección ante inundaciones es de £5,393. La Tabla 3.4 muestra los valores reducidos para distintos niveles de protección y distintos plazos de alerta de inundaciones (a las que se supone que los residentes van a responder eficazmente).

Sin embargo, cuando este valor se utiliza en estudios esquemáticos como daño medio anual ponderado por inmueble residencial dentro de una determinada área beneficiaria (por ejemplo la llanura inundable cada 200 años), el número de inmuebles afectados por períodos de retorno sucesivamente más frecuentes debería reducirse (para el RU los datos se indican en la Tabla 3.5). Este es un método exploratorio muy elemental que debería utilizarse con cautela.



Tabla 3.5	
Estimación del número de inmuebles afectados por las diferentes inundaciones (ejemplo del RU)	
Período de retorno	Número de inmuebles en % de la cifra correspondiente a 200 años
100	93
50	80
25	25
10	10
5	5

3.5 Daños medios por sector

Para poder proporcionar una estimación más ajustada de los daños directos debemos conocer la altura de la inundación en un rango de eventos de inundación diferentes. El número mínimo aceptable de eventos de inundación que se puede considerar en este caso es tres:

- El evento de inundación umbral (el evento de inundación más extremo que no causa ningún daño).
- Un evento mayor que el posible estándar de diseño de protección.
- Una inundación intermedia.

La utilización de menos de tres inundaciones nos proporcionaría resultados burdamente exagerados y engañosos, y sin duda es preferible utilizar cinco eventos.

3.6 Evaluaciones de proyectos esquemáticos

Estas evaluaciones requieren información sobre alturas de inundación para cada inundación que se considere, y un conocimiento más detallado de los inmuebles situados en el área beneficiaria. E concreto, el evaluador deberá conocer lo siguiente:

- La altura de inundación para una serie de eventos de inundación.
- El tipo y antigüedad de las viviendas situadas en el área beneficiaria, obtenidas de un estudio de campo más detallado o de alguna otra fuente ('Google maps/Street View' puede resultar útil en este caso).



Con esta información los evaluadores deberían usar entonces los datos de alturas/daños existentes en su país.

Sin embargo, a diferencia de un estudio estratégico, se necesita un análisis más detallado de los beneficios intangibles en una escala esquemática de análisis. En el RU en vez de aplicar simplemente la cifra ponderada media de £200 por inmueble y año, se tienen que calcular los beneficios intangibles mediante la matriz de reducción de riesgos Defra (Defra, 2004b). Además, también se recomienda realizar un análisis de vulnerabilidad más detallado (véase abajo).

3.7 Datos estándar generales sobre altura/daños en viviendas

En este campo la identificación de las variables empeladas para clasificar las viviendas debe ser parte de la rutina. En primer lugar, la identificación del tipo de vivienda se puede hacer a partir de mapas (por ejemplo, en el RU con el MasterMap del OS) y de observaciones directas. En segundo lugar, y a diferencia de lo anterior, determinar la antigüedad de cualquier vivienda puede conllevar un cierto grado de subjetividad a menos que los ayuntamientos y sus departamentos de urbanismo puedan proporcionar información cartográfica.

3.8 Beneficios intangibles y nivel de riesgo

Las guías del gobierno del RU requieren actualmente que los evaluadores consideren cómo varía el nivel de exposición de los edificios al riesgo de inundación en función de si se aplica o no el sistema propuesto. Esto requiere que el evaluador determine el nivel de riesgo, de forma que:

- Para áreas de riesgo uniforme (como por ejemplo viviendas en terreno llano situadas tras una defensa contra inundaciones) los daños se basan en estándares comunes de defensa de un área.
- Para áreas con gran variación de riesgo (terreno en pendiente lejos de un río) los daños se basan en niveles individuales de riesgo de inundación de cada vivienda.

3.9 Análisis de vulnerabilidad

Un análisis de vulnerabilidad para viviendas comprende un método que indica el impacto probable de inundaciones de distinta magnitud sobre las viviendas afectadas. Se recomienda a los evaluadores considerar las variables utilizadas en el cálculo del Índice de Vulnerabilidad Social ante Inundaciones



FHRC (Penning-Rowse et al., 2013). Además se recomienda a los evaluadores analizar los siguientes elementos:

- Número de residentes en el área susceptible de quedar inundada (desagregado por bandas de frecuencia de inundaciones si fuera posible).
- Proporción aproximada de hogares en cada grado/grupo social (a partir de los datos del Censo).
- Proporción de residencias que son bungalós, apartamentos en sótanos o apartamentos en planta baja (a menudo ocupados por personas mayores o enfermas).
- Alturas de inundación esperadas (alturas superiores a 0,6 m pueden suponer un riesgo de pérdida de vidas humanas).
- Tiempo de preaviso de las alertas de inundación.
- Otras características de la inundación, incluyendo las ubicaciones de viviendas próximas a defensas que puedan romperse o verse superadas.

Al realizar un análisis de vulnerabilidad es sensato concentrarse en estimar el número de viviendas que van a sufrir las condiciones más severas y son más vulnerables.

3.10 Evaluaciones completas de viabilidad de proyectos

En evaluaciones a escala completa (detalladas), lo adecuado es diferenciar las viviendas en el área beneficiaria por tipo, antigüedad y grado/grupo social (para el RU véase Tabla 3.3). Esto significa que se deben utilizar los datos de daños más completos que existan en cada país.

3.11 Datos estándar detallados de altura/daños en inmuebles residenciales

El grado/grupo social afecta a los daños por inundaciones (en promedio las personas más acaudaladas sufren pérdidas monetarias mayores). En el RU, para poder hacer un uso completo de los conjuntos de datos estándar detallados de altura/daños en inmuebles residenciales de MCM-Online, habría que determinar el grado/grupo social de los ocupantes de las viviendas situadas en el área beneficiaria. Dado que en muchos países la variable grado social derivada de los datos del censo se refiere al área de salida del censo (AS) en su conjunto, y no a los ocupantes de cada una de las viviendas, el grado/grupo social de cada uno de los habitantes se calcula basándose en promedios. Por ejemplo, si el 60% de los hogares en el AS pertenece a la categoría de grado/grupo social C2 y el



40% pertenece a la categoría de grado/grupo social DE, los datos de altura/daños deberían ser ponderados en la misma proporción.

3.12 Asignar valores máximos a los Daños Medios Anuales (DMA)

La cantidad que merece la pena invertir para reducir el riesgo de inundación de un inmueble residencial debería limitarse a su valor de mercado: no merece la pena invertir una cantidad superior al valor del inmueble en el mercado para protegerlo ante una inundación. Lo mejor sería que esta asignación de valor máximo se realizase a todos los niveles de la evaluación de proyectos, pero sin duda es necesaria en el nivel más detallado.

Los resultados del cálculo de beneficios deberían revisarse por tanto en dichos casos, y sus valores deberían verse reducidos proporcionalmente. Por ejemplo, en el RU los valores de mercado deberían ser las medias para cada tipo de vivienda en la región correspondiente, que se pueden obtener del Catastro (www.landreg.gov.uk).

3.13 'Alertas de salud'

El análisis coste-beneficios (ACB) no es una ciencia exacta. Por ello debemos aplicarlo con cautela y utilizar datos relevantes siendo conscientes de sus limitaciones. Por ejemplo:

1. Estimación de daños: La opinión profesional sobre el efecto de las aguas de inundación sobre algunos elementos del inventario varía. Dicha susceptibilidad deberá ser actualizada continuamente a medida que exista información adicional disponible.
2. Datos de inventario y elementos constructivos del edificio: Las listas estándar de control desarrolladas en el RU valen para este ámbito geográfico y no son exhaustivas.
3. Los Valores Residuales Medios (VRM) no han sido evaluados empíricamente. Se asume que los elementos están a mitad de su vida útil, lo que puede distorsionar hacia abajo las estimaciones de daños potenciales en los hogares constituidos más recientemente.
4. La aplicación de los datos calculados a escala nacional a áreas locales pequeñas puede llevar a errores.
5. Las cifras que proporciona MCM-Online para el RU no incluyen los daños causados por agua salada. Cuando se prevean daños por agua salada, se estima que los costes de reparación de



los daños por inundación a los elementos constructivos de los edificios se incrementan en un 10% (Penning-Rowell et al., 2013).

3.14 Otras cuestiones

- Los daños por inundaciones en caravanas no están incluidos aquí ya que se asume que pueden trasladarse cuando se emiten las alertas.
- El daño por inundación en inmuebles protegidos (por ejemplo en el RU los 'edificios registrados' no están incluidos en este análisis y el valor de los daños puede ser muy superior al de otros inmuebles. Además, los trabajos y costes de rehabilitación pueden verse afectados por restricciones impuestas por la normativa nacional en la reparación de dichos inmuebles, etc.



Capítulo 4

Daño por inundaciones a inmuebles no residenciales (INR)

El daño por inundaciones a Inmuebles No Residenciales (INR) puede ser un factor significativo a la hora de considerar un gasto importante en medidas de gestión del riesgo de inundación. El Capítulo 5 del MCM (Penning-RowSELL et al., 2013) presenta métodos y datos para evaluar el potencial de pérdidas directas de los INR. También incluye orientaciones para la estimación de las pérdidas indirectas y la evaluación de los efectos de reducción de daños por inundación de las medidas de protección individual de cada inmueble (PII) y el traslado del contenido de los inmuebles antes de la inundación tras recibir la alerta de inundación.

Los datos de daños por inundación está disponibles en MCM-Online² presentados como datos altura/daños y datos altura/daños/duración en los cuales se consideran inundaciones breves, prolongadas y muy prolongadas. Estos datos se han generado empleando un nuevo método de adquisición de datos de 2012 y sustituyen a los datos incluidos en el MCM (2005) y el MCH (2010).

Los datos han sido seleccionados y recogidos para representar el 95% de los INR situados en áreas con riesgo de inundaciones de Inglaterra y Gales. Los datos se desglosan en seis componentes de daños:

- estructura y elementos constructivos de los edificios;
- servicios de los edificios;
- equipo móvil;
- instalaciones fijas y accesorios;
- stock;
- costes de limpieza.

² Parte de estos datos estará disponible de forma gratuita a partir de junio de 2014.



También se incluye información sobre la susceptibilidad ante daños de los distintos elementos. Asimismo, los datos de 2013/14 incluyen daños por agua salada e impacto de las olas (para sistemas de GRI costeros). En este breve documento orientativo no se abordan todos los ítems de datos mencionados.

4.1 Distintos tipos de evaluación

El marco de referencia que a continuación se presenta es válido para evaluaciones de distintos tipos, escalas y niveles de complejidad. Dicho marco incluye (1) estudios generales que son menos complejos y exigentes en términos de requisitos datos y que pueden realizarse a escala meso o micro, (2) estudios iniciales y a escala completa, estos últimos son más detallados y exigentes se ajustan mejor a la escala micro y (3) estudios de ubicaciones a escala micro en los que se recogen datos de daños para un lugar concreto.

4.2 Cómo utilizar los datos

Los datos de daños potenciales por inundación deben estar relacionados con la probabilidad de inundaciones para calcular los daños medios anuales por inundaciones, que es el objetivo clave de la evaluación (véase Capítulo 2). Se requiere una base de datos que incluya todos los inmuebles e identifique el tipo de inmueble (Tabla 4.1) y la altura umbral de la planta baja por encima de la cual la inundación empieza a invadir el inmueble. En el caso de INR complejos que comprendan varios edificios normalmente será necesario tratar cada edificio como un inmueble independiente. La base de datos también debería incluir otros identificadores como la referencia en la cuadrícula y la dirección postal. También debería registrarse la superficie en m² de la huella del edificio (excluyendo los terrenos circundantes) así como el nivel umbral de la planta baja. Finalmente, la base de datos debería estar vinculada a un modelo hidrodinámico u otro sistema de datos que permita asignar a cada inmueble diferentes alturas de inundación para inundaciones de diferentes probabilidades.

Los datos MCM-Online incluyen datos de daños por inundación para bodegas en aquellos casos en los que es probable que el tipo de inmueble cuente con bodega pero no incluye datos de sótanos. Normalmente, en las evaluaciones pre-viabilidad y esquemáticas se incluyen únicamente bodegas que ya están registradas. Sin embargo, si hay buenas razones para creer que los inmuebles cuentan con sótano, susceptibles de quedar inundados, y es fácil identificar aquellos que cuentan con ellos, entonces el nivel del suelo del sótano debería utilizarse como umbral para calcular el potencial de



daños por inundación. En algunos casos se puede utilizar Google Street View o sistemas similares para confirmar la existencia de sótanos.

Tabla 4.1 Correspondencia entre los códigos del *National Receptor Dataset* del RU (Manual Multicolor) con los nuevos códigos del nuevo Manual Multicolor de 2013

Código NRD MMC	Descripción	Nuevo Código MCM	Tipo de inmueble
2	Comercio minorista	2	Comercio minorista
21	Tienda (Media ponderada)		
211	Tienda (Calle Principal)		
213	Supermercado/Hipermercado		
214	Almacén Minorista		
215	Sala de exposición		
216	Kiosco		
217	Mercado al aire libre		
218	Mercado cubierto		
22	Servicios de vehículos (Media ponderada)		
221	Taller de Reparaciones		
222	Gasolinera		
223	Concesionario de vehículos		
224	Alquiler de maquinaria		
23	Servicios minoristas (Media ponderada)		
231	Peluquería		
232	Casa de apuestas		
233	Lavandería		
234	Pub/club social/bar		
235	Restaurante		
236	Café/Zona de restauración		
237	Oficina de correos		
238	Tienda de jardinería		



3	Oficinas	3	Oficinas
310	Oficinas (inespecífico)		
311	Centros informáticos (alta tecnología)		
320	Banco		
4	Distribución/logística	4	Almacenes
410	Almacén		
411	Almacén electricidad		
412	Almacén a temperatura ambiente		
413	Almacén de congelados		
420	Terreno usado para almacenaje		
430	Transporte por carretera		
5	Ocio y deporte		
51	Ocio (Media ponderada)	51	Ocio
511	Hotel		
512	Casa de huéspedes		
513	Caravana móvil	Debido a cambios en la guía de la Agencia de Medio Ambiente, los usuarios deben de dejar de aplicar los valores de daños MCM para parques de caravanas. Por favor véase el siguiente documento para más información: Environment Agency (2008) Economic evaluation of damages for Flood Risk Management projects, Environment Agency, Bristol	
514	Caravana estática		
515	Alojamiento sin Comidas	51	Ocio
516	Hostal (incluye prisiones)		
517	Sala de Bingo		
518	Teatro/Cine		
519	Caseta de Playa		
52	Deporte (Media ponderada)	NO APLICABLE – LAS CATEGORÍAS QUE LO COMPONENTEN SON DEMASIADO DIFERENTES	
521	Campos de Deportes y Campos de Juego	521	Campo de Juego
522	Campos de Golf	521	Campo de Juego
523	Centros Deportivos y de Ocio	523	Centro Deportivo
524	Salón de Juego	523	Centro Deportivo
525	Campos y Estadios de Fútbol	525	Estadio Deportivo



526	Embarcadero/Muelle/Puerto Deportivo	526	Puerto Deportivo
527	Piscina	523	Centro Deportivo
6	Edificios Públicos	6	Edificios Públicos
610	Escuela/Colegio/Universidad/Guardería		
620	Centro de Salud/Quirúrgico		
625	Residencia		
630	Centros/Salones Comunitarios		
640	Biblioteca		
650	Cuartel de Bomberos/Ambulancias		
651	Comisaría de Policía		
660	Hospital		
670	Museo		
680	Juzgado		
690	Iglesia		
8	Industria		
810	Taller		
820	Fábrica		
830	Industria extractiva/pesada		
840	Planta de tratamiento de aguas residuales		
850	Laboratorio		
9	Varios	NO APLICABLE – LAS CATEGORÍAS QUE LO COMPONENTEN SON DEMASIADO DIFERENTES	
910	Aparcamiento	910	Aparcamiento
920	Aseos Públicos	ACTUALMENTE NO DISPONIBLE	
930	Cementerio/Crematorio	ACTUALMENTE NO DISPONIBLE	
940	Estación de Autobuses	ACTUALMENTE NO DISPONIBLE	
950	Inmuebles portuarios	526	Puerto deportivo
960	Inmuebles eléctricos	960	Subestación eléctrica

4.3 Estudios generales

Para estos estudios los requisitos de datos son los siguientes:



Paso Uno: Número de inmuebles de cada subsector o categoría de INR

Significa que es necesario obtener el número de inmuebles de cada una de los siguientes subsectores de INR: comercio minorista, oficinas, almacenes, edificios públicos e industria; junto con el número de campos de juego, centros deportivos, puertos deportivos, aparcamientos y subestaciones eléctricas. Estas son las categorías de INR para las cuales se proporcionan datos medios ponderados discretos de altura/daños/duración (véase Tabla 4.1).

También será necesario identificar el número de inmuebles ‘varios’ no específicos de otros tipos (por ej. cuando no se conoce el inmueble sin investigaciones adicionales y/o verificación mediante trabajo de campo. Las medias ponderadas de los datos de altura/daños/duración pueden utilizarse en el caso de estos inmuebles ‘varios’.

Deberíamos señalar que en un estudio de muy baja resolución puede emplearse simplemente el número total de INR y las medias ponderadas de los datos de daños por inundación del sector. Sin embargo, esto resulta mucho más burdo que utilizar las medias ponderadas de subsector y categoría mencionadas anteriormente.

Paso 2: Superficie de planta y nivel umbral para cada INR

Todos los datos de altura/daños/duración correspondientes a los INR se expresan en £/m² o €/m², por ello también es necesario introducir en la base de datos de la superficie de planta baja de cada uno de los INR.

Existen ahora varias fuentes de información mediante las cuales se puede identificar la superficie de planta del edificio (es decir la superficie de la planta baja excluyendo terrenos y aparcamientos). En el RU se utiliza el *National Receptor Dataset* (NRD) para determinar la huella de cada inmueble (PCD 1). En caso de no poder contar con él se pueden utilizar las siguientes Fuentes de información dependiendo de los recursos disponibles:

- Determinar la superficie mediante mediciones de campo (Puntuación de Calidad de Datos 1); o
- Emplear herramientas SIG para medir la superficie del ‘Mastermap’ del Catastro o su equivalente nacional (PCD 1); o
- Utilizar las superficies de planta indicativas que se muestran en la Tabla 4.2 obtenidas de los Datos Estándar del Capítulo en MCM-Online (PCD 3).

**Tabla 4.2 Superficies de planta indicativas para Inmuebles No Residenciales (datos del RU)**

Nuevo Código MCM	Tipo de Inmueble	Superficie de Planta (m ²)
2	Comercio minorista	340
3	Oficinas	360
4	Almacenes	3,270
5	Ocio y deportes	ND
51	Ocio	1,020
52	Deporte	ND
521	Campo de Juego	21,850
523	Centro Deportivo	5,400
526	Puerto Deportivo	1,860
525	Estadio Deportivo	25,600
6	Edificios Públicos	1,300
8	Industria	2,480
9	Varios	ND
910	Aparcamiento	3,500
910	Aparcamiento de Varias Plantas	2,700
960	Subestación Eléctrica	48

Paso Tres: Determinar el nivel actual de protección ante inundaciones existente en el área beneficiaria

Esta información procede de las agencias nacionales de vías fluviales, aguas inundaciones o equivalentes, y es importante ya que si asumimos que actualmente no existe ninguna protección probablemente estemos en un error y se exagerarían los beneficios calculados.

Paso Cuatro: Aplicar los Daños Anuales Medios Ponderados (DAMP)

A continuación se toman los valores de DAMP (véase Capítulo 3) de la Tabla 4.3 para cada subsector o categoría de de INR (o en el caso de inmuebles 'varios' desconocidos del sector 9, la media ponderada del sector INR) y se multiplican por la superficie de planta correspondiente. El sombreado de la Tabla 4.3 representa los distintos niveles de subsectores/categorías.



Tabla 4.3 Base de precios Daños Anuales Medios Ponderados 2013-2014 (véase texto)								
Nivel de Protección								
Nuevo Código MCM	Tipo de Sector	Ninguno	5	10	25	50	100	200
2	Comercio minorista	69,87	34,47	25,10	12,92	5,77	1,44	0,72
3	Oficinas	66,43	31,11	23,31	11,77	5,19	1,30	0,65
4	Almacenes	81,72	43,33	31,32	15,89	7,20	1,80	0,90
5	Ocio y deportes	NO APLICABLE – LAS CATEGORÍAS QUE LO COMPONEN SON DEMASIADO DIFERENTES						
51	Ocio	127,38	44,82	35,50	16,30	7,00	1,75	0,88
52	Deporte	NO APLICABLE – LAS CATEGORÍAS QUE LO COMPONEN SON DEMASIADO DIFERENTES						
521	Campo de Juego	0,89	0,40	0,30	0,15	0,07	0,02	0,01
523	Centro Deportivo	24,88	11,40	8,56	4,22	1,87	0,47	0,23
526	Puerto Deportivo	9,08	4,40	3,18	1,65	0,73	0,18	0,09
525	Estadio Deportivo	9,44	4,24	3,18	1,60	0,70	0,18	0,09
6	Edificios Públicos	32,92	15,85	11,78	5,95	2,64	0,66	0,33
8	Industria	13,24	6,75	4,91	2,52	1,13	0,28	0,14
9	Varios	NO APLICABLE – LAS CATEGORÍAS QUE LO COMPONEN SON DEMASIADO DIFERENTES						
910	Aparcamiento	2,19	1,16	0,82	0,44	0,20	0,05	0,02
960	Subestación	181,24	112,05	79,95	43,91	19,90	4,97	2,49
Media del sector INR		65,26	34,52	25,25	13,41	6,14	1,63	0,81

4.4 Estudios iniciales y a escala completa

A continuación se presenta un enfoque paso por paso para la recogida de datos:

Paso Uno: Hacer una lista de los INR en el área beneficiaria

- Determinar el número de INR en el área beneficiaria por subsector o categoría utilizando principalmente bases de datos nacionales como el NRD (Puntuación de Calidad de Datos 2) y otras fuentes de datos mejoradas como el Mastermap del Catastro (PCD 2), Google Street View (PCD 2) y preferiblemente, un estudio de campo del lugar (PCD 1) para inmuebles seleccionados (véase a continuación).



- También hay que identificar los inmuebles varios (subsector 9) 'desconocidos' (es decir, cuya función desconocemos).
- Se recomienda la realización de verificaciones sobre el terreno para autentificar la calidad de los datos.

Paso Dos: Determinar la superficie de planta y nivel umbral para cada INR

Determinar la superficie de planta utilizando alguna de las siguientes Fuentes (cada una con una PCD diferente). La selección dependerá del presupuesto y el tiempo disponibles:

- Determinar la superficie mediante mediciones de campo (PCD 1); o
- Utilizar herramientas SIG para medir la superficie a partir de sistemas como el 'Mastermap' del Catastro en el RU o equivalentes (PCD 1); o
- Utilizar las superficies indicativas de planta de MCM-Online (PCD 3).

Y:

- Determinar el nivel umbral de la planta baja de los inmuebles mediante estudios sobre el terreno. En algunos casos será posible hacerlo utilizando herramientas como Google Street View.

Paso Tres: Relacionar los usos del suelo con los nuevos datos altura/daños de MCM-Online

- Relacionar los tipos de usos del suelo con los datos de la media ponderada de altura/daños para cada subsector o categoría de MCM-Online.
- Utilizar los datos de media ponderada del NRP para los inmuebles varios 'desconocidos' del subsector 9.

Paso Cuatro: asignar datos de altura/daños/duración

- En el Capítulo 5 de la base de datos MCM-Online del RU se indican los datos preferidos de altura/daños/duración para cada código NRP (MCM) con la correspondiente calidad de datos.
- La utilización inadecuada de los datos de sótanos puede incrementar inapropiadamente el potencial de daños y del valor actual de los daños (PVD). Por ello, la base de datos MCM-Online del RU no ofrece datos de inmuebles con sótano.
- Si es probable que el inmueble quede protegido del embate de las olas, pero aún así pueda quedar inundado por agua marina, se deberían utilizar los datos de 'agua salada'



Paso Cinco: Proceder al cálculo del valor actual de los daños

- Calcular el valor actual de los daños (PVD – valores anuales depreciados) utilizando software propio.

Paso Seis: 'Filtrado'

- Ordenar los inmuebles situados en el área beneficiaria por su PVD. Comprobar la calidad de los datos de al menos los diez primeros INR ya que por nuestra experiencia, éstos representan una proporción significativa del PVD, y con ello una significativa incertidumbre potencial.
- Trabajar para reducir el número de 'desconocidos' del subsector 9 realizando comprobaciones adicionales mediante Google Street View y/verificaciones obre el terreno. Un número elevado de 'desconocidos' puede conducir a inexactitudes significativas (es decir sobreestimaciones y subestimaciones) en las estimaciones de daños.
- Si tras el proceso de filtrado y mejora de la calidad de los datos cualquier INR por sí solo contribuye a más del 10% de los PVD debería realizarse un estudio sobre el terreno para confirmar dichos daños.

4.5 Estudios de ubicaciones concretas

Existe una considerable variedad de INR y los datos medios/estándar de altura/daños que proporciona MCM-Online pueden no ser los adecuados por alguna de las siguientes razones:

1. Un inmueble puede suponer más del 10% del PVD; y/o
2. Un inmueble puede ser tan inusual o único que sea necesario sustituir los datos medios estándar de dalos por inundación por otros datos de daños que puedan considerarse más fiables.

En dichos casos probablemente se requiera un estudio de la ubicación concreta del inmueble dependiendo del tipo o escala de la evaluación (se puede descargar un estudio de ubicación concreta proforma estándar de la sección 'Additional Resources' del Capítulo 5 de MCM-Online). Sin embargo, los estudios de ubicación concreta requieren mucho tiempo, además de la colaboración de la correspondiente empresa, lo que a veces tarda bastante en conseguirse. Esto significa que los estudios de ubicación concreta, cuando sean necesarios, se reservan para los INR de mayor tamaño y con altas frecuencias de inundación, y por lo tanto con unos daños anuales medios potencialmente elevados o muy elevados.



Un abordaje simplificado se centrará en las siguientes cuestiones, asegurándonos de que las estimaciones de daños o costes por inundación excluyen impuestos como el IVA:

1. ¿Cuál es el coste de reconstrucción (por ej. de la estructura y elementos del edificio)? Téngase en cuenta que esto se aplica a la huella del/de los edificios/s y no a la huella del inmueble.
2. ¿Cuál es el valor de los servicios instalados?
3. ¿Cuál es el valor de los equipos móviles?
4. ¿Cuál es el valor de las instalaciones fijas y accesorios, incluyendo maquinaria y equipos fijos?
5. ¿Cuál es el valor de los stocks, materias primas y trabajo en proceso?
6. ¿Existen pérdidas comerciales frente a competidores extranjeros que tengan probabilidad de ser significativas (véase abajo)? De ser así ¿cuál es el volumen probable?
7. ¿Cuáles serán los costes probables de limpieza tras la inundación?

Se requieren estimaciones aproximadas realistas del potencial de daños y pérdidas (por ej. redondeando hasta 1.000 € para pequeñas empresas o hasta 10.000 € para sociedades mayores) para los que los valores indicativos de equipos (fijos y móviles), stock, etc. pueden llegar a millones de €.

4.6 Pérdidas indirectas por inundaciones

Resulta difícil obtener datos precisos de pérdidas indirectas por inundación. Los usuarios deberán decidir si incluyen una estimación de las pérdidas indirectas o no. Las pérdidas indirectas son de dos tipos:

- Pérdidas de negocio frente a competidores extranjeros, y
- Los costes adicionales de intentar responder a la amenaza de trastornos o al propio trastorno que sufre la empresa durante la inundación.

Las pérdidas del primer tipo son poco habituales y están limitadas a empresas altamente especializadas que no pueden transferir sus actividades productivas a una filial en el país correspondiente y por lo tanto pierden frente a competidores internacionales.

Es probable que se produzca el segundo tipo de pérdidas en la mayoría de los INR que sufren una inundación. Aquí se excluyen los costes de limpieza tras la inundación pero se incluyen los costes



laborales adicionales y otros costes asociados al inevitable esfuerzo para minimizar o evitar el trastorno. Estos costes comprenden el coste de traslado de inventarios, alquiler de vehículos y los costes adicionales de las horas extra que trabaja el personal. También incluyen el coste de traslado de las operaciones a un lugar o filial alternativo y pueden suponer costes de transporte adicionales.

El Capítulo 5, Sección 5.7 del MCM (Penning-Rowse et al., 2013) ofrece un método relativamente tosco para estimar e incluir los costes indirectos potenciales en el cual estos se definen como los costes adicionales asociados con el intento de minimizar las pérdidas indirectas. Las pérdidas indirectas se calculan como un 3% de las pérdidas totales en INR estimadas en cada período de retorno incluido en el proceso de estimación de daños.

Si se considera que un INR puede suponer más del 10% del PVD total, puede que merezca la pena intentar establecer los costes indirectos formulando las preguntas sobre trastornos y pérdidas indirectas incluidas en el cuestionario de estudio de ubicaciones concretas que se recomienda en este caso. Asimismo, si se considera que una empresa es altamente especializada y puede no tener competidores en el país, también merecería la pena realizar una estimación de los costes indirectos de inundación de la misma manera.

4.7 Lecciones basadas en la experiencia

- La amplia gama y diferentes funciones de los INR, su tamaño y el diferente grado de susceptibilidad para cada componente de daños hace que la construcción de estos conjuntos de datos de daños sea más difícil que para otros tipos de pérdidas.
- El tipo y la función de un INR no son los determinantes más importantes de los daños potenciales por inundación a INR. La altura de la inundación, el tamaño del inmueble y las medidas precautorias tiene una influencia mayor que la categoría de INR en las pérdidas por inundación.
- Inevitablemente van a existir errores en los datos proporcionados en este capítulo. No es posible cuantificar todos esos errores, pero se ha hecho todo lo posible para reducirlos al mínimo.
- Los errores están presentes en cualquier conjunto de datos sobre daños por inundación y por lo tanto lo más sensato en cualquier evaluación (a cualquier escala) es someter los datos a un test de sensibilidad.



Bibliografia

Environment Agency (2010) *Flood and coastal erosion risk management appraisal guidance (FCERM-AG)*, March 2010, Environment Agency, Bristol

Penning-Rowsell, E.C, Priest, S., Parker, D., Morris, J., Tunstall, S., Viavattene, C., Chatterton, J., Owen, D. (2013) *Flood and Coastal Erosion Risk Management: A Manual for Economic Appraisal*, London and New York, Routledge.



Capítulo 5

Evaluación de la gestión del riesgo de inundación para la agricultura

La gestión del riesgo de inundación en suelos agrícolas es un importante elemento de apoyo para el sector agrícola de la UE. Muchas llanuras inundables y áreas costeras se benefician de defensas ante inundaciones de financiación pública³ y sistemas de drenaje de suelos que reducen los daños por inundación y hacen posible una agricultura y ganadería más productiva (Morris, 1992). Por favor, téngase en cuenta que gran parte del contenido de este Capítulo se deriva de la experiencia en el RU y podría ser necesario interpretarlo a la luz de las condiciones locales en otros entornos.

La gestión del riesgo de inundación en terrenos agrícolas puede facilitar la existencia de producción agrícola que de otra manera no podría darse – durante todo el año o en parte del mismo – bien sea por saturación de los suelos o por inundación superficial. Los suelos agrícolas pueden estar por debajo del nivel de la pleamar o de los niveles de inundación fluviales, y la GRI para la agricultura protege a dichos suelos frente a inundaciones habituales, en algunos casos con la ayuda de sistemas de bombeo. Las defensas marinas pueden impedir inundaciones por agua salada, que pueden resultar en una pérdida total de la cosecha y en una reducción de rendimientos en los siguientes años.

En la última década se ha reconocido cada vez más los beneficios de utilizar ‘procesos naturales’ y ‘medidas no estructurales’ para reducir el riesgo de inundación en áreas urbanas mediante la retención del agua en terrenos agrícolas o su almacenaje temporal en las llanuras inundables (Defra, 2005; Environment Agency, 2010). También ha habido un movimiento para integrar la GRI en áreas rurales con otros objetivos, como son la conservación de la naturaleza, la protección de los suelos, la mejora de la calidad del agua y los usos recreativos, a menudo acompañado de un enfoque ‘ecosistémico’ en la gestión de los recursos terrestres e hídricos (Posthumus et al, 2010).

El papel principal de la evaluación es determinar si merece la pena o no proporcionar un estándar determinado de GRI para la agricultura (Figura 5.1). Esto puede implicar el comparar algún estándar propuesto o ya existente con la opción de ‘no hacer nada’, reconociendo que la tolerancia a las

³Los términos ‘defensa’ y ‘protección’ ante inundaciones se emplean a menudo en el ámbito agrícola, lo que refleja el énfasis existente en el pasado en reducir las inundaciones en suelos agrícolas para mejorar su productividad. Sin embargo, ahora se considera que el término ‘gestión del riesgo de inundación’ es más adecuado para la valoración de la gama de opciones ante inundaciones en suelos agrícolas, incluyendo el uso intencionado de suelos agrícolas para el almacenaje temporal de aguas de inundación.



inundaciones y los costes de daños asociados varían considerablemente entre los distintos usos del suelo (Tabla 5.1). La evaluación puede requerir una comparación de los rendimientos económicos y financieros de los usos agrícolas del suelo entre una gama de regímenes de gestión del riesgo de inundación, y cuál es su relación con los costes de poner en práctica dichas opciones.

Cuando la agricultura resulta imposible sin la presencia de defensas ante inundaciones, la sugerencia es estimar la pérdida económico (y por ello los beneficios de la defensa ante inundaciones) en términos del valor de mercado 'ajustado' del suelo agrícola.

Los enfoques necesarios para la evaluación son:

- A escala amplia de Cuenca las evaluaciones van a requerir al menos información sobre categorías de uso del suelo y la medida en que éstas puedan verse afectadas por un cambio en la frecuencia de las inundaciones.
- En el nivel de evaluación detallada de un sistema será necesario recoger datos primarios y emprender un análisis detallado de los sistemas agropecuarios, en proporción a la importancia de la agricultura en el conjunto del sistema.
- Dicho análisis detallado de un sistema es normalmente complejo y no se aborda en este texto. El MCM (Penning-Rowse et al., 2013) trata ese tema en profundidad. Los métodos recomendados han variado desde la edición de 2005.

5.1 Método para la evaluación de los beneficios agrícolas

El principio sobre el que se basa este método es el establecimiento del impacto de los regímenes de inundaciones sobre la agricultura, y posteriormente la cuantificación tan rigurosa como sea posible de dichos impactos. Se requieren tres pasos principales para obtener un valor monetario de los beneficios para la agricultura bajo diferentes situaciones de gestión del riesgo de inundación. A continuación se muestran los tres.

El mayor nivel de detalle se requiere para la evaluación de los cambios en los estándares de gestión del riesgo de inundación en sistemas específicos de terrenos con cultivos intensivos, incluyendo pastos intensivos. Un nivel menor de detalle se justifica en el caso de evaluaciones más amplias o 'generales' a escala de cuenca.

Se recomienda un abordaje paso a paso. En el primer paso se identifica el 'área beneficiaria' de cualquier intervención de gestión del riesgo de inundación. En el segundo paso se determina el uso del



suelo clasificándolo en las principales categorías de cultivos herbáceos y pastos (tabla 5.1) para poder estimar las consecuencias probables para el rendimiento físico y económico de los terrenos cultivables y pastos bajo diferentes niveles de riesgo de inundación. En el tercer paso se evalúan los impactos de la inundación y las condiciones de 'drenaje' del suelo esperables, en función de los niveles freáticos durante períodos críticos del calendario agrícola y sus consecuencias para la productividad agrícola (Tabla 5.2). En el cuarto paso se establecen las posibles diferencias existentes entre la situación con GRI y sin ella en valores monetarios.

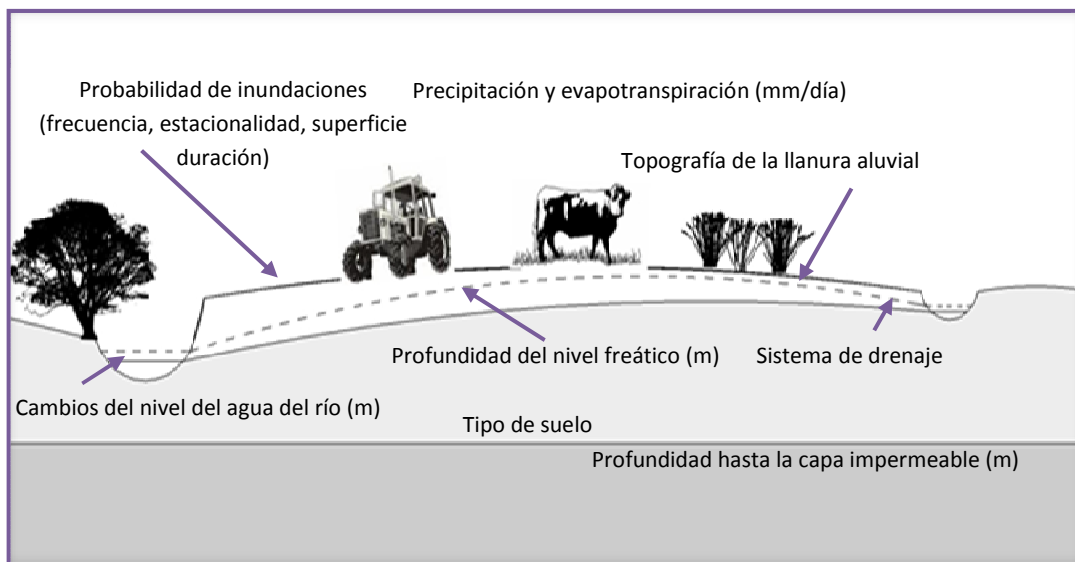


Figura 5.1: Factores de inundación y drenaje que influyen en la productividad agrícola de una llanura inundable



Tipos de uso del suelo agrícola	Frecuencia normal mínima aceptable de inundación: probabilidad anual	
	Todo el Año	Verano Abril-Octubre
Horticultura	5%	1%
Herbáceos intensivos incluyendo remolacha y patatas	10%	4%
Herbáceos extensivos: cereales, leguminosas, oleaginosas	10%	10%
Pastos intensivos; pastos mejorados, normalmente vacuno de leche	50%	20%
Pastos extensivos, normalmente vacuno de carne y ovino	≥100%	33%



Tabla 5.2 Condiciones de drenaje para la agricultura y niveles de agua en campos y zanjas (información y datos del RU)

Condición de drenaje agrícola	Categoría de productividad agrícola	Profundidad del nivel freático	Resguardos en primavera en cursos de agua (drenaje natural)	Resguardos en primavera en cursos de agua (drenajes de campo)
Buena: 'raramente mojado'	Normal, el drenaje no supone impedimento	0,5 m o más	1 m (arena),	1,2 m (arcilla) a 1,6 m (arena) (0,2 m por debajo de la salida de la tubería)
			1,3 m (turba)	
			2,1 m (arcilla)	
Mala: 'ocasionalmente mojado'	Baja, rendimientos reducidos, acceso a terreno y temporada de pastoreo reducidos	0,3 m a 0,49 m	0,7 m (arena)	Salidas de tubería temporalmente sumergidas
			1 m (turba)	
			1,9 m (arcilla)	
Muy mala: 'normalmente mojado o permanentemente mojado'	Muy baja, restricciones severas en uso del suelo, rendimientos muy reducidos, acceso a terreno y temporada de pastoreo: principalmente pastos húmedos	Menos de 0,3 m	0,4m (arena)	Salidas de tubería permanentemente sumergidas



Paso 1: Definición del área beneficiaria

Aquí se define el área total susceptible de inundación, y por ello el 'área beneficiaria' de cualquier intervención de gestión del riesgo de inundación.

Paso 2: Definición de la productividad agrícola

Un 'mal' drenaje agrícola, asociado con inundación 'subsuperficial' y el encharcamiento del suelo reduce los rendimientos y las opciones de usos del suelo. El coste de la inundación superficial en terrenos mal drenados es normalmente menor al de suelos bien drenados.

- Para terrenos cultivables, las estimaciones de rendimiento de las cosechas pueden obtenerse de encuestas de granjas o de datos de rendimientos regionales ajustados para las condiciones de drenaje locales. Los agricultores normalmente pueden informar de la medida en que los rendimientos de las partes peor drenadas de sus fincas son inferiores a los del resto.
- La evaluación de los rendimientos de los pastos es más complicada, y requiere información sobre el tipo y la edad o peso de los animales que pastan, el régimen de alimentación del ganado, la duración de la estación de pastoreo, la ganancia de peso o la producción de leche, y tipo y cantidad de heno conservado.
- La utilización de datos de fuentes secundarias y de encuestas de granjas en el área beneficiaria nos permite estimar la productividad de los pastos según el tipo y la cantidad de ganado soportado por hectárea (Ha) con diferentes condiciones de drenaje.

Paso 3: Definición de los impactos de la inundación

Pueden distinguirse en función de:

- Frecuencia de ocurrencia (incluyendo la posibilidad de múltiples inundaciones por año)
- Estacionalidad (especialmente la distinción entre inundaciones de verano y de invierno)
- Duración (desde unos pocos días a una o más semanas)
- Altura (ya que afecta a los daños a los cultivos y al ganado)
- Calidad del agua (incluyendo contaminación, sedimentación y salinidad)
- Daños al suelo (incluyendo riesgo de compactación y erosión, pérdida de biota del suelo)



- Efectos de arrastre (posibilidad de recuperación de la cosecha, impactos sobre rendimientos en años posteriores)

Los costes de los daños por inundación incluyen los daños a cultivos herbáceos y de otro tipo y pastos, explotaciones ganaderas y 'otros' impactos a nivel de explotación. Los costes de inundación para cultivos herbáceos incluyen:

- Pérdida del valor de la producción;
- Insumos adicionales menos cualquier ahorro por costes no incurridos, como por ejemplo de cosecha;
- Trabajos de remediación como por ejemplo restauración del terreno y resembrado de cultivos.

En el caso de los pastos el impacto de una inundación ocurrida en un mes determinado se evalúa en términos de pérdida de alimento para el ganado. Se mide la cantidad de energía perdida en pasto (la cantidad de calorías) valoradas al precio de los piensos necesarios para reemplazarla, restando el ahorro en producción de heno/forraje cuando sean relevantes. Los costes de ganado incluyen el coste de traslado y/o realojo de animales, el aumento de la morbilidad/mortalidad y las ventas perdidas. En 'otros' costes se incluyen los daños a la infraestructura en el campo (vallado, drenajes), suministros, maquinaria, edificios y contenidos, y el coste de limpieza.

La estación en la que se producen las inundaciones afecta críticamente a los costes de inundación en terrenos agrícolas, dependiendo del uso de suelo. Las inundaciones son mucho más dañinas en verano que en invierno. En el de inundaciones costeras de agua salada, la pérdida de rendimientos en la mayoría de los cultivos es aproximadamente un 20% superior a la que se produce con agua dulce, excepto en el caso de la patata y de los cultivos hortícolas que se pierden en su totalidad. En el año siguiente a la inundación será necesario sembrar un cultivo tolerante a la sal como la cebada lo que se traduce en una pérdida de margen bruto frente a los cultivos habituales. Puede ser necesario también aplicar yeso al suelo para neutralizar la salinidad del suelo. En general las inundaciones costeras causan muchas más muertes de ganado que las inundaciones fluviales.

Paso 4: Expresión de las diferencias existentes en valores monetarios

Márgenes bruto y neto



El valor monetario de los cambios en niveles de gestión del riesgo de inundación puede determinarse utilizando los conceptos contables de margen bruto, costes fijos y margen neto, expresados bien por hectárea (Ha) o por explotación.

El nivel de detalle necesario dependerá del objetivo y el contexto de la evaluación. Cuando la opción 'no hacer nada' conlleva la pérdida total de los activos agrícolas en la evaluación se puede utilizar la reducción estimada en valores del terreno como base de la misma (véase más abajo). En muchos otros casos será necesario estimar el rendimiento financiero (para los granjeros) y económico (para la economía nacional) de la agricultura bajo distintas opciones de gestión de inundaciones empleando los conceptos de margen bruto y margen neto.

Los márgenes brutos por hectárea de cultivo o de ganadería en pastos se utilizan para medir el valor de la producción menos los costes variables, como por ej. semillas, fertilizantes y piensos suplementarios cuando proceda (véase Tabla 9.5 Márgenes Financieros y Económicos Brutos y Netos para Cultivos Seleccionados y Explotaciones y Sistemas Ganaderos en Tablas y Figuras del Capítulo 9 en MCM-Online).

Los costes variables están directamente relacionados con cada unidad de actividad y pueden evitarse si la actividad no se desarrolla. El margen bruto muestra la ganancia (o pérdida monetaria) asociado con una unidad más (o menos) de actividad, asumiendo que otros recursos denominados 'fijos' del negocio, como mano de obra fija, maquinaria, edificios y tierras (y sus costes asociados) no varían. El margen neto proporciona una estimación del beneficio anual medio después de sustraer los costes fijos medios por Ha del margen bruto.

Ajustes

En el RU la guía Defra para evaluación es este ámbito requiere dos tipos principales de ajustes a las estimaciones financieras para obtener los valores monetarios: la eliminación de las subvenciones y partidas para efectos 'desplazamiento'.

El ajuste para eliminar las subvenciones directas de los márgenes brutos de cultivos y pastos ya nos resulta necesario porque con un pequeño número de excepciones las subvenciones directas ya no existen. Desde 2005 los agricultores y ganaderos han recibido ayudas a los ingresos en forma de 'Pagos Únicos' anuales 'desacoplados' de la producción. Por ello el análisis económico es más directo que antes.



En relación al desplazamiento Defra sugiere que las inundaciones persistentes de cultivos hortícolas de alto valor, verduras al aire libre y patatas, y otros productos sujetos a cuotas como la leche o la remolacha, llevarían a la reubicación de la producción en otros lugares, desplazando al trigo como cultivo herbáceo más común. Por esta razón los cultivos de alto valor y la leche se tratan como si fuera cultivos de trigo en el análisis económico de cambios permanentes en los estándares de GRI.

No obstante lo anterior, los regímenes de apoyo a la agricultura son susceptibles de cambios y las estimaciones del rendimiento financiero y económico de las actividades agropecuarias, así como los incentivos agroambientales, deberían mantenerse en revisión durante el desarrollo de un sistema de GRI.

5.2 Escenarios y su desarrollo

En el RU la guía de evaluación Defra (2008) identifica tres escenarios que reflejan la naturaleza de los cambios en el riesgo de inundación, que son los siguientes:

- Escenario I: Pérdida permanente de suelo agrícola;
- Escenario II: Daños que se producen sólo una vez como resultado de eventos de inundación infrecuentes;
- Escenario III: Un cambio permanente en los estándares de gestión de riesgo de inundación.

Estos escenarios justifican distintos enfoques y métodos para la evaluación de los beneficios de la gestión del riesgo de inundación. En relación al Escenario I, Defra aconseja que los terrenos perdidos permanentemente para la agricultura deberían valorarse en la mayoría de los casos a su valor de mercado (15,000-18,000 £/Ha para tierras de herbáceos y vacuno de leche en 2013), menos 600 £/Ha para reflejar el efecto subsidio de los pagos únicos.

En relación al Escenario II, las estimaciones de los costes de inundación deberán reflejar los impactos probables de pérdida de producción, márgenes brutos y otros costes para cada uso de suelo. Las Tablas y Figuras que aparecen en el Capítulo 9 de MCM-Online contienen estimaciones indicativas del coste ponderado estacionalmente de una única inundación que ocurra en un año por uso del suelo y condiciones de drenaje.

En relación al Escenario III, el análisis es más complicado porque pueden producirse cambios en el uso del suelo y los márgenes netos (por ej. de cultivos herbáceos a pastos), un cambio en los costes



de un evento de inundación dado (por ej. de inundación de cultivos herbáceos a inundación de pastos), así como un cambio en la frecuencia de inundaciones (por ej. de 1 cada 10 a 1 cada 2 años).

A lo largo del proceso de evaluación es importante identificar las principales fuentes de riesgo e incertidumbre y su posible efecto sobre las estimaciones de beneficios y costes. Es mejor desarrollar un rango de estimaciones bajas, intermedias y altas, con una evaluación de la probabilidad de cada una que una estimación consistente en un único valor.

Aunque esta indicación es de aplicación general, se debería solicitar información específica de la administración (como por ejemplo, de Defra en el EU) sobre:

- Evaluaciones estratégicas de alto nivel;
- Sistemas extensos de más de 10.000 Ha, y
- Áreas agrícolas menos favorecidas en las que podrían existir impactos significativos sobre comunidades agrícolas y comunidades vulnerables.

5.3 Requisitos, fuentes y métodos de evaluación de datos

Es aconsejable comenzar por un estudio exploratorio de la zona para definir los límites geográficos del área de influencia, es decir, del 'área beneficiaria' y determinar los estándares actuales de gestión del riesgo de inundación y los problemas que pueden surgir.

Este estudio 'general' servirá para identificar categorías generales de uso del suelo, tipos y sistemas de grajas predominantes, opciones posibles de gestión del riesgo de inundación, el impacto esperado de las mismas y las actitudes probables de los grupos de interés, especialmente agricultores. Los informadores clave serían los siguientes:

- Personal dedicado a gestión de riesgos de inundación en las agencias regionales de aguas, agricultura o similares (por ej., en el RU la Agencia de Medio Ambiente y Defra);
- Cooperativas agrarias locales si fueran relevantes;
- Representantes de las organizaciones agrarias;
- Asesores y agentes inmobiliarios locales;
- Grupos ecologistas y de protección de la flora y fauna locales;
- Departamentos Universitarios de Agronomía y Agricultura.



En la mayoría de los casos será necesaria alguna forma de encuesta sobre el terreno de granjas, que comprenda una muestra representativa de agricultores que abarque las principales variaciones en características de las explotaciones (tamaño, antigüedad, tipo de suelo, riesgo de inundaciones), prácticas agrarias (por ej. mix de negocio, mejoras de drenaje) y características de los agricultores (por ej. edad, cualificaciones, preferencias y motivaciones). Las personas encargadas de realizar dicha encuesta deberían recurrir al Capítulo 9 del MCM (Penning-Rowell et al., 2013).

Para los sistemas de mejora para la agricultura, uno de los elementos a indagar es en qué medida las inundaciones y el drenaje actuales limitan la actividad agrícola, junto con los factores que es probable que fomenten una actitud positiva de los agricultores ante los beneficios potenciales. En cambio, para sistemas de desarrollo de humedales y llanuras de inundación será importante centrarse en las posibilidades y actitudes de los agricultores ante la conciliación de balsas temporales de inundación, vida silvestre y prácticas agrícolas, especialmente en el contexto de la gestión de inundaciones a nivel de cuenca y de los planes de gestión de costas.

5.4 Lecciones basadas en la experiencia

- Existe una estrecha conexión entre la gestión del riesgo de inundación para la agricultura y la gestión del drenaje de los suelos agrícolas ya que ésta afecta a la productividad de los suelos agrícolas. La gestión de las inundaciones de suelos agrícolas no puede abordarse aislada de la gestión del anegamiento.
- Los principales factores que afectan a los costes de un evento de inundación en suelo agrícolas son el tipo de uso del suelo y la estacionalidad y duración de la inundación. Los costes de las inundaciones son muy superiores en las tierras cultivables que en los pastos, especialmente cuando resultan dañados cultivos hortícolas, de patatas y verduras de otro tipo de alto valor.
- Las inundaciones en verano producen pérdidas muy superiores a las que se producen en invierno, especialmente en cultivos herbáceos y pastos conservados para pienso de invierno. Normalmente mientras más larga sea la duración de la inundación, mayores serán las pérdidas. La mayoría de los cultivos herbáceos y pastizales pueden soportar inundaciones breves en invierno, con una duración inferior a una semana, pero los rendimientos pueden verse afectados. Las inundaciones de mayor duración tienen un impacto mucho mayor.



- Más del 80% de los costes de daños en la agricultura están asociados a la pérdida de producción o a gastos adicionales en la producción. El resto corresponde a daños a la explotación y los equipos.
- A escala de cada explotación, mientras mayor sea la proporción de la superficie total de la explotación afectada por la inundación, mayor será el impacto sobre el negocio agrícola en general y la magnitud de los costes en los que se incurre.
- Los métodos de evaluación de los impactos económicos de las inundaciones en los suelos agrícolas pueden también utilizarse para contribuir a la evaluación de opciones de gestión del riesgo de inundación basadas en el terreno que incluyen 'procesos naturales' como la retención del agua de inundación en el paisaje, su almacenaje y transporte en llanuras aluviales y la creación de humedales.

5.5 Otras cuestiones

- El régimen de apoyo a la agricultura de la UE para 2013-2020 está siendo sometido a revisión y el análisis económico que aquí se plantea puede cambiar como consecuencia de ello.
- Las evaluaciones deberían intentar integrar la gestión del riesgo de inundación con otros objetivos de uso del suelo rural como la agricultura, la conservación de la naturaleza y otros objetivos medioambientales, incluyendo la adaptación al cambio climático.
- Las encuestas de campo en las granjas deberían ser realizadas por entrevistadores expertos con un buen conocimiento de los sistemas de gestión agraria.
- Las inundaciones de zonas de estuario y costeras producen impactos y pérdidas mayores que las inundaciones de agua dulce, y normalmente se tarda más en conseguir que los terrenos vuelvan a plena producción.



BIBLIOGRAFÍA

Chatterton, J., Viavattene, C., Morris, J., Penning-Rowsell, E.C. and Tapsell, S. (2010) The Costs of the Summer 2007 Floods in England, Project: SC070039/R1, Environment Agency, Bristol.

Defra (2005) Making Space for Water: Taking forward a new Government strategy for flood and coastal risk management in England, Department for Environment, Food and Rural Affairs, London.

Defra (2008) Flood and Coastal Defence Appraisal Guidance. Economic Appraisal, Supplementary Note to Operating Authorities: Valuation of Agricultural Land and Output for Appraisal Purposes, Department for Environment, Food and Rural Affairs, London.

Environment Agency (2010) Working with Natural Processes to Manage Flood and Coastal Erosion Risk, A guidance document, Environment Agency, Bristol.

Morris, J. (1992) Agricultural land drainage, land use change and economic performance: experience in the UK, Land Use Policy, 3, pp185-198

Morris, J. and Brewin, P. (2013) The Impact of Seasonal Flooding on Agriculture: The Spring 2012 3 Floods in Somerset, England, Journal of Flood Risk Management, DOI10.1111/jfr3.12041

Penning-Rowsell, E.C., Priest, S., Parker, D., Morris, J., Tunstall, S., Viavattene, C., Chatterton, J. and Owen, D. (2013) Flood and Coastal Erosion Risk Management: A Manual for Economic Appraisal, London and New York, Routledge.

Posthumus, H., Morris, J., Hess, T.M., Neville, D., Phillips, E. and Baylis, A. (2009) Impacts of the summer 2007 floods on agriculture in England, Journal of Flood Risk Management, pp1-8

Posthumus, H., Rouquette, J.R., Morris, J., Gowing, D.J.G. and Hess, T.M. (2010). A framework for the assessment of ecosystem goods and services; a case study on lowland floodplains in England, Ecological Economics, 65, 151-1523



ANEXO

Rendimientos agrícolas normales según condiciones de drenaje de los campos (Inglaterra y Gales)

Valores en £ 2013	Condiciones de drenaje de los campos		
	Buenas	Malas	Muy Malas
Arable			
Rendimiento en % de la categoría 'buena'			
Trigo y cebada de invierno	100	80	50
Trigo y cebada de primavera	100	90	80
Oleaginosas Colza	100	90	80
Patatas, Guisantes, Remolacha	100	60	40*
Margen financiero bruto normal de trigo £/Ha	800 £ - 900 £	380 £ - 480 £	200 £ - 300 £
Pastizales			
Uso normal de nitrógeno en hierba KgN/Ha	150 - 200	50 - 75	0 - 25
Conservación de la hierba	2 siegas de forraje	1 siega de forraje o pastoreo	1 siega de heno o pastoreo
Densidad de pastoreo típica; cabezas de ganado/ha	1.7 - 2.0	1.2 - 1.4	0.7 - 1.0
Tipo de ganado típico	Vacuno de leche, vacuno de carne intensivo y ovino	Vacas de carne, vacuno de 24 meses de carne, ovino	Engorde de reses ligeras de vacuno y ovino
Margen bruto financiero normal £/Ha (tras costes de forraje)	1.800-2000 £ (vacuno de leche) 500-900 £ (vacuno de carne intensivo/ovino)	400-600 £	200-400 £
Días de reducción de la temporada de pastoreo en comparación con la categoría 'bueno'	ninguno	Primavera: 14 a 21 Otoño: 14 a 21	Primavera: 28 a 42 Otoño: 28, no hay ganado pastando en invierno

Notas: (1) Unidades de Ganado: vacuno de leche, 1 Lu; vacuno de carne, 0.8 Lu; vacuno de carne de 24 meses, 0.7 Lu; oveja más cordero, 0.14 Lu. (2) Un día de pastoreo vale alrededor de 2,2 £/Lu en primavera, 1,6 £/Lu en otoño y 0,40 £/Lu en invierno en términos de ahorro de costes de estabulado y costes de conservación de pienso. *no se cultivan si son 'muy malas' de forma persistente'.



Los impactos de las inundaciones sobre los suelos agrícolas varían según el tipo de uso agrícola y la estacionalidad del evento de inundación (NB. esta información está basada en la Tabla 9.4 de Penning-Rowell et al (2013) y se deriva de la experiencia en el RU)

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
	Marzo – Mayo	Junio- Agosto	Septiembre – Noviembre	Diciembre - Febrero
Horticultura (bayas, verduras)	Pérdida completa de bayas y verduras de invierno/primavera	Pérdida completa de producción anual, posible pérdida de stock de perennes	Pérdida de cosecha de temporada tardía, posible pérdida de stock de perennes: replantado, resembrado	Daños a cultivos en pie, anuales/ perennes
Agricultura Intensiva (incluyendo verduras al aire libre y tubérculos y raíces)	Retraso en plantado o pérdida de cosecha en cultivos ya arraigados	Probable pérdida completa de cultivos de tubérculos y raíces, por ej. patatas/cebollas/ zanahorias	Pérdida de cultivos no cosechados, especialmente patatas. Plantado retrasado o pérdida de cultivos de invierno, sustituidos por cultivos sembrados en primavera	Probable pérdida de cultivos cosechados en invierno (brotes y remolacha). Pérdida de rendimientos en cultivos sembrados en otoño
Herbáceos extensivos (cereales y oleaginosas)	Pérdida o retraso de cereales de primavera, pérdida de rendimiento en cereales de invierno, retraso en tratamientos de primavera	Pérdida total o parcial de los cultivos no cosechados	Pérdida de los cultivos de otoño no cosechados. Plantado retrasado o pérdida de cultivos de invierno, sustituidos por cultivos sembrados en primavera	Pérdida de rendimientos en cultivos sembrados en otoño, resembrado con cultivos de primavera si hay daños severos
Pastos: Intensivos (principalmente vacuno de leche)	Pérdida de rendimiento de hierba, retraso de conversión en carne, retraso en aplicación de fertilizantes. Resembrado de la hierba si la inundación es de larga duración	Pérdida de rendimiento de hierba, pérdida total o parcial de la cosecha de heno/forraje, morbilidad/ mortalidad del ganado. Resembrado de la hierba si la inundación es de larga duración	Pérdida del pastoreo de otoño, reubicación/ estabulamiento del ganado. Posible resembrado si es de larga duración	Pérdida del pasto de 'alojamiento' de invierno.
Extensivos (principalmente vacuno de carne y ovino)	Pérdida de rendimiento de hierba, retraso de conversión en carne, retraso en aplicación de fertilizantes.	Pérdida de rendimiento de hierba, pérdida total o parcial de la cosecha de heno/forraje, pérdida de pastoreo morbilidad/ mortalidad del ganado.	Pérdida del pastoreo de otoño, reubicación/ estabulamiento del ganado.	Impacto limitado en variedades de hierba tolerantes a inundaciones



Márgenes Financieros y Económicos Brutos y Netos Indicativos para Cultivos Seleccionados y Explotaciones y Sistemas Ganaderos (información y datos del RU)

	valores en £ 2013		Trigo de invierno ¹	Herbáceos extensivos ²	Herbáceos intensivos ³	Vacuno de leche ⁴	Vacuno de carne y Ovino ⁵
Evaluación Financiera							
a	Producción bruta	£/ha	1350	1297	2572	3500	1368
b	Costes Variables	£/ha	480	448	994	1450	579
c	Margen Bruto (a - b)	£/ha	870	849	1578	2050	789
	Costes Fijos ⁶						
e	Costes Semi-Fijos	£/ha	251	245	370	532	275
f	Costes Fijos Totales	£/ha	685	685	895	1400	745
Margen Neto							
	Tras costes semi-fijos (c - e)	£/ha	619	604	1208	1518	514
	Tras costes fijos totales (c - f)	£/ha	185	164	683	650	44
Evaluación Económica							
	Ajuste Económico ⁷		Ninguno	Eliminación de subvenciones menores	Cultivos de alto valor tratados como trigo	Superficie de vacuno de leche tratada como trigo ⁶	Ninguno
g	Margen Bruto Ajustado	£/ha	870	845	845	870	789
	Margen Bruto Ajustado						
	Tras costes semi-fijos (g - e)	£/ha	619	600	600	619	514
	Tras costes fijos totales (g - f)	£/ha	185	160	160	185	44

Notas:

Existen pequeños errores de redondeo

1 Se asume 9 t/ha a 150 £/t ; 2 Se asume trigo 70%, colza oleaginosa, 20%, leguminosas 10% por superficie.; 3 Se asume trigo 66%, remolacha 17%, patatas y verduras 17% por superficie; 4 Se asume el coste del vacuno de leche a 2 vacas/ha representativo de pastos intensivos; 5 Se asumen terneras lechales de carne, vacuno de engorde y ovino en proporciones iguales por superficie, representativo de pastos extensivos; 6 Los costes de alquiler o compra de tierras se omiten en el análisis económico; 7 Los pastos de vacuno de leche y los cultivos de alto valor se tratan como equivalentes a cultivos de trigo

Fuente: Basado en Nix, ABC, Encuesta de Empresas Agrarias (varios años)

Defra, 2013. Statistics at Defra: Farm Management Statistics, disponible en: <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-environment-food-rural-affairs/about/statistics>

Las estimaciones regionales y locales varían de acuerdo con las circunstancias y prácticas



En el RU la administración (a través de Defra) aconseja que se realicen distintos supuestos para escenarios de defensa ante inundaciones agrícolas alternativos (datos e información del RU)

	Escenario I	Escenario II	Escenario III
	Pérdida definitiva de suelo agrícola	Pérdida temporal aislada de producción agrícola	Cambio permanente del valor de la producción agrícola
Todos los usos del suelo agrícola	Pérdida equivalente al valor de Mercado del terreno menos 600 £/ha para reflejar las subvenciones de 'pago único' cuando procedan (ningún ajuste en terrenos con cultivos hortofrutícolas)		
Cultivos: Cereales; oleaginosas; leguminosas/ guisantes. Pastizales: Vacuno de carne y ovino		Pérdida de márgenes brutos por ha (ajustados para posibles ahorros de costes), más costes de limpieza	Cambio en Márgenes Netos asociado al cambio de condiciones de inundación y drenaje
Otros: Vacuno de leche; remolacha; patatas; frutas/ verduras de alto valor		Como el anterior, pero superficie se trata como si estuviera ocupada por trigo	Como el anterior, pero superficie se trata como si estuviera ocupada por trigo

* De acuerdo con la Guía Defra, 2008 (Véase también Tablas 9.4 and 9.5 anteriores)



Coste estimado de una única inundación anual y costes medios indicativos de daños por inundación por uso del suelo y condiciones de drenaje, distribución mensual de las inundaciones toda Inglaterra y Gales (información y datos del RU)

	Condiciones de drenaje	Coste de una única inundación anual £/ha	Período de retorno de inundación por uso del suelo, años	Coste medio anual de los daños por inundación según período de retorno indicativo, £/ha
1. Pastos extensivos	Buenas	100	1.0	100
	Malas	80	0.75	107
	Muy Malas	50	0.5	100
2. Pastos Extensivos	Buenas	180	3	60
	Malas	50	2	25
3. Rotación Pastos/Cereales	Buenas	405	8	51
	Malas	313	5	63
4. Todo Cereales	Buenas	630	8	79
	Malas	449	5	90
5. Herbáceos Extensivos	Buenas	650	8	81
	Malas	478	5	96
6. Herbáceos Intensivos	Buenas	1150	10	115

Notas:

Existen pequeños errores de redondeo