



*User's Guide to the Tool for Supporting  
the Process of:*  
Identification and Designation of Heavily  
Modified Water Bodies and Assessment  
of Ecological Potential

Utilising the Case Study: Manzanares along its  
course through Madrid



# Acknowledgements

Document created by Marianna Mertzanis for the purpose of completing the MSc in Inland Water Quality Assessment at the Autonomous University of Madrid 2019-2020 with help and guidance provided by the MTERD (Ministry of Ecological Transition and Demographic Challenge) in Spain.

This document could not have been completed without the patience and knowledgeable guidance provided by Javier Ruza Rodríguez, Belén Calleja and Fernando Magdaleno at MTERD. Their support and willingness to dedicate time meant more during the uncertain time of the COVID-19 outbreak in 2020, than ever before.

Image on Cover attributed to: Nacho Castejón Martínez / CC BY-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0>)  
Image on page 3 to: Rick Ligthelm from Rotterdam, The Netherlands / CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>)  
All other images by Marianna Mertzanis, taken June 2020

## Contents

Acknowledgements	<a href="#">2</a>
Purpose of the Document	<a href="#">3</a>
How to Use this Document	<a href="#">3</a>
1. Identificación	<a href="#">4</a>
2. Información Protocolo	<a href="#">6</a>
3. Preliminar	<a href="#">7</a>
4. Test 1	<a href="#">13</a>
5. Test 2	<a href="#">15</a>
6. MEP y GEP	<a href="#">16</a>
7. Evaluación Potencial Ecológico	<a href="#">23</a>
Abbreviations	<a href="#">30</a>
References	<a href="#">30</a>



# Purpose of the Document

This document was created with the aim of aiding River Basin Districts (RBDs) in Spain with the completion of a worksheet-tool for the identification and designation of Heavily Modified Water Bodies (HMWBs), in accordance with European and National Legislation. The worksheet can be considered a “passport” for a natural/ heavily modified water body (WB) i.e. a document which fully identifies and includes essential information on the WB.

This User’s Guide, which accompanies the worksheet and a list of Spanish WB case studies, makes specific mention to the case study of the Manzanares River along its course through Madrid. This is a familiar WB to both the RBDs and the general public in Spain. This fact along with the wealth of information available on this WB allowed for an extension to the case study in the production of this adjoining guidance document.

The main aim of this adjoining guidance document is to provide a step-by-step method for the completion of the worksheet which allows the RBDs to comprehend the methodology behind the definition of Maximum and Good Ecological Potential (MEP and GEP, respectively). in accordance with the CIS Guidance Document #37 (Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of HMWB) and its Library of Mitigation Measures.

The worksheet takes into account the Water Framework Directive’s aims and combines it with the latest available CIS Guidance Documents and National Guides. As such, the worksheet can be considered a “living document” subject to updates according to consolidated legislative texts and guidance.

Disclaimer: At the time of writing the worksheet to which this document is a guide was under evaluation. Hence, some features may appear differently.



## How to Use this Document

This User’s Guide can be used in order to complete information for the identification and designation of HMWBs in the worksheet provided by MTERD. If used by an RBD the aim is to use it on a daily basis for work purposes. This will allow for complete familiarity with all aspects regarding the concepts of GEP/ MEP.

The worksheet can be completed by following the User’s Guide page-by-page in order to complete the worksheet’s tabs in sequence. Alternatively, this document can be used to refer to specific sections of the HMWB designation process (e.g. identification of Spanish Mitigation Measures according to the latest National Guidance in the tab “Evaluación Potencial Ecologico”).

Hyperlinks to documents have been provided, where available at the time of writing. Handy tools are indicated with a yellow background and adjacent lightbulb symbol.

# 1. Identificación

This section will include basic information about the water body, detailing briefly its location, surroundings and significance

Basic information needed, including start and finish coordinates (UTM).

1. IDENTIFICACIÓN							
Código de la masa de agua		ES030MSPF0427021					
Nombre de la masa de agua		Río Manzanares a su paso por Madrid					
Localización	Provincia	Madrid	Coordenadas		Inicio	X	442315.146
	Municipio:	Madrid	Huso:	30	Fin	Y	4467746.34
	Longitud (km)	40.49				X	442315.146
	Tipología	15. EJES MEDITERRANEO-CONTINENTALES POCO MINERALIZADOS		y	4467746.34		
	Descripción localización	Río Manzanares desde la confluencia con el arroyo de la Trofa hasta su confluencia con el río Jarama.					

Typology according to [BOE 817/2015](#).

# 1. Identificación - *continued*

Ortofoto de la masa de agua



Masas de agua asociadas	Sin masa de agua asociada
Justificación del ámbito o agrupación adoptada	Justificación a escala de masa de agua.

Descripción general	Tramo urbano del río Manzanares a su paso por Madrid que se encuentra en su mayor parte canalizado con estructuras rígidas en forma de U, para pasar a protección de márgenes mediante escollera suelta en su tramo final. En la actualidad existe el Plan Madrid-Río que, impulsado por el Ayuntamiento de Madrid, contempla un amplio abanico de actuaciones como la ordenación de las márgenes y riberas del río y la mejora de la calidad del agua mediante la construcción de las pertinentes infraestructuras de depuración.
Zonas protegidas	La masa de agua forma parte del Registro de Zonas Protegidas elaborado por la Demarcación Hidrográfica del Tajo dentro de la categoría: Zona sensible (Directiva 91/271/CEE) y Zona de protección de hábitats o especies (Directivas 92/43/CEE y 2009/147/CEE).

Justification of grouping is based on [Guidance Document # 4's](#) Designation Test, where "justification for grouping water bodies should be provided. If water bodies are grouped, there must be no differences in the characteristics of the water bodies or the specified uses which could affect the outcome of the designation tests"

Include physical description, shape and significance to surrounding environment

Update protected zones information, making reference to legislation/directives

## 2. Información Protocolo

This section will include the basic elements for the hydromorphological conditions of the HMWB based on the national Hydromorphology Protocol.



Complete this tab in advance. This will aid in section tabs "Preliminar", "MEP y GEP" and "Evaluación Potencial ecológico".

### ELEMENTOS DE CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA

**INFORMACIÓN:** Antes de proceder a rellenar la ficha para la designación, por favor inclúyase en el siguiente cuadro la información relativa a la situación actual y a la situación con medidas (ahora máximo potencial) obtenidas al aplicar el protocolo de caracterización hidromorfológica a la masa de agua en estudio. La columna de buen potencial deberá ser estimada tomando como referencia aquellas medidas que generen pequeñas mejoras en la masa.

Resumen y ponderación					
CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLOGÍA	SITUACIÓN INALTERADA	MUY BUEN ESTADO	SITUACIÓN ACTUAL	BUEN POTENCIAL	MÁXIMO POTENCIAL
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA	10.0	9.0	4.86		
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS	10.0	9.0	10.00		
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS	10.0	9.0	7.08		
4.- CM: VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA	10.0	9.0	6.13		
5.- CM: ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO	10.0	9.0	1.51		
6.- CM: ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA	10.0	9.0	3.99		
<b>Área hexágono</b>	259.80	210.44	85.47		



Complete according to: [Protocolo para el Cálculo de Métricas de los Indicadores Hidromorfológicos de las Masas de Agua Categoría Río](#) accompanying the document Protocolo De Caracterización Hidromorfológica De Masas De Agua De La Categoría Ríos (will be referred to as the Hydromorphology Protocol).



Columns "Buen Potencial" (Good Potential) and "Máximo Potencial" (Maximum Potential) could be filled by information originating from previous use of the Hydromorphological Protocol. It is highly recommended to leave these columns blank until completion of the tab MEP y GEP (MEP and GEP) in order to become familiar with the GEP/MEP definition process.

# 3. Preliminar

This section , along with Sections 4. Test 1 and 5. Test 2, will follow the steps needed for the designation of a HMWB.

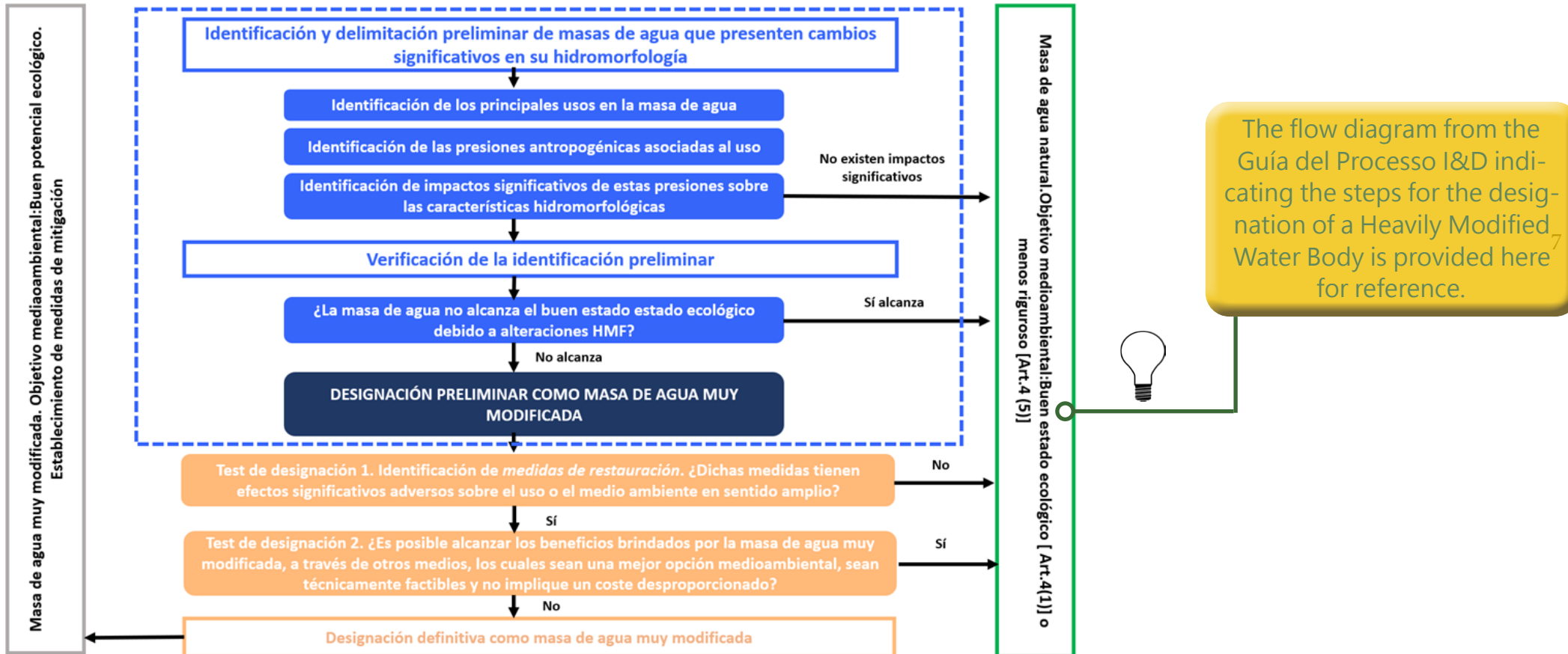
In this section the designation of water bodies into Artificial and preliminarily into Heavily Modified or Natural is based on section 6 in Guía del Proceso de Identificación Y Designación de las Masas de Agua Muy Modificadas y Artificiales Categoría Río (Guide to the Process of Identifying and Designating Heavily Modified and Artificial Water Bodies of the River Category) which will be referred to from here-on as Guía del Proceso I&D.

## 2. DELIMITACIÓN PRELIMINAR

### 2.1. ¿LA MASA DE AGUA ES ARTIFICIAL?

No

Una masa de agua artificial es aquella masa de agua superficial que ha sido creada en un sitio donde previamente no existía una superficie de agua significativa, y que no ha sido creada por alteraciones físicas, movimiento o realineación de una masa de agua ya existente



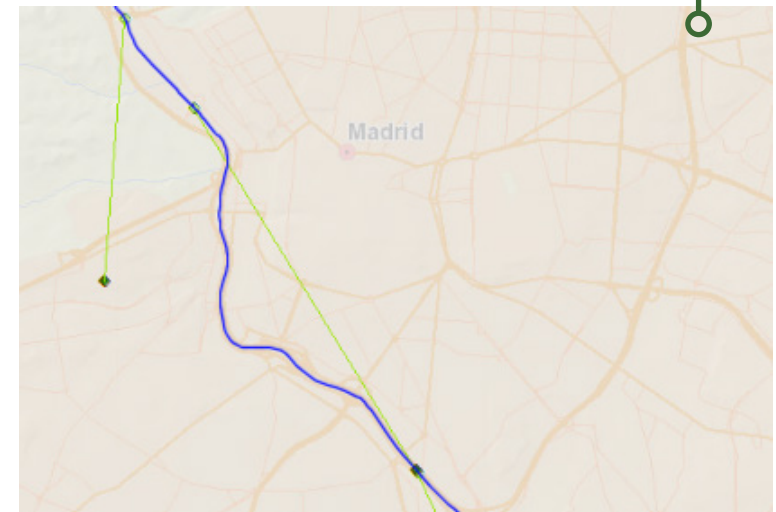
# Case Study Focus: *Hydromorphological Pressures in the Manzanares*

In addition to the effects of the Santillana and Pardo dams, upstream of this stretch of the Manzanares river, during the 1950s a series of dams was built in order to retain water in ponds and give the impression of a large, deep-water European river. The closure of the dams led to the creation of dark, stagnant and odorous water which was plagued by mosquitos. This saw the loss of the islands and the natural flow of sediments and with them the flora and fauna. With the creation of breakwaters and vertical walls the riparian area, the riverbanks, and the riverbed became disconnected. Even after the well-known Madrid Río Project (2005-2009), where the dams were restored and integrated into the walkway and bridge system of the city, the riverbed and banks of the river continue to maintain channeling; alternating breakwater and granite walls in the metropolitan area.

Google Earth view (June 2019) Weir #4 in the metropolitan area of the Manzanares river along its course through Madrid. Vertical granite walls are visible. You are invited to access this [Google Earth Project](#) based on physical alterations in the metropolitan area.



Screenshot taken from the IT tool [PHweb](#). Magnification of a section of the Manzanares river in the metropolitan area of Madrid. Highlighted in green are the chanelisations reporting according the DATAGUA 2008 pressures.







Information in following sections can be extracted from latest RBMP and subsequent updates.

Usos are according to those registered for the specific WB based on the Water Register in accordance with Article 80 of the revised Water Law (Royal Decree 1/2001 of 20th July)

Drivers and Pressures are in accordance with Hydrographic Planning Instruction (IPH)

In either case (Yes/No) of changes to hydromorphology complete subsequent sections

2.2. ¿LA MASA DE AGUA PRESENTA CAMBIOS HIDROMORFOLÓGICOS? Si

2.2.1. Descripción de los usos presentes en la masa y sus presiones e impactos asociados

Usos	Drivers	Presiones	Impactos protocolo hmf	Impactos reporting
Protección frente a inundaciones	Protección frente a inundaciones	Presas	Afección del caudal e hidrodinámica	Alteración de hábitats debido a cambios hidrológicos
Protección frente a inundaciones	Protección frente a inundaciones	Canalizaciones	Afección de la variación de la profundidad y anchura del cauce	Alteración de hábitats debido a cambios hidromorfológicos (Incluyendo conectividad)
Protección frente a inundaciones	Protección frente a inundaciones	Azudes	Afección de la continuidad fluvial	Alteración de hábitats debido a cambios hidromorfológicos (Incluyendo conectividad)
Observaciones	La masa de agua se encuentra afectada principalmente por la canalización presente en el río Manzanares a su paso por Madrid con un Muro en su tramo inicial y mediante escollera en el tramo final. Esto ha producido que el río sea un canal en parte de su recorrido, limitando la variación de la profundidas y anchura del cauce, y la zona ribereña principalmente. La presencia de la presa del Pardo que limita las crecidas junto con las presillas presentes en la masa limitan tanto los caudales líquidos como los sólidos, constituyendo una estructura del lecho bastante alterada que poco a poco se ha visto recuperada con la apertura de las compuertas de las presillas, sigue quedando un azud presente en la masa.			

The list of Usos/Drivers/Presiones/Impactos (Uses/Drivers/Pressures/Impacts) is provisional and is due to change. Alongside the renewed list, a mapping system will be available for a more efficient completion. Please refer to the latest worksheet available.

Explain qualitatively the nature of the pressures, their uses and effects making, reference specifically to the water body.

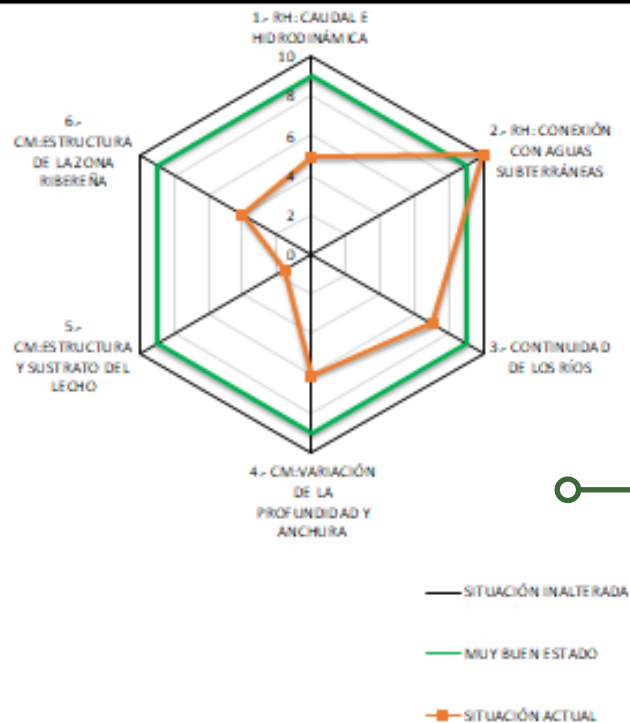


### 3. Preliminar - *continued*

Complete this section according to the [Hydromorphology Protocol](#) including information on the year the information was gathered and methodology by which it was obtained (Estudio de gabinete o/y campo - Study in office and/or field).

2.2.2. Caracterización hidromorfológica de la masa					
La aplicación del protocolo de caracterización hidromorfológica se realizará únicamente en el caso de masas de agua categoría río que no sean embalses para estimar los impactos generados por las diferentes presiones asociadas al uso					
Indicador	Estado			Año de aplicación	2020
	Por debajo del muy	Muy bueno	Inalterado	Tipo de análisis	
Caudal e hidrodinámica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estudio en gabinete	
Conexión con agua subterráneas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Estudio en gabinete	
Continuidad Fluvial	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estudio en gabinete	
Variación de la profundidad y anchura del cauce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estudio en gabinete	
Estructura y sustrato del lecho	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estudio en gabinete	
Estructura de la zona ribereña	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estudio en gabinete	

### 2.3. ESTADO ECOLÓGICO



Spider Diagram will form according to information provided in the tab Información Protocolo (High Status and Actual Status).

### 3. Preliminar - *continued*

Indicadores biológicos	IBMWP		Estado del indicador						
			Deficiente						
	IMMi-T		-						
	METI		-						
	Mbi, Mbf		-						
	INVMIB		-						
	IPS		Moderado						
	DIATMIB		-						
	IBMR		-						
	EFI+		-						
	EFI+ Integrado		-						
IBIMED		-							
Estado de los elementos de calidad biológicos			MALO	DEFICIENTE	MODERADO	BUENO	MUY BUENO	Año/Periodo de aplicación	2014-2019
			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Qualitative status of indicators used (Muy Bueno-Malo)/ (High-Bad) based on current knowledge according to [Guidance Document #4](#)

Select the lowest status according to the "one out all out" principle

Specific contaminants can be found in [NCA ANEXO V RDSE](#) but refer only to chemical status. The chemical status is evaluated according to Article 17 and Annex IV of [RD 817/2015](#).

Indicadores físico-químicos	pH		Estado del indicador						
			Muy bueno						
	Oxígeno (mg/l)		Muy bueno						
	% Oxígeno		Muy bueno						
	Nitratos (mg/l)		Bueno						
	Fosfatos (mg/l)		Moderado						
Amonio (mg/l)		Moderado							
Contaminantes específicos					-				
Estado de los elementos de calidad físico-químicos			MODERADO	BUENO	MUY BUENO			Año/Periodo de aplicación	2014-2019
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

### 3. Preliminar - *continued*

An appropriate assessment of the ecological status is a prerequisite for the designation of HMWBs. If the BQE are consistent with having reached good ecological status the water body ought to be treated as natural.

¿Los indicadores de los elementos de calidad biológico alcanzan el buen estado?		No
Observaciones		
¿Los indicadores de calidad biológicos no alcanzan el buen estado debido a cambios en la hidromorfología?		Si
Observaciones		
Las presas, azudes y canalizaciones creadas en el río Manzanares han ejercido una gran presión sobre las comunidades biológicas que estaban presentes. Basándose sólo en los cambios hidromorfológicos conocidos, se presume que esta masa de agua no lograría el GEP.		
¿La masa de agua ha modificado su naturaleza de forma sustancial debido a alteraciones físicas producidas por la actividad humana?		Si
Observaciones	La existencia de presas, azudes y canalizaciones significa que la masa de agua ha sido sustancial e irreversiblemente cambiada de naturaleza por la actividad humana.	
<div style="border: 1px solid black; background-color: #f4a460; padding: 5px; display: inline-block;">                 Pasar al test de designación 1             </div>		

Return to top of the sheet to complete preliminary identification Muy Modificada/ Natural (Heavily Modified/Natural) accordingly. Full designation procedure can be found in section 2 of Guía Del Proceso De Identificación Y Designación De Las Masas De Agua Muy Modificadas Y Artificiales Categoría Río (Guide to the Process of Identifying and Designating Heavily Modified and Artificial Water Bodies of the River Category).

<b>IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR</b>
Muy modificada

# 4. Test 1

## 3. TEST DE DESIGNACIÓN 1

### 3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE RESTAURACIÓN NECESARIAS PARA ALCANZAR UN BUEN ESTADO ECOLÓGICO

Indicador afectado	Medida de restauración	Mejoras derivadas
Caudal e hidrodinámica	Eliminación de las grandes presas que se localizan aguas arriba de la masa de agua	Restauración de caudales líquidos y sólidos en la masa de agua
Variación de la profundidad y anchura del cauce	Eliminación del encauzamiento presente en el río Manzanares a su paso por Madrid constituido por muros y escolleras	Se podría llegar con el tiempo a recuperar la dinámica fluvial longitudinal así como las formas del cauce
Continuidad Fluvial	Eliminación de presillas y azud presentes en la masa	Se recuperaría por completo la continuidad dentro de la masa
Estructura y sustrato del lecho	Eliminación de las grandes presas que se localizan aguas arriba de la masa de agua y las presillas además de las canalizaciones	Permitiría tanto el flujo de sedimentos como la recuperación de la dinámica de caudales líquidos, promoviendo la formación de las formas naturales del lecho
Estructura de la zona ribereña	Eliminación del encauzamiento presente en el río Manzanares a su paso por Madrid constituido por muros y escolleras	Fomento del desarrollo de la vegetación de ribera y conexión con el cauce y llanuras



Affected indicator corresponds to the 6 categories in the [Hydromorphology Protocol](#) and the hydromorphological elements referenced in [Guidance Document #37](#)

Refer to section 2.2.1 in Guía del Proceso I&D

Describe the improvements expected from the application of the restoration measures making reference to the specific WB.

## 4. Test 1 - continued

Complete information for each type of measure according to Annex 1.1 and 1.2 in Guía Del Proceso de I&D

Medida	Eliminación de las grandes presas que se localizan aguas arriba de la masa de agua				
Uso específico	Indicador	Puntuación	Descripción de la afección	Valor de la afección	Justificación
Protección frente a inundaciones	Riesgo para las persona o bienes	10	Afección con riesgo para las personas	Alta	Se inundaría la ciudad de madrid eliminando totalmente la estructura
Abastecimiento urbano	Pérdida de garantía	10	Pérdida de garantía de forma que no se cumplan los criterios de la IPH	Alta	Se inundaría la ciudad de madrid eliminando totalmente la estructura
Repercusiones negativas significativas sobre el uso específico asociado		20	Efectos significativos		

Medida	Eliminación del encauzamiento presente en el río Manzanares a su paso por Madrid constituido por muros y escolleras				
Uso específico	Indicador	Puntuación	Descripción de la afección	Valor de la afección	Justificación
Protección frente a inundaciones	Riesgo para las persona o bienes	10	Afección con riesgo para las personas	Alta	Se inundaría la ciudad de madrid eliminando totalmente la estructura
Repercusiones negativas significativas sobre el uso específico asociado		10	Efectos significativos		

Medida	Eliminación de presillas y azud presentes en la masa				
Uso específico	Indicador	Puntuación	Descripción de la afección	Valor de la afección	Justificación
Protección frente a inundaciones	Riesgo para las persona o bienes	10	Afección con riesgo para las personas	Alta	Su eliminación reduciría el efecto de laminación de avenidas
Repercusiones negativas significativas sobre el uso específico asociado		10	Efectos significativos		

3.2.1. ¿Las medidas de restauración tienen repercusiones negativas significativas sobre el uso específico asociado?	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	Observaciones	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	---------------	--

If the negative impacts on the specific use are considered significant, then the water body must be considered for the designation test 2; if on the contrary there are no significant negative effects, then the impact of the measure on the environment must be studied.

DESIGNACIÓN
Indefinido

## 5. Test 2

Complete according to section 2.2.2 in Guía del Proceso I&D, not forgetting the final designation of the WB.

### 4. TEST DE DESIGNACIÓN 2

¿EXISTEN OTROS MEDIOS POR LOS CUALES SEA POSIBLE ALCANZAR LOS BENEFICIOS PROPORCIONADOS POR LA ALTERACIÓN?

No



DESIGNACIÓN

Muy Modificada

# 6. MEP y GEP

This section involves the selection of mitigation measures for defining MEP and GEP. Measures should be ecologically effective, relevant to the water body and the modifications that have taken place, and ensure the best approximation of ecological continuum.

## 5. DEFINICIÓN DEL MÁXIMO Y BUEN POTENCIAL ECOLÓGICO

### ENFOQUE PARA LA DETERMINACIÓN DEL MEP Y GEP

<input type="checkbox"/>	ENFOQUE DE REFERENCIA	Se debe tener suficiente información y conocimiento relativo a los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos, así como la librería de medidas de mitigación. Se debe tener también la capacidad para predecir el efecto que esas medidas tendrían sobre los diferentes elementos de calidad (apartado 4 guía de identificación y designación de las masas de agua muy modificadas y artificiales categoría río)
<input checked="" type="checkbox"/>	ENFOQUE DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN	Se sugiere utilizar este enfoque cuando no sea posible predecir las condiciones del MEP para los elementos de calidad biológicos debido a una falta de conocimiento o de datos.

The most approach which will be used most frequently by RBDs will be the Mitigation Method Approach

According to Annex V 1.1.5 of the WFD the quality elements applicable to HMWBs are those applicable to whichever category (river, lake or transitional/coastal) it most closely resembles after modification. Take into account the modifications as these may lead to a change in category from the original (e.g. river to lake through the building of a reservoir).

### ETAPA A: Identificación de la categoría de masa de agua más parecida y sus elementos de calidad

Categoría de agua superficial más parecida	Río	
Elementos de calidad	Biológicos	Composición y abundancia de fauna bentónica de invertebrados Composición y abundancia de flora acuática Composición, abundancia y estructura de edades de fauna ictiológica
	Químicos y fisicoquímicos	Generales: condiciones térmicas y de oxigenación, salinidad, estado de acidificación y nutrientes. Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas
	Hidromorfológicos	Régimen hidrológico: caudales e hidrodinámica del flujo de aguas y conexión con las masas de agua subterránea. Continuidad del río Condiciones morfológicas: variación de la profundidad y anchura del ríos, estructura y sustrato del lecho del río y estructura de la zona ribereña.





Mitigation measures can be selected from a national or European mitigation measures library based on information about the water category and water body type, the nature of the physical modification, its effects on the hydromorphological (and physico-chemical) supporting elements and their effects on the BQEs.

#### ETAPA B: Identificación de medidas de mitigación MEP

#### MEDIDAS DE MITIGACIÓN HIDROMORFOLÓGICAS A IMPLANTAR PARA ALCANZAR EL MÁXIMO POTENCIAL ECOLÓGICO

MEDIDA	CÓDIGO I	KTM
Medidas de gestión para el establecimiento de caudales ecológicos (estudios, adaptación de redes, régimen concesional, etc).	05.01.02	KTM7 – Improvements in flow regime and/or establishment of ecological flows
Medidas de gestión para el establecimiento de caudales ecológicos (estudios, adaptación de redes, régimen concesional, etc).	05.01.02	KTM7 – Improvements in flow regime and/or establishment of ecological flows
Medidas de mejora del flujo de sedimentos en el entorno fluvial (by-pass, adecuación de órganos de desagüe, estudios...).	04.01.04	KTM5 – Improving longitudinal continuity (e.g. establishing fish passes, demolishing old dams)
Permeabilización de obstáculos transversales (azudes y otras infraestructuras)	04.01.01	KTM5 – Improving longitudinal continuity (e.g. establishing fish passes, demolishing old dams)
Retirada de obstáculos transversales obsoletos	04.01.03	KTM5 – Improving longitudinal continuity (e.g. establishing fish passes, demolishing old dams)
Morfológicas: Medidas genéricas de mejora de la estructura del lecho y de las riberas y orillas	04.02.00	KTM6 – Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity
Recuperación y mejora de la estructura del lecho fluvial	04.02.09	KTM5 – Improving longitudinal continuity (e.g. establishing fish passes, demolishing old dams)
Medidas para conectar el río con su llanura de inundación: retirada de estructuras de defensa frente a inundaciones y otras actuaciones de reconexión	04.02.04	KTM6 – Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity
Medidas para conectar el río con su llanura de inundación: retranqueo de motas	04.02.03	KTM6 – Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity
Eliminación de revestimientos artificiales	04.02.02	KTM6 – Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity
Medidas de restauración de ríos, lagos y embalses: mejora de las zonas ribereñas incluida su revegetación	04.02.07	KTM6 – Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity

The Mitigation Measures along with the Medidas/Códigos/KTM (Measures/Codes/KTM) can now be found in Section 5 of Guía del Proceso I&D

For the justification of the measures and the elements it can improve you can refer to the column Bloque de medidas (librería europea de medidas) in the above section

#### JUSTIFICACIÓN DE SELECCIÓN DE MEDIDAS PARA EL MÁXIMO POTENCIAL

Para alcanzar el máximo potencial en esta masa de agua habría que realizar el estudio pertinente para establecer cuales serían aquellos caudales propios de la masa de agua en sus condiciones naturales. Esta medida podría ir acompañada con medidas de mejora del flujo de sedimentos que junto a medidas de mejora de la estructura del lecho podría mejorar los ejes 1 y 5. Por otro lado, la permeabilización de los obstáculos presentes en la masa mejoraría tanto el eje 3 como el 5, siempre que fuera posible tras un estudio de viabilidad técnica y administrativa podría ser posible la eliminación de alguno de ellos. La eliminación de barreras de protección frente a inundaciones o la adaptación de estructuras de estabilización de márgenes, acompañadas de la eliminación en algunas zonas de revestimientos artificiales podría implicar mejoraría en los ejes 4 y 6. Por último, la recuperación de la vegetación de ribera tanto en las partes donde existen estructuras longitudinales como en las zonas degradadas de la masa llevaría a la mejora del eje 6.



### ETAPA C: Derivación de las condiciones hidromorfológicas (MEP)

		Máximo potencial
Indicadores HMF	Caudal e hidrodinámica	7.54
	Conexión con aguas subterráneas	10.00
	Continuidad de los ríos	8.98
	Variación de la profundidad y anchura	8.46
	Estructura y sustrato del lecho	6.60
	Estructura de la zona ribereña	8.15

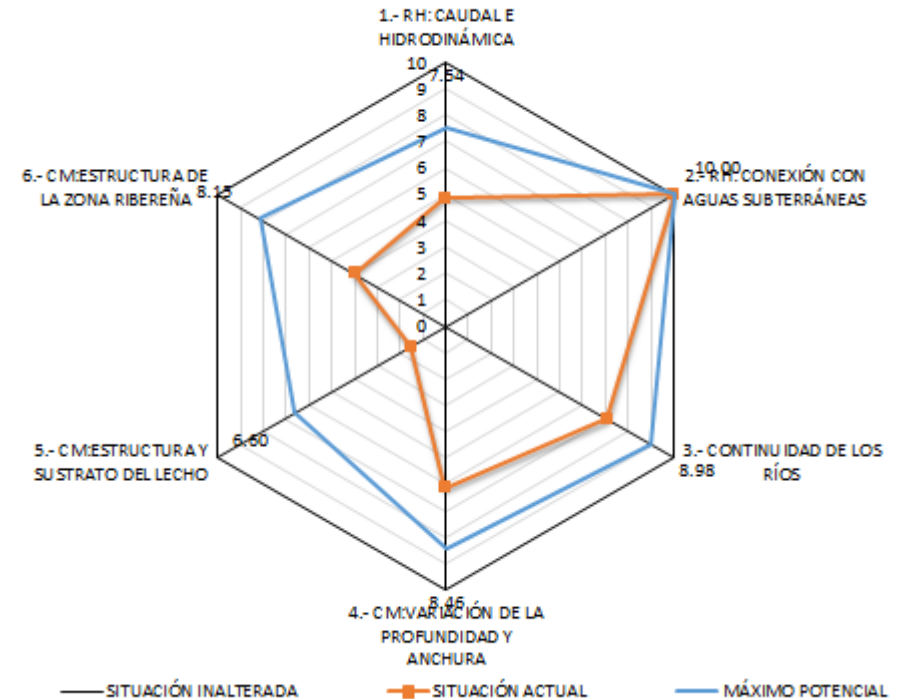
After identifying the measures needed in order to mitigate all pressures with a negative effect on ecological continuum (and excluding those measures which have a significant adverse effect on the use(s)), apply the assessment procedures of the [Hydromorphology Protocol and metrics](#) to analyse the effects of the measures.



You can now complete the column Máximo Potencial (Maximum Potential) in the tab Información Protócolo in accordance with the values in Etapa C (Stage C).

The Spider Diagram formed will auto-complete with the information in Etapa C (Stage C) and the information on the actual values, both from the tab Información Protoccolo.

### CARACTERIZACIÓN DE LA HIDROMORFOLOGÍA DE LA MASA DE AGUA



ETAPA D: Derivación de las condiciones fisico-químicas (MEP)

		Máximo potencial
Indicadores fisico-químicos generales	pH	6,5-8,7
	Oxígeno (mg/l)	5.00
	% Oxígeno	70-100
	Nitratos (mg/l)	10.00
	Fosfatos (mg/l)	0.40
	Amonio (mg/l)	0.20
Contaminantes específicos		NCA ANEXO V RDSE

Here the physicochemical values which have been considered are those corresponding to High/ Good limits of the water body typology under natural conditions ([BOE 817/2015](#)).

ETAPA E: Derivación de las condiciones biológicas (MEP)

		Máximo potencial
Indicadores biológicos	IBMWP	-
	IMMi-T	-
	METI	-
	Mbi, Mbf	-
	INVMIB	-
	IPS	-
	IBMR	-
	DIATMIB	-
	EFI+	-
	EFI+ Integrado	-
	IBIMED	-

Etapas E and F (Staged E and F) are left incomplete in accordance with the Mitigation Measures Approach (lack of sufficient knowledge or data to be completed). We refer to the flow diagram included in the [Guidance Document #37](#) and adapted in the Guía del Proceso I&D. These stages can be completed in the reference approach due to the established prior knowledge on the WB's BQEs and relationship with its hydro-morphology

ETAPA F: Derivación de las condiciones biológicas (GEP)

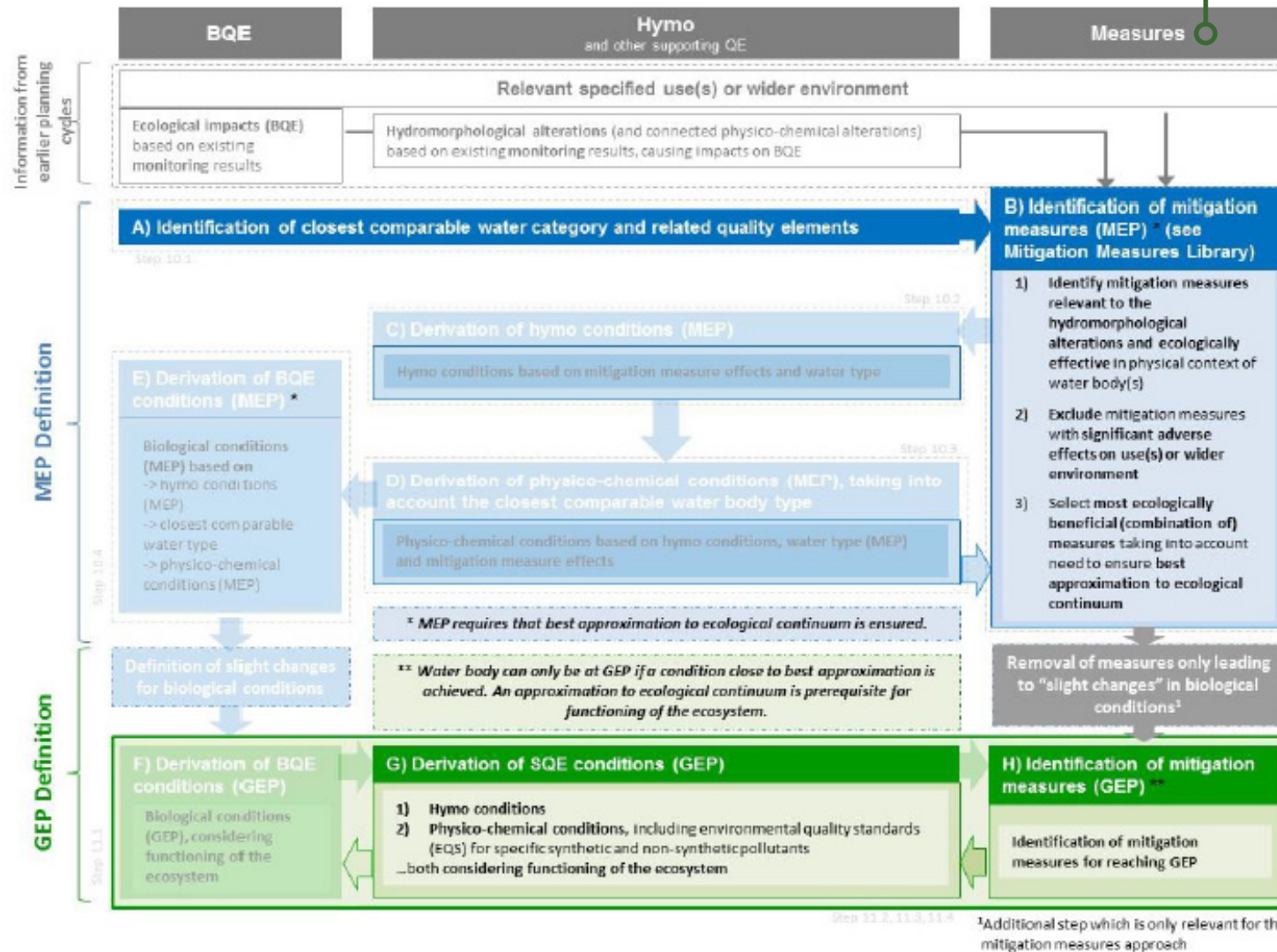
		Buen potencial
Indicadores biológicos	IBMWP	-
	IMMi-T	-
	METI	-
	Mbi, Mbf	-
	INVMIB	-
	IPS	-
	IBMR	-
	DIATMIB	-
	EFI+	-
	EFI+ Integrado	-
	IBIMED	-

## 6. MEP y GEP - continued



The steps followed for the Manzanares River along its course through Madrid are  
A->B->C->D->B->H->G

These are the recommended steps for the Mitigation Measures approach.



## 6. MEP y GEP - *continued*

ETAPA B: Identificación de medidas de mitigación MEP		
MEDIDAS DE MITIGACIÓN HIDROMORFOLÓGICAS A IMPLANTAR PARA ALCANZAR EL MÁXIMO POTENCIAL ECOLÓGICO		
MEDIDA	CÓDIGO I	KTM
Medidas de gestión para el establecimiento de caudales ecológicos (estudios, adaptación de redes, régimen concesional, etc)	05.01.02	KTM7 – Improvements in flow regime and/or establishment of ecological flows
Medidas de gestión para el establecimiento de caudales ecológicos (estudios, adaptación de redes, régimen concesional, etc)	05.01.02	KTM7 – Improvements in flow regime and/or establishment of ecological flows
Medidas de mejora del flujo de sedimentos en el entorno fluvial (by-pass, adecuación de órganos de desagüe, estudios...)	04.01.04	KTM5 – Improving longitudinal continuity (e.g. establishing fish passes, demolishing old dams)
Permeabilización de obstáculos transversales (azudes y otras infraestructuras)	04.01.01	KTM5 – Improving longitudinal continuity (e.g. establishing fish passes, demolishing old dams)
Retirada de obstáculos transversales obsoletos	04.01.03	KTM5 – Improving longitudinal continuity (e.g. establishing fish passes, demolishing old dams)
Morfológicas: Medidas genéricas de mejora de la estructura del lecho y de las riberas y orillas	04.02.00	KTM6 – Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity
Recuperación y mejora de la estructura del lecho fluvial	04.02.03	KTM5 – Improving longitudinal continuity (e.g. establishing fish passes, demolishing old dams)
Medidas para conectar el río con su llanura de inundación: retirada de estructuras de defensa frente a inundaciones y otras actuaciones de reconexión	04.02.04	KTM6 – Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity
Medidas para conectar el río con su llanura de inundación: retranqueo de motas	04.02.03	KTM6 – Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity
Eliminación de revestimientos artificiales	04.02.02	KTM6 – Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity
Medidas de restauración de ríos, lagos y embalses: mejora de las zonas ribereñas incluida su revegetación	04.02.07	KTM6 – Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity

Refer back to the identified measures for MEP in Etapa B (Stage B) and identify the measures which would only result in a slight ecological improvement in order to exclude them .

The remaining measure or combination of measures will deliver the best improvement, taking into account the need to ensure best approximation to ecological continuum. They comprise the mitigation measures to define GEP for the specific HMWB and be enlisted in Etapa H (Stage H).

### ETAPA H: Identificación de medidas de mitigación GEP

MEDIDAS DE MITIGACIÓN HIDROMORFOLÓGICAS A IMPLANTAR PARA ALCANZAR EL BUEN POTENCIAL ECOLÓGICO		
MEDIDA	CODIGO I	KTM
Medidas de gestión para el establecimiento de caudales ecológicos (estudios, adaptación de redes, régimen concesional, etc)	05.01.02	KTM7 – Improvements in flow regime and/or establishment of ecological flows
Permeabilización de obstáculos transversales (azudes y otras infraestructuras)	04.01.01	KTM5 – Improving longitudinal continuity (e.g. establishing fish passes, demolishing old dams)
Medidas para conectar el río con su llanura de inundación: retranqueo de motas	04.02.03	KTM6 – Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity
Morfológicas: Medidas genéricas de mejora de la estructura del lecho y de las riberas y orillas	04.02.00	KTM6 – Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity

ETAPA G: Derivación de las condiciones hidromorfológicas y fisico-químicas (GEP)		
Indicadores HMF		<b>Buen potencial</b>
	Caudal e hidrodinámica	6.18
	Conexión con aguas subterráneas	10.00
	Continuidad de los ríos	8.00
	Variación de la profundidad y anchura	7.91
	Estructura y sustrato del lecho	4.81
	Estructura de la zona ribereña	5.32
Indicadores fisico-químicos generales		<b>Buen potencial</b>
	pH	6-9
	Oxígeno (mg/l)	5
	% Oxígeno	60-120
	Nitratos (mg/l)	25
	Fosfatos (mg/l)	0.50
	Amonio (mg/l)	0.60
Contaminantes específicos		NCA ANEXO V RDSE

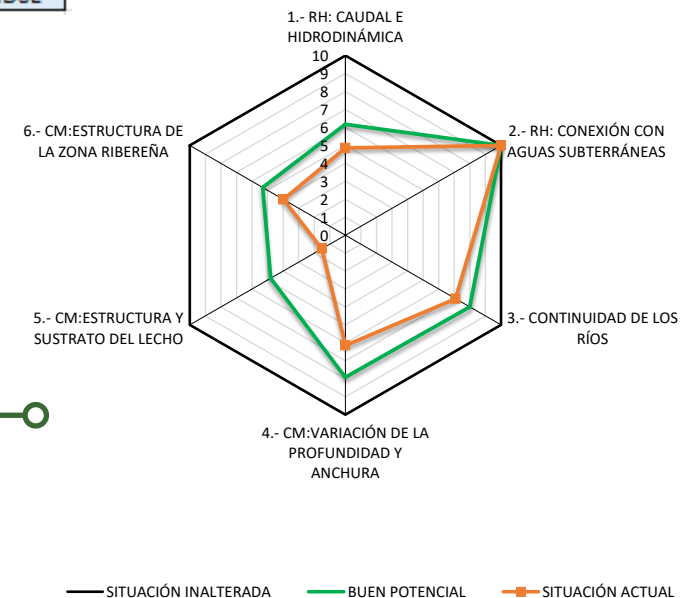
The process is repeated as for MEP by applying the assessment procedures of the [Hydromorphology Protocol and metrics](#) to analyse the effects of the measures and obtain quantitative values for the hydromorphology of the HMWB.



You can now complete the column Buen Potencial (Good Potential) in the tab Información Protócolo in accordance with the values in Etapa G (Stage G).

The Spider Diagram formed will auto-complete with the information in Etapa G (Stage G) and the information on the actual values, both from the tab Información Protocolo.

CARACTERIZACIÓN DE LA HIDROMORFOLOGÍA DE LA MASA DE AGUA



# 7. Evaluación Potencial Ecológico

This section comprises the evaluation of the hydromorphological, physico-chemical and hydromorphological aspects of Ecological Potential

*The methodology followed in this section is in accordance with the national Guidance on the Status of Superficial and Subterrenean Waters.. The latest available version should be used.*



Choose the method corresponding to the level of information available for the specific HMWB. For both methods both Evaluation types (Tipo I, Tipo II) can be followed

MÉTODO PARA REALIZAR LA EVALUACIÓN	
<input type="checkbox"/>	MÉTODO A Los LCC utilizados para la evaluación son específicos para la masa de agua.
<input checked="" type="checkbox"/>	MÉTODO B Los LCC utilizados para la evaluación son los que tendría la masa en condiciones naturales (evaluación por aproximación)

Si se ha tomado el enfoque de referencia en la pestaña anterior, este permite abordar directamente la definición de límites de cambio de clase (LCC) específicos para la masa (Método A) . Si por el contrario se ha seleccionado el enfoque de medidas de mitigación , implicaría el uso inicial del Método B tomando límites de cambio de clase aproximados hasta mejorar en el conocimiento de la relación hidromorfo-bio que permitiría pasar al Método A y

Whether the Reference or Mitigation Measures Approach was utilised in the tab MEP y GEP, may dictate the methods selected here (Método A/B)

## 7. Evaluación Potencial Ecológico - *continued*

The table shows the class change limits to be used for the evaluation of Ecological Potential. When following the Método A (Method A) the limits are those which have been specifically derived for the WB. For Método B (Method B), such as in this case study, the limits between the class qualities for the physicochemical and biological quality elements are dictated by [BOE 817/2015](#) (Anexo II) according to the typology assigned to the WB, as if it were a natural WB.

LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE						
			Límites de clase			
			Máximo	Bueno o superior/moderado	Moderado/Deficiente	Deficiente/Mal o
Elementos de calidad FQ	FQ General	pH	6,5-8,7	6-9	-	-
		Oxígeno (mg/l)	5			
		% Oxígeno	70-100	60-120	-	-
		Nitratos (mg/l)	10.00	25	-	-
		Fosfatos (mg/l)	0.40	0.50	-	-
		Amonio (mg/l)	0.20	0.60	-	-
	TIPO	R-T15				
	FQ Contaminantes Específicos	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas en la cuenca	NCA ANEXO V RDSE			
Elementos de calidad BIOLÓGICOS	IBMWP		172	0.42	0.24	0.10
	IMMi-T		1	0.682	0.455	0.227
	METI		-	-	-	-
	Mbi, Mbf		-	-	-	-
	INVMIB		-	-	-	-
	IPS		17.7	0.73	0.49	0.24
	IBMR		9.3	0.68	0.45	0.23
	DIATMIB		-	-	-	-
	IBIMED		-	-	-	-
	EFI +		-	-	-	-
EFI + Integrado		-	-	-	-	



## 7. Evaluación Potencial Ecológico - *continued*

The values for **Máximo** (Maximum) and **Bueno o superior/moderado** (Good or superior/moderate) are equal to the areas of the hexagon which can be found in Información Protocolo columns **Máximo Potencial** and **Buen Potencial**, respectively.

		Límites de clase			
		Máximo	Bueno o superior/moderado	Moderado/Deficiente	Deficiente/Malo
Indicadores Indirectos de Habitat (IIdeH aplicables en EV TIPO II)	Caudal e hidrodinámica	178.48	130.60	65.30	32.65
	Conexión con aguas subterráneas				
	Continuidad de los ríos				
	Variación de la profundidad y anchura				
	Estructura y sustrato del lecho				
	Estructura de la zona ribereña				

### IIdeH:

**Máximo potencial:** El máximo potencial estará definido por la figura hexagonal de la situación una vez aplicadas todas las medidas de mitigación posibles, línea azul del esquema.

### Buen potencial:

- Estimado a partir de las medidas de mitigación para el GEP, de acuerdo con la Guía del proceso de identificación y designación de las masas de agua muy modificadas y artificiales categoría río
- Establecido en el 75% del área del máximo potencial definido.

LCC Moderado/Deficiente; 50% del área del máximo potencial o del 50% del área del buen potencial si estuviera estimado a partir de las medidas de mitigación.

LCC Deficiente/Malo ; 25% del área del máximo potencial o del 25% del área del buen potencial si estuviera estimado a partir de las medidas de mitigación.

The method for establishing class limit values for Moderado/deficiente (moderate/poor) and Deficiente/malo (poor/bad) are described here

## 7. Evaluación Potencial Ecológico - *continued*

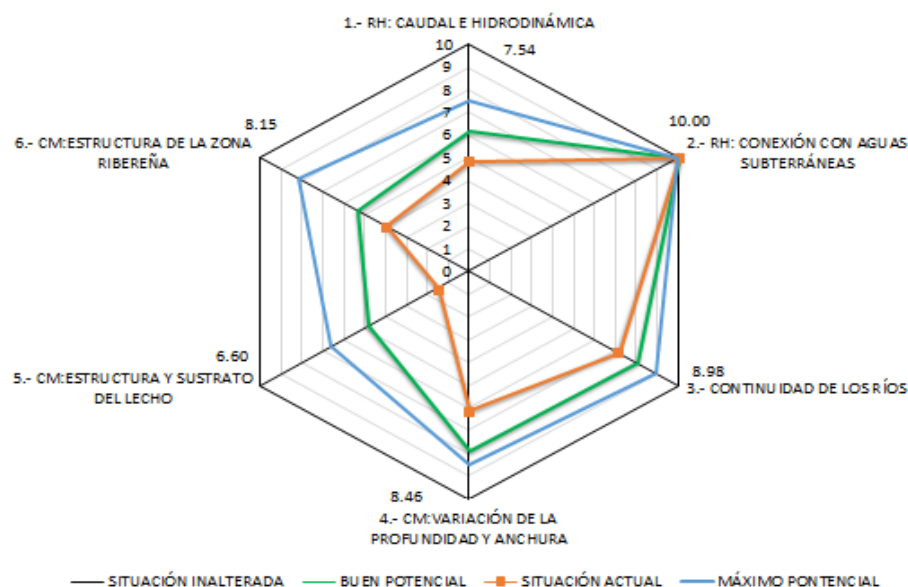
		Límites de clase				
		Máximo	Bueno o superior/moderado	Moderado/Deficiente	Deficiente/Malo	
Elementos de calidad HMF	Indicadores de caracterización HMF (EV TIPO I)	Caudal e hidrodinámica	7.54	6.18	-	-
		Conexión con aguas subterráneas	10.00	10.00	-	-
		Continuidad de los ríos	8.98	8.00	-	-
		Variación de la profundidad y anchura	8.46	7.91	-	-
		Estructura y sustrato del lecho	6.60	4.81	-	-
		Estructura de la zona ribereña	8.15	5.32	-	-

### Elementos de calidad HMF:

**Máximo potencial:** El máximo potencial estará definido por la figura hexagonal de la situación una vez aplicadas todas las medidas de mitigación posibles, línea azul del esquema.

**Buen potencial:** El buen potencial se definirá a partir del enfoque de referencia o enfoque de medidas de mitigación, siendo la línea verde del esquema.

CARACTERIZACIÓN DE LA HIDROMORFOLOGÍA DE LA MASA DE AGUA



The values acquired during the Tipo I (Type I) Evaluation method originate from the vertices of the Spider Diagram; in contrast to Tipo II which originate from the areas of the hexagon in the Diagram.

The Spider Diagram will be formed from the information provided for the actual situation in the tab Información Protocolo and the values obtained for Máximo Potencial and Buen Potencial in the section above.

## 7. Evaluación Potencial Ecológico - *continued*

Evaluation Tipo I (Type I) for Ecological Potential values should be calculated according to the national Guidance for the Evaluation on the Status of Superficial and Subterranean Waters (here-on Guía para la Evaluación del Estado).

Evaluación Tipo I						
			Valor indicador	EQR	Potencial Ecológico	Nivel de confianza
Elementos de calidad FQ	FQ General	pH	7.4	-	Bueno o superior	Alto
		Oxígeno (mg/l)	7.95	-	Bueno o superior	Alto
		% Oxígeno	84	-	Bueno o superior	Alto
		Nitratos (mg/l)	13	-	Bueno o superior	Alto
		Fosfatos (mg/l)	1.10	-	Moderado	Alto
		Amonio (mg/l)	12.4	-	Moderado	Alto
	FQ Contaminantes Específicos	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas en la cuenca	-	-	-	Alto
Elementos de calidad BIOLÓGICOS	Indicadores BIO	IBMWP	29	0.17	Deficiente	Bajo
		IMMi-T	-	-	-	Bajo
		METI	-	-	-	Bajo
		Mbi, Mbf	-	-	-	Bajo
		INVMIB	-	-	-	Bajo
		IPS	9.4	0.53	Moderado	Bajo
		IBMR	-	-	-	Bajo
		IBIMED	-	-	-	Bajo
		EFI +	-	-	-	Bajo
		EFI + Integrado	-	-	-	Bajo
Elementos de calidad HMF	Indicadores de caracterización HMF	Caudal e hidrodinámica	4.86	-	No alcanza el bueno	Bajo
		Conexión con aguas subterráneas	10.00	-	Bueno o superior	Bajo
		Continuidad de los ríos	7.08	-	No alcanza el bueno	Bajo
		Variación de la profundidad y anchura	6.13	-	No alcanza el bueno	Bajo
		Estructura y sustrato del lecho	1.51	-	No alcanza el bueno	Bajo
		Estructura de la zona ribereña	3.99	-	No alcanza el bueno	Bajo

Level of confidence should reflect whether work was done directly or through an approximation (high/low, accordingly). This should be established according to the national Guía para la Evaluación del Estado.

## 7. Evaluación Potencial Ecológico - *continued*

The area of the hexagon for the actual status of the Manzanares River puts it at moderate status according to the class limits established earlier in this section.

Evaluación Tipo II INDICADORES INDIRECTOS DE HABITAT (IIdH)					
		Valor indicador	Potencial Ecológico	Nivel de confianza	
Indicadores Indirectos de Habitat	Caudal e hidrodinámica	85.47	Moderado	Bajo	
	Conexión con aguas subterráneas				
	Continuidad de los ríos				
	Variación de la profundidad y anchura				
	Estructura y sustrato del lecho				
	Estructura de la zona ribereña				

The level of confidence in this value is Bajo (low) due to its establishment through estimation "in the office" (not "in field") (Hydromorphology Protocol).

Summarise the results for both Evaluation Types used in your chosen Method.

### EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO Y NCF DE LA EVALUACIÓN

Según el enfoque y los dos tipos de evaluación y su nivel de confianza proponer o poner cuál es el potencial de la masa, indicar qué método se ha utilizado y el NCF asociado

Se plantean dos posibilidades de evaluación:

EVALUACIÓN Tipo I: Deficiente con NCF bajo por realizarse evaluación con MÉTODO B.

EVALUACIÓN Tipo II: Moderado con NCF bajo.

### JUSTIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN

Los proyectos de renaturalización del río Manzanares desde 2016 han tenido un conocido efecto positivo en su biota. La apertura de las compuertas de la presa ha restaurado la dinámica natural del río, observándose la erosión y la sedimentación, lo que ha permitido crear zonas naturales terrestres y zonas acuáticas de transición. Se ha informado del retorno de muchas especies locales y sensibles, pero este resurgimiento no se refleja plenamente en los indicadores debido a que la recuperación no se ha logrado en todos los niveles en este momento.

Además de las alteraciones hidromorfológicas cuyas presiones aún se sienten, es probable que el estado físico-químico del río impida que éste alcance un buen potencial ecológico. Una presión importante en el río es debido a la presencia de múltiples Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (como las de La China y Butarque) que no tratan las aguas residuales en busca de nitratos ni utilizan la tecnología UV antes de verter el efluente en el río. Sólo tres de las seis plantas de tratamiento de aguas residuales tratan tanto el fósforo como el nitrógeno (Viveros de la Villa, La Gavia y Sur Oriental).

El tipo de evaluación que se ha elegido para reflejar el potencial ecológico de los HMWB es el Tipo I, que da a la masa de agua un potencial ecológico de Deficiente. Este método de evaluación es el más conservador de los dos. Se eligió basándose en el conocimiento de que, a pesar de abordar las presiones hidromorfológicas, la masa de agua experimenta presiones físico-químicas conocidas sobre las que se debe actuar.

Choose the Evaluation Type and State the value of Ecological Potential, justifying your choice. Here, the most conservative approach was chosen (poor over moderate).

# Abbreviations

BQE: Biological Quality Element

CIS: Common Implementation Strategy

EU: European Union

GEP: Good Ecological Potential

Guía del Proceso I&D: Guía del Proceso de Identificación y Designación de las Masas de Agua Muy Modificadas y Artificiales Categoría Río

HMWB: Heavily Modified Water Body

Hydromorphology Protocol: Protocolo De Caracterización Hidromorfológica De Masas De Agua De La Categoría Ríos

IPH: Instrucción de Planificación Hidrológica (Hydrographic Planning Instruction)

KTM: Key Type of Measures

MEP: Maximum Ecological Potential

MTERD: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

MS: Member State

RBD: River Basin District

RBMP: River Basin Management Plan

WB: Water Body

WFD: Water Framework Directive

# References

European Communities. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC); Guidance document No. 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies. Office for Official Publications of the European Communities 2003.

European Communities, Working Group E. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC); Guidance No 37 - Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies. Office for Official Publications of the European Communities 2020 Feb 17,.

European Parliament. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Union 2000 Dec 22;;L 327.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. BOE 219 2015 Sep 12.

Ministerio de Medio Ambiente. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se Aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas. BOE 176 2001 July 24,.

Ministerio De Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de Septiembre, por la que se Aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica. BOE 229 2008 Sep 10,