

PRESENTACIÓN TÉCNICA SOBRE POSIBLES ACTUACIONES EN EL RÍO MANZANARES EN EL PARDO (MADRID)

Estado del río desde la perspectiva de la Directiva Marco del Agua.

José Miguel Rodríguez Cristóbal. CIMERA ESTUDIOS APLICADOS

Estado ecológico vs. Restauración



OBJETIVOS DMA Aguas superficiales

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficiales
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas
- Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias



“Estado Ecológico” como objetivo de Restauración

► ¿Por qué usarlo en restauración?

- ESTADO ECOLÓGICO “BUENO”: COMPROMISO D.M.A. (Programa medidas)
- DISPONIBILIDAD DE METODOLOGÍA ESTANDAR: (RD 817/2015: Protocolos Tipologías y Condición de Referencia)
- CONTRIBUYE A IDENTIFICAR ACCIONES DE MEJORA
 - estado ecológico medido → estado ecológico “bueno”

PROCESO: Diagnóstico de Estado Ecológico



MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

9806

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.

PROCESO: Diagnóstico de Estado Ecológico

	indicador	límite			
			1	11	15
			N	N	N
INDICADORES DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD BIOLÓGICOS	IPS	CREF	16,0	18,5	17,7
		MB/B	0,90	0,94	0,98
		B/Mo	0,68	0,71	0,73
		Mo/D	0,45	0,47	0,49
		D/Ma	0,23	0,24	0,24
	IBMWP	CREF	124	193	172
		MB/B	0,88	0,82	0,69
		B/Mo	0,53	0,50	0,42
		Mo/D	0,31	0,30	0,24
		D/Ma	0,13	0,12	0,10
	IBMR	CREF	10,8	11,1	9,3
		MB/B	0,94	0,91	0,91
B/Mo		0,70	0,68	0,68	
Mo/D		0,47	0,45	0,45	
D/Ma		0,23	0,23	0,23	
INDICADORES DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD FÍSICOQUÍMICOS	O ₂ disuelto (mg/l)	MB/B	-	-	-
		B/Mo	5	5	5
	Tasa de saturación O ₂ (%)	MB/B	70-100	70-100	70-100
		B/Mo	60-120	60-120	60-120
	pH	MB/B	6-8,4	6,5-8,7	6,5-8,7
		B/Mo	5,5-9	6-9	6-9
	Nitratos (mg/l NO ₃)	MB/B	10	10	10
		B/Mo	25	25	25
	Amonio (mg/l NH ₄)	MB/B	0,3	0,2	0,2
		B/Mo	1	0,6	0,6
Fosfatos (mg/l PO ₄)	MB/B	0,2	0,2	0,4	
	B/Mo	0,4	0,4	0,5	
INDICADORES DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD HIDROMORFOLÓGICOS	QBR	CREF	80	90	100
		MB/B	0,8125	0,888	0,800

Ejemplo manzanares aguas abajo del Embalse

RD 817/2015

R-T15

CONDICIÓN DE REFERENCIA	172
LÍMITE DE CAMBIO DE CLASE MUY BUENO/BUENO	118
LÍMITE DE CAMBIO DE CLASE BUENO/MODERADO	72
LÍMITE DE CAMBIO DE CLASE MODERADO/DEFICIENTE	41
LÍMITE DE CAMBIO DE CLASE DEFICIENTE/MALO	17

Arroyo de la Trofa

R-T01 Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana

Manzanares aguas abajo embalse de El Pardo

R-T15 Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana

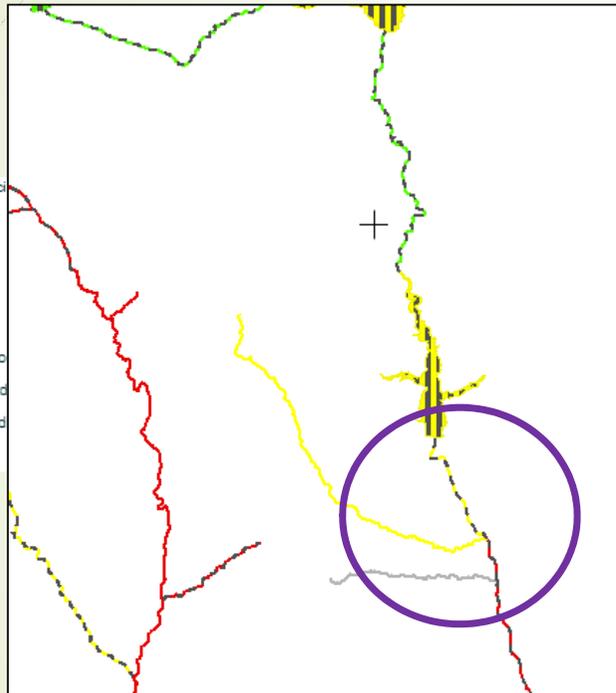
Manzanares aguas arriba del embalse de El Pardo

R-T11 Ríos de montaña mediterránea silíceas

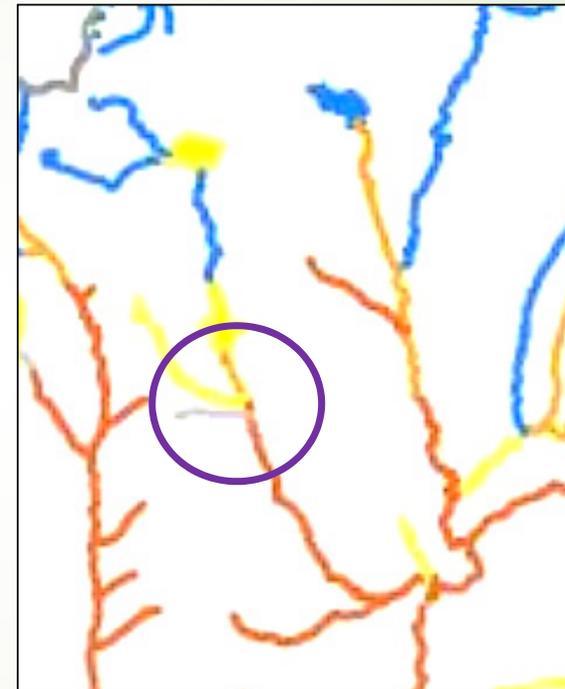
Situación y Objetivos en río Manzanares

ESTADO ECOLÓGICO O POTENCIAL ECOLÓGICO

- Estado/potencial ecológico masas de agua superficiales
- Estado ecológico muy bueno
 - Estado ecológico bueno
 - Estado ecológico moderado
 - Estado ecológico deficiente
 - Estado ecológico malo
 - Potencial ecológico bueno o superior (muy modificadas)
 - Potencial ecológico moderado (muy modificadas)
 - Potencial ecológico deficiente (muy modificadas)
 - Potencial ecológico malo (muy modificadas)



Situación Actual



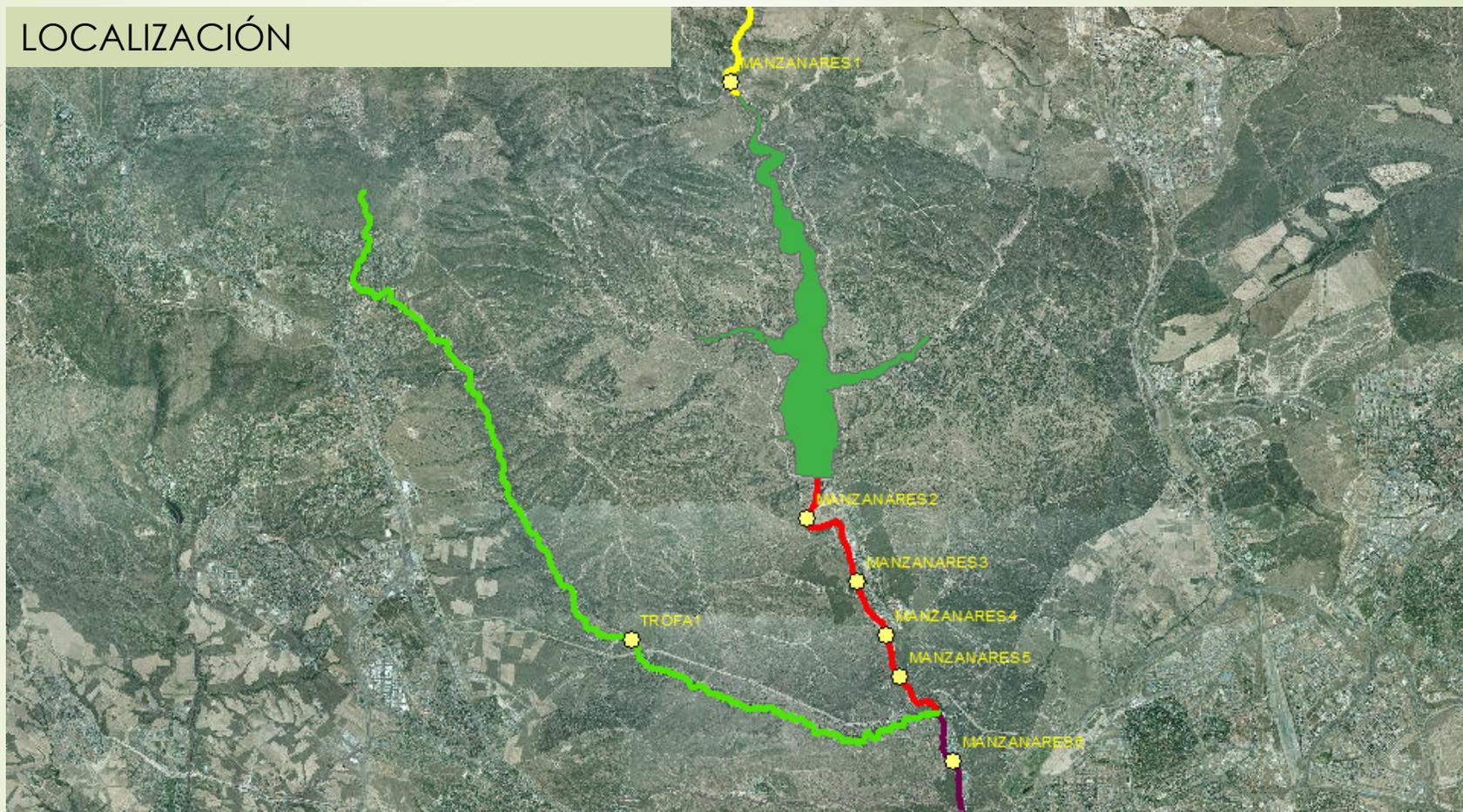
Objetivos medioambientales

Plazo cumplimiento OMAs

- Buen estado en 2015
- Buen estado en 2021
- Buen estado en 2027
- Objetivos menos rigurosos

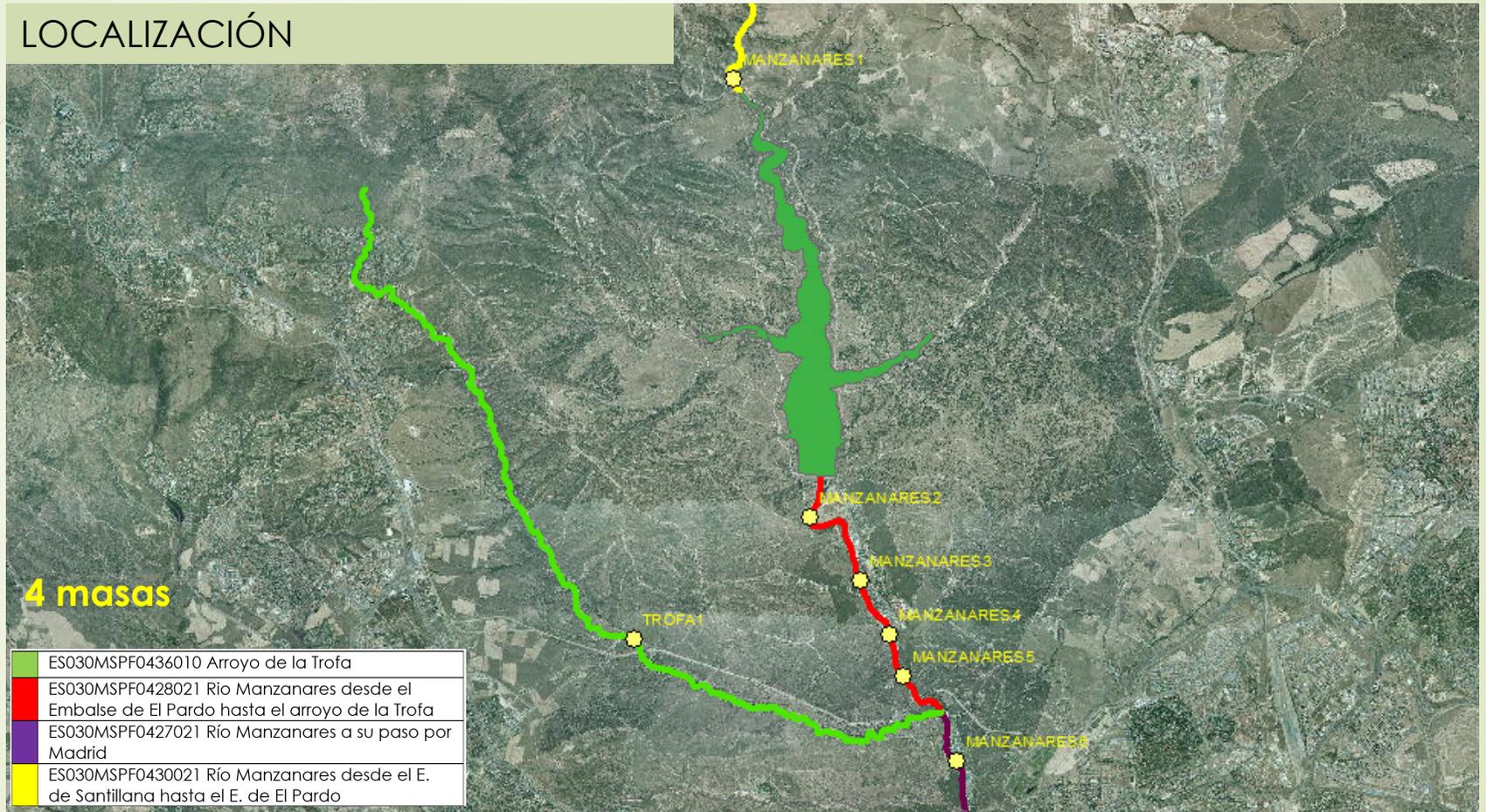
Diagnóstico inicial

LOCALIZACIÓN



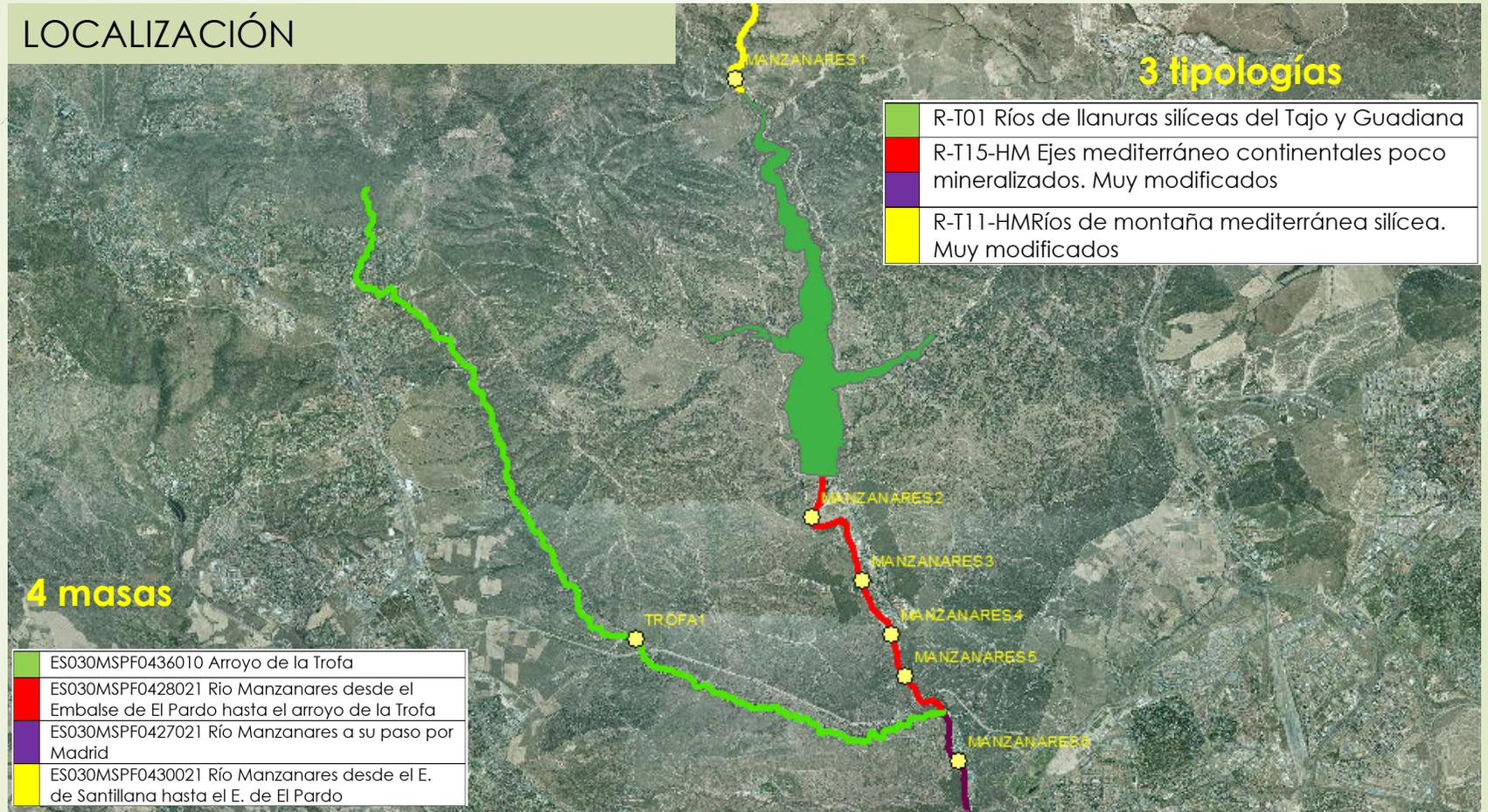
Diagnóstico inicial

LOCALIZACIÓN



Diagnóstico inicial

LOCALIZACIÓN



Diagnóstico inicial:

LOCALIZACIÓN

Masa ES030MSPF0430021 - Río Manzanares desde Embalse de Santillana hasta Embalse de El Pardo



Masa ES030MSPF0436010 - Arroyo de la Trofa



Masa ES030MSPF0428021 - Río Manzanares desde Embalse de El Pardo hasta el Arroyo de la Trofa



Masa ES030MSPF0427021 - Río Manzanares a su paso por Madrid



Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

ELEMENTOS FISICOQUÍMICOS

Código estación	Tª (°C)	pH	Oxígeno disuelto (mg/l)	Saturación Oxígeno (%)	Conductividad (µS/cm)	Amonio (mg NH4/l)	Fosfatos (mg PO4/l)	Nitratos (mg NO3/l)	CALIDAD FISICOQUÍMICA
TROFA 1	13,47	7,08	7,6	73	610	19,2	3,62	10,14	Peor que buena
MANZANARES1	14,44	7,62	5,89	57,8	196	< 0,10	0,60	15,90	Peor que buena
MANZANARES2	16,04	7,85	6,56	66,5	188	< 0,10	< 0,10	< 0,20	Buena
MANZANARES3	9,77	6,85	10,6	93,5	170	0,14	0,21	2,13	Muy buena
MANZANARES4	15,53	7,43	5,76	57,7	181	< 0,10	< 0,10	< 0,20	Peor que buena
MANZANARES5	16,29	7,65	7,45	76,2	192	< 0,10	< 0,10	< 0,20	Muy buena
MANZANARES6	15,14	7,33	7,62	75,9	187	< 0,10	< 0,10	< 0,20	Muy buena

Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

ELEMENTOS FISICOQUÍMICOS

Código estación	Tª (°C)	pH	Oxígeno disuelto (mg/l)	Saturación Oxígeno (%)	Conductividad (µS/cm)	Amonio (mg NH4/l)	Fosfatos (mg PO4/l)	Nitratos (mg NO3/l)	CALIDAD FISICOQUÍMICA
TROFA 1	13,47	7,08	7,6	73	610	19,2	3,62	10,14	Peor que buena
MANZANARES1	14,44	7,62	5,89	57,8	196	< 0,10	0,60	15,90	Peor que buena
MANZANARES2	16,04	7,85	6,56	66,5	188	< 0,10	< 0,10	< 0,20	Buena
MANZANARES3	9,77	6,85	10,6	93,5	170	0,14	0,21	2,13	Muy buena
MANZANARES4	15,53	7,43	5,76	57,7	181	< 0,10	< 0,10	< 0,20	Peor que buena
MANZANARES5	16,29	7,65	7,45	76,2	192	< 0,10	< 0,10	< 0,20	Muy buena
MANZANARES6	15,14	7,33	7,62	75,9	187	< 0,10	< 0,10	< 0,20	Muy buena



Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

ELEMENTOS BIOLÓGICOS

Código estación	Tipología	Naturaleza	IBMWP	EQR IBMWP	IBMR	EQR IBMR	IPS	EQR IPS	CALIDAD BIOLÓGICA
TROFA1	R-T01	Natural	41	0,33	10	0,93	5,6	0,35	DEFICIENTE
MANZANARES1	R-T11	Muy Modificada	60	0,31	9,4	0,85	10,1	0,55	MODERADA
MANZANARES2	R-T15	Muy Modificada	44	0,26	10,87	1,17	9,2	0,52	MODERADA
MANZANARES3	R-T15	Muy Modificada	27	0,16	7,87	0,85	8,6	0,49	DEFICIENTE
MANZANARES4	R-T15	Muy Modificada	21	0,12	6	0,65	9,4	0,53	DEFICIENTE
MANZANARES5	R-T15	Muy Modificada	3	0,02	10,44	1,12	8,5	0,48	MALA
MANZANARES6	R-T15	Muy Modificada	20	0,12	7,33	0,79	9,9	0,56	DEFICIENTE



MACROINVERTEBRADOS



MACRÓFITOS



DIATOMEAS

Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

ELEMENTOS BIOLÓGICOS

<https://www.youtube.com/watch?v=eTn0MtDQG7s>

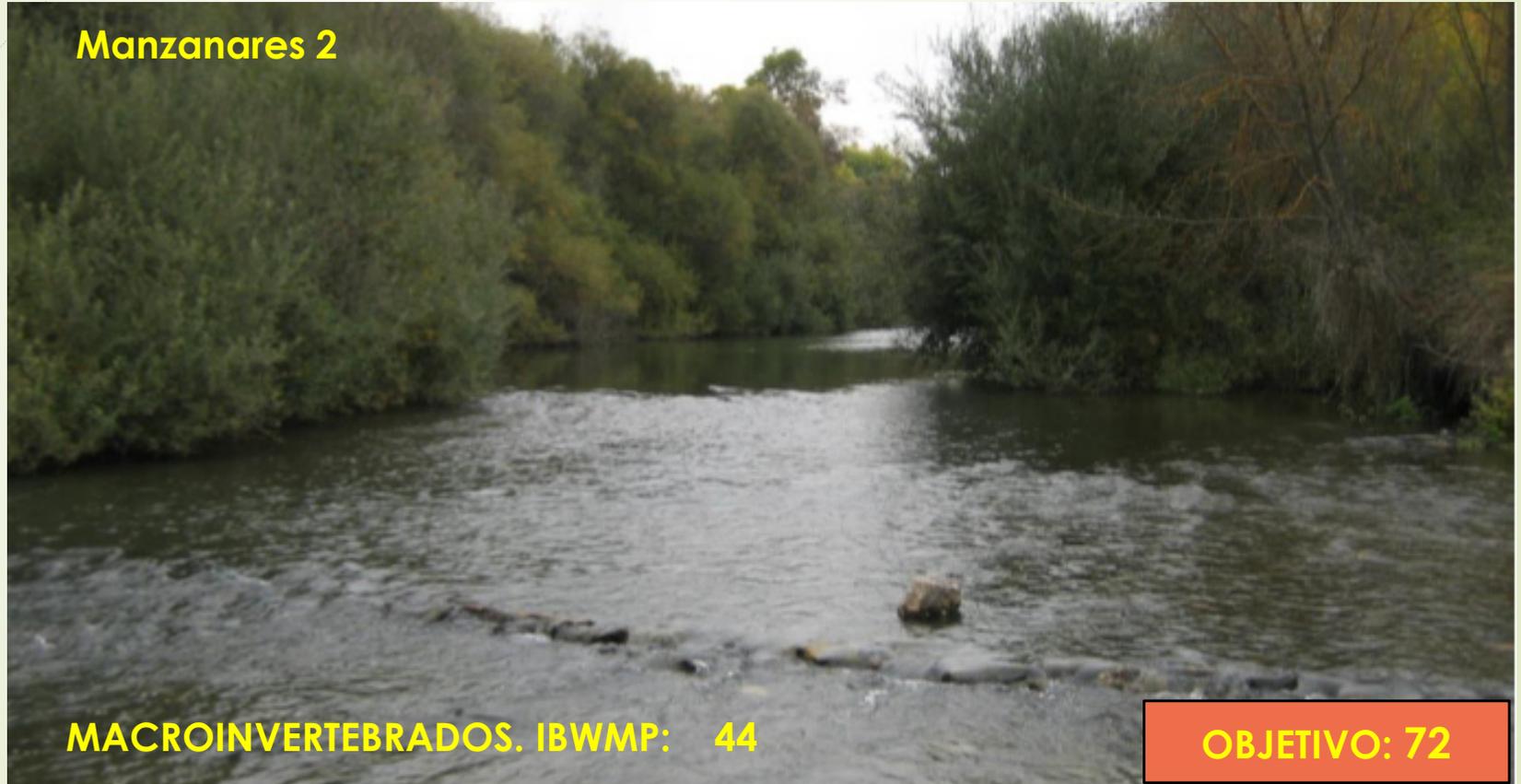


Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

ELEMENTOS BIOLÓGICOS

Manzanares 2



MACROINVERTEBRADOS. IBWMP: 44

OBJETIVO: 72

Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

ELEMENTOS BIOLÓGICOS

Manzanares 5



MACROINVERTEBRADOS. IBWMP: 3

OBJETIVO 72



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

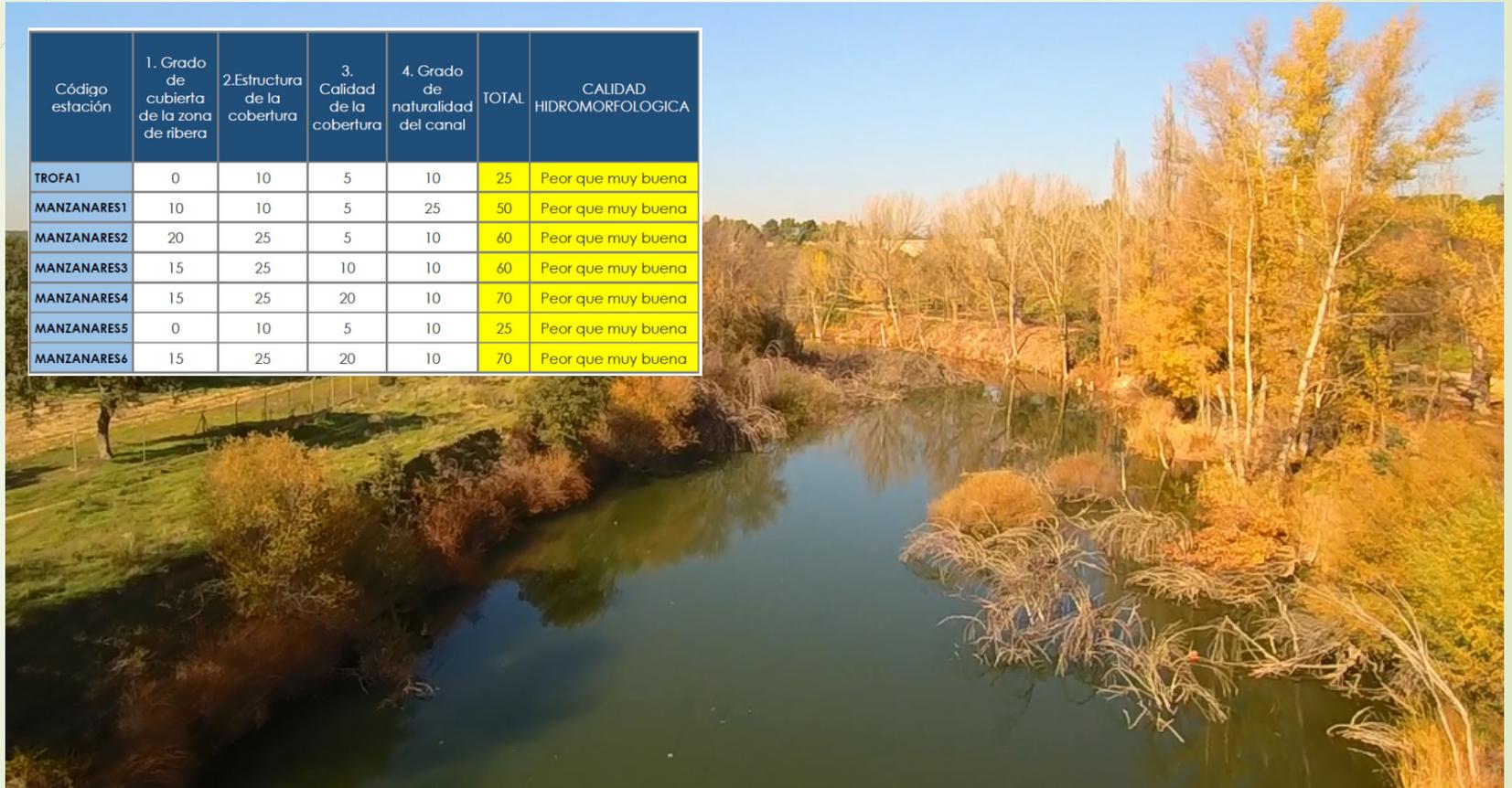


Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

ELEMENTOS MORFOLÓGICOS: QBR

Código estación	1. Grado de cubierta de la zona de ribera	2. Estructura de la cobertura	3. Calidad de la cobertura	4. Grado de naturalidad del canal	TOTAL	CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA
TROFA1	0	10	5	10	25	Peor que muy buena
MANZANARES1	10	10	5	25	50	Peor que muy buena
MANZANARES2	20	25	5	10	60	Peor que muy buena
MANZANARES3	15	25	10	10	60	Peor que muy buena
MANZANARES4	15	25	20	10	70	Peor que muy buena
MANZANARES5	0	10	5	10	25	Peor que muy buena
MANZANARES6	15	25	20	10	70	Peor que muy buena



Diagnóstico inicial:

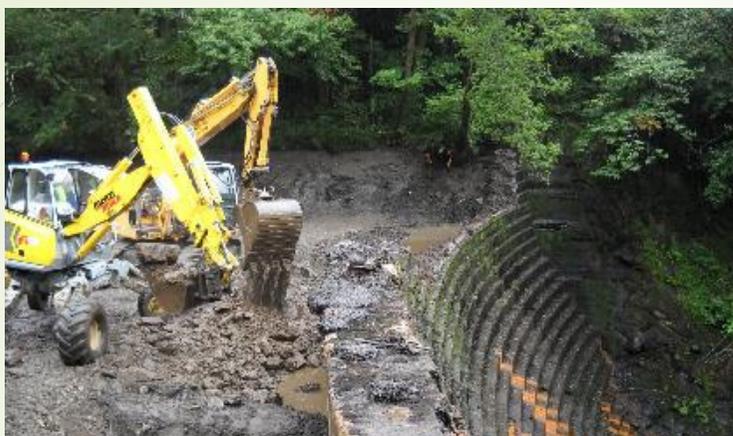
ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

RESULTADO

Código estación	Tipología	Naturaleza	ELEMENTOS BIOLÓGICOS							ELEMENTOS FISIQUÍMICOS								ELEMENTOS HIDROMORFOLÓGICOS			ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO	
			IBMWP	EQR IBMWP	IBMR	EQR IBMR	IPS	EQR IPS	CALIDAD BIOLÓGICA	T° (°C)	pH	Oxígeno disuelto (mg/l)	Saturación Oxígeno (%)	Conductividad (µS/cm)	Amonio (mg NH4/l)	Fosfatos (mg PO4/l)	Nitratos (mg NO3/l)	CALIDAD FISIQUÍMICA	QBR	EQR QBR		CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA
TROFA1	R-T01	Natural	41	0,33	10	0,93	5,6	0,35	DEFICIENTE	13,47	7,08	7,6	73	610	19,2	3,62	10,14	PEOR QUE BUENA	25	0,31	PEOR QUE MUY BUENA	DEFICIENTE
MANZANARES1	R-T11	Muy Modificada	60	0,31	9,4	0,85	10,1	0,55	MODERADA	14,44	7,62	5,89	57,8	196	< 0,10	0,60	15,90	PEOR QUE BUENA	50	0,56	PEOR QUE MUY BUENA	MODERADO
MANZANARES2	R-T15	Muy Modificada	44	0,26	10,87	1,17	9,2	0,52	MODERADA	16,04	7,85	6,56	66,5	188	< 0,10	< 0,10	< 0,20	BUENA	60	0,60	PEOR QUE MUY BUENA	MODERADO
MANZANARES3	R-T15	Muy Modificada	27	0,16	7,87	0,85	8,6	0,49	DEFICIENTE	9,77	6,85	10,6	93,5	170	0,14	0,21	2,13	MUY BUENA	60	0,60	PEOR QUE MUY BUENA	DEFICIENTE
MANZANARES4	R-T15	Muy Modificada	21	0,12	6	0,65	9,4	0,53	DEFICIENTE	15,53	7,43	5,76	57,7	181	< 0,10	< 0,10	< 0,20	PEOR QUE BUENA	70	0,55	PEOR QUE MUY BUENA	DEFICIENTE
MANZANARES5	R-T15	Muy Modificada	3	0,02	10,44	1,12	8,5	0,48	MALA	16,29	7,65	7,45	76,2	192	< 0,10	< 0,10	< 0,20	MUY BUENA	25	0,25	PEOR QUE MUY BUENA	MALO
MANZANARES6	R-T15	Muy Modificada	20	0,12	7,33	0,79	9,9	0,56	DEFICIENTE	15,14	7,33	7,62	75,9	187	< 0,10	< 0,10	< 0,20	MUY BUENA	70	0,70	PEOR QUE MUY BUENA	DEFICIENTE



Acciones de mejora de “estado ecológico”



Mejora de la continuidad longitudinal fluvial



Mejora de la vegetación riparia



Limpieza de residuos sólidos en cauce



Mejora régimen de caudales

Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

OTROS INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS

1.1. Indicadores de calidad para la clasificación del estado ecológico

1.1.1. Ríos

Indicadores biológicos

Composición y abundancia de la flora acuática

Composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados

Composición, abundancia y estructura de edades de la fauna ictiológica

Indicadores hidromorfológicos que afectan a los indicadores biológicos

Régimen hidrológico

caudales e hidrodinámica del flujo de las aguas

conexión con masas de agua subterránea

Continuidad del río

Condiciones morfológicas

variación de la profundidad y anchura del río

estructura y sustrato del lecho del río

estructura de la zona ribereña

DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

No RD 817/15
Referencias para definir
acciones de mejora
fluvial

Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

Caudales líquidos

INDICADORES DEL CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA (ICA _z) DEL RÉGIMEN DE CAUDALES LÍQUIDOS.				
AGENTE GENERADOR	INDICADOR	VALOR OBTENIDO	POTENCIAL DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO	POSIBLES EFECTOS EN EL RÉGIMEN DE CAUDALES LÍQUIDOS
Embalses: Alteración de aportaciones	ICA1 ΣVoE / ApRN	1,38	ALTO	Los embalses existentes en la cuenca tienen capacidad potencial para regular más del 50% de las aportaciones naturales correspondientes a la sección de cierre de la masa de agua.
Embalses: Laminación de avenidas	ICA2 ΣVoE / [0,0864* Q10]	9,54	ALTO	Los embalses existentes en la cuenca tardarían más de 5 días en llenarse si estuviese circulando de manera constante el QT10RN.
Hidrópicos	ICA3 ΣQ(CENTRALES) / QmdRN	0,00	BAJO	-
Impermeabilización del suelo en la cuenca	ICA4 Sc_imper / Sc	0,06	MODERADO	-

SIN ALTERACIÓN DE LA CONEXIÓN CON LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

OTROS INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS

Caudales sólidos

CONCLUSIONES A LA CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CAUDALES SÓLIDOS			
AGENTE GENERADOR	INDICADOR	VALOR OBTENIDO	POSIBLES EFECTOS EN RÉGIMEN DE CAUDALES SÓLIDOS
Usos del suelo en la cuenca	Grado de erosión de la cuenca	MEDIA	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Incendios forestales	Grado de influencia de incendios forestales	MEDIA	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Grandes presas	% de superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua cuyos aportes quedan retenidos por las grandes presas situadas aguas arriba	93,69	Las masas de agua asociadas pueden tener un déficit de sedimentos importantes, ya que la mayor parte de los sedimentos se generan en la cabecera de los cauces, en general, regulada por embalses.
Desconexión en laderas y afluentes en cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua	Grado de desconexión en cuenca no regulada	ALTA	Esta desconexión, unida con la regulación de los embalses, puede estar generando importantes déficit de sedimentos que pueden, en su caso, alterar el ecosistema fluvial.
Existencia de retenciones en la cuenca propia de la masa de agua	Grado de desconexión en cuenca propia de la masa de agua	ALTA	Esta desconexión unida con la regulación de los embalses puede estar generando importantes déficit de sedimentos que pueden, en su caso, alterar el ecosistema fluvial.
Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua	Grado de extracción	BAJA	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca propia la masa de agua	Grado de extracción	NULA	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Azudes en la masa de agua	Grado de afectación de los azudes	BAJA	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.



Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

OTROS INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS

CONTINUIDAD DEL RÍO



Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

OTROS INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS



Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

OTROS INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS

VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA



Longitud total de remansos: 3,6 km
(60% de la longitud total)

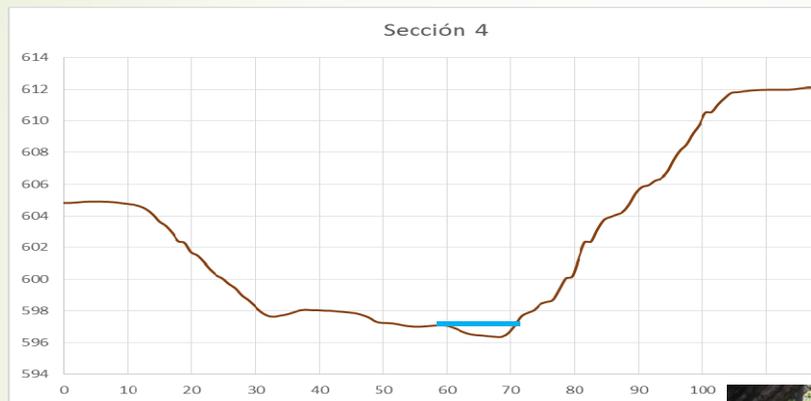
Incremento de la anchura del cauce
Incremento de la profundidad del mismo

Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

OTROS INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS

VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA



Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

OTROS INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS

VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA



Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

OTROS INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS

ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO



Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

OTROS INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS

ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO



Diagnóstico inicial:

ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO

OTROS INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS

ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO



Conclusiones

- **Cumplir los objetivos ambientales de la Directiva Marco en el río Manzanares y el arroyo de la Trofa es un desafío importante.**
- **El Estado Ecológico es una referencia útil a la hora de definir acciones de restauración fluvial.**
- **El tramo del río Manzanares no tiene problemas significativos de calidad química, pero el arroyo de la Trofa si.**
- **Todas las masas de agua incumplen los objetivos de estado ecológico, con valores biológicos muy alterados, y graves problemas hidromorfológicos.**
- **Se observa un gradiente de estado ecológico que empeora según nos acercamos a la desembocadura del arroyo de la Trofa. Elevada influencia de este factor en los resultados de estado ecológico aguas arriba.**
- **Se espera una mejora de los indicadores biológicos y E.E. con la mejora de los hábitats y la mitigación de las presiones hidromorfológicas.**
- **Los previsibles efectos del cambio climático contribuirán a agravar la situación actual, salvo que se tomen medidas correctoras.**

